



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA
MONTCADA BIFURCACIÓ – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA.
TRAMO VIC - CENTELLES.

DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1	3.2 Conclusiones del análisis multicriterio y justificación de la solución adoptada.....	29
1.1 Antecedentes.....	1	3.2.1 Metodología del análisis multicriterio.....	29
1.1.1 Antecedentes administrativos.....	1	3.2.2 Criterios.....	29
1.1.2 Antecedentes técnicos.....	2	3.2.3 Análisis y resultados.....	29
1.2 Justificación del sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental.....	2	3.2.4 Conclusiones del análisis.....	30
1.3 Objeto y alcance del documento.....	2	4. INVENTARIO AMBIENTAL.....	30
1.3.1 Objeto.....	2	4.1 Climatología.....	31
1.3.2 Alcance.....	3	4.1.1 Introducción.....	31
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4	4.1.2 Características climáticas generales.....	31
2.1 Justificación de la solución.....	4	4.1.3 Datos meteorológicos.....	32
2.2 Requerimientos funcionales y de diseño.....	4	4.1.4 Vientos.....	33
2.3 Características del proyecto.....	4	4.2 Calidad del aire.....	33
2.3.1 Estudio funcional.....	4	4.3 Cambio climático en Cataluña.....	36
2.3.1.1 Propuestas funcionales de estaciones.....	5	4.4 Ruido y vibraciones.....	37
2.3.1.2 Prognosis de circulaciones y capacidad futura.....	5	4.4.1 Mapas de capacidad acústica de los municipios de Cataluña.....	37
2.3.1.3 Tiempos de recorrido.....	6	4.4.2 Estado preoperacional de ruido y vibraciones.....	38
2.3.2 Movimiento de tierras.....	8	4.5 Calidad lumínica.....	39
2.3.3 Estructuras.....	9	4.6 Geología y geomorfología.....	40
2.3.3.1 Alternativa 1.....	9	4.6.1 Encuadre geológico.....	40
2.3.3.2 Alternativa 2.....	11	4.6.2 Litología.....	41
2.3.4 Estaciones.....	12	4.6.2.1 Terciario.....	42
2.3.5 Estación de Centelles.....	12	4.6.2.2 Cuaternario.....	42
2.3.6 Apeadero de Balenyà Els Hostalets.....	13	4.6.3 Tectónica.....	43
2.3.7 Estación de Balenyà-Tona-Seva.....	14	4.6.4 Geomorfología.....	44
2.3.8 Obras complementarias.....	15	4.6.5 Sismicidad.....	45
2.3.9 Servicios y servidumbres afectados.....	16	4.6.5.1 Normativa de aplicación.....	45
2.3.10 Proceso constructivo y situaciones provisionales.....	18	4.6.5.2 Antecedentes normativos.....	45
2.3.11 Planeamiento urbanístico y ocupaciones.....	21	4.6.5.3 Aceleración horizontal de pico.....	46
2.3.11.1 Planeamiento urbanístico.....	21	4.6.6 Patrimonio geológico.....	46
2.3.11.2 Ocupaciones.....	22	4.7 Edafología.....	49
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	24	4.8 Hidrogeología.....	50
3.1 Alternativas planteadas.....	24	4.9 Hidrología superficial.....	60
3.1.1 Alternativa 1.....	24	4.9.1 Delimitación y características físicas de las cuencas.....	60
3.1.2 Alternativa 2.....	27	4.9.2 Afección a cauces.....	62
		4.9.3 Calidad de las aguas.....	67
		4.9.4 Inundabilidad.....	68

4.9.5	Dominio Público Hidráulico (DPH)	69	4.17	Vías pecuarias y caminos de interés	132
4.10	Vegetación	70	4.17.1	Vías pecuarias.....	132
4.10.1	Vegetación potencial	70	4.17.2	Caminos de interés.....	133
4.10.2	Vegetación actual	72	4.18	Planeamiento urbanístico.....	134
4.10.3	Flora protegida	76	4.18.1	Alternativa 1	135
4.10.3.1	Hipermapa	76	4.18.1.1	Término municipal de Centelles.....	135
4.10.3.2	Anthos	77	4.18.1.2	Término municipal de Balenyà.....	135
4.10.4	Flora exótico-invasora	82	4.18.1.3	Término municipal de El Brull	135
4.11	Hábitat de Interés Comunitario	83	4.18.1.4	Término municipal de Seva	135
4.12	Fauna.....	85	4.18.1.5	Término municipal de Malla	135
4.12.1	Inventario faunístico.....	86	4.18.1.6	Término municipal de Tona	135
4.12.1.1	Anfibios.....	89	4.18.1.7	Término municipal de Taradell.....	135
4.12.1.2	Aves	89	4.18.1.8	Término municipal de Vic.....	135
4.12.1.3	Mamíferos	95	4.18.2	Alternativa 2	136
4.12.1.4	Reptiles.....	97	4.18.2.1	Término municipal de Centelles.....	136
4.12.1.5	Peces	98	4.18.2.2	Término municipal de Balenyà.....	136
4.12.1.6	Invertebrados	99	4.18.2.3	Término municipal de Seva	136
4.12.2	Especies amenazadas y protegidas potencialmente presentes	99	4.18.2.4	Término municipal de El Brull	136
4.12.2.1	Valoración de las especies amenazadas y protegidas en la zona de estudio	99	4.18.2.5	Término municipal de Malla	136
4.12.3	Áreas de Interés Faunístico	102	4.18.2.6	Término municipal de Tona	136
4.12.3.1	Planes de recuperación y conservación de especies	102	4.18.2.7	Término municipal de Taradell.....	136
4.12.3.2	Áreas de Interés Faunístico y Florístico	102	4.18.2.8	Término municipal de Vic.....	136
4.12.3.3	Sectores de interés para la dispersión de la fauna terrestre	103	4.19	Ordenación del territorio.....	136
4.12.4	Fauna exótico-invasora.....	111	4.19.1	Planes Territoriales Sectoriales (PTS).....	136
4.12.5	Biotopos faunísticos	113	4.19.1.1	Plan de Transporte de Viajeros de Catalunya (PTVC) 2020.....	136
4.12.6	Presencia de fauna durante la visita de campo	114	4.19.1.2	Plan de Infraestructuras del Transporte de Catalunya (PITC) 2006-2026	137
4.13	Espacios naturales de interés	116	4.19.2	Planes Territorial Parcial (PTP).....	137
4.14	Servicios ecosistémicos	119	4.19.2.1	PTP de las Comarcas Centrales	137
4.15	Paisaje	120	4.19.3	Plan de Rodalies de Catalunya 2020 - 2030	140
4.15.1	Unidades de paisaje.....	120	4.20	Medio socioeconómico	140
4.15.2	Recursos paisajísticos	123	4.20.1	Demografía.....	141
4.15.2.1	Recursos paisajísticos de interés natural.....	123	4.20.2	Evolución poblacional.....	141
4.15.2.2	Recursos paisajísticos de interés cultural	124	4.20.3	Movimiento natural de la población.....	144
4.15.2.3	Recursos paisajísticos de interés visual	124	4.20.4	Saldo migratorio	147
4.15.2.4	Paisajes de Atención Especial.....	125	4.20.5	Estructura de la población.....	147
4.15.3	Objetivos de calidad paisajística y propuesta de criterios y acciones	126	4.20.6	Sectores de actividad.....	150
4.16	Patrimonio cultural.....	126	5.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	152

5.1	Introducción.....	152	5.5	Análisis de los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes.....	232
5.2	Metodología para la valoración de impactos.....	152	5.6	Matriz de valoración de impactos	233
5.2.1	Identificación de impactos.....	152	5.7	Conclusión sobre la valoración de impactos.....	237
5.2.2	Caracterización de impactos.....	152	6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	238	
5.2.3	Valoración de impactos	155	6.1	Introducción	238
5.3	Identificación de impactos	156	6.2	Medidas en fase de diseño.....	239
5.3.1	Variables ambientales susceptibles de recibir impactos.....	156	6.2.1	Medidas de carácter general	239
5.3.2	Identificación de acciones susceptibles de producir impactos	157	6.2.1.1	Programación de las obras.....	239
5.3.3	Matriz de identificación de impactos.....	158	6.2.1.2	Ubicación de elementos auxiliares de obra.....	239
5.4	Caracterización y valoración de impactos	161	6.2.1.3	Medidas de gestión de residuos.....	240
5.4.1	Fase de construcción	161	6.2.2	Medidas de ruido y vibraciones	240
5.4.1.1	Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático.....	161	6.2.3	Medidas de protección de la geología y geomorfología	240
5.4.1.2	Impactos por ruido y vibraciones	166	6.2.4	Medidas de protección del suelo.....	240
5.4.1.3	Impactos sobre la geología y geomorfología	168	6.2.5	Medidas de protección de la hidrología superficial e hidrogeología.....	240
5.4.1.4	Impactos sobre el suelo	172	6.2.6	Medidas de protección de la vegetación	241
5.4.1.5	Impactos sobre la hidrogeología	176	6.2.7	Medidas de protección de fauna	241
5.4.1.6	Impactos sobre la hidrología superficial.....	177	6.2.8	Medidas de integración paisajística	241
5.4.1.7	Impactos sobre la vegetación y hábitats de interés.....	183	6.2.9	Medidas de protección del medio socioeconómico	241
5.4.1.8	Impactos sobre la fauna.....	190	6.3	Medidas preventivas y correctoras en fase de construcción	242
5.4.1.9	Impactos sobre los espacios naturales de interés	195	6.3.1	Consideraciones generales	242
5.4.1.10	Impactos sobre el paisaje.....	198	6.3.1.1	Aplicación de un Sistema de Gestión Medioambiental de Obra.....	242
5.4.1.11	Impactos sobre el patrimonio cultural	201	6.3.1.2	Delimitación del perímetro del área de ocupación de las obras.....	243
5.4.1.12	Impactos sobre vías pecuarias y caminos de interés.....	204	6.3.1.3	Plan de rutas.....	244
5.4.1.13	Impactos sobre los factores sociales y económicos.....	205	6.3.1.4	Ubicación de elementos auxiliares de obra.....	244
5.4.2	Fase de explotación.....	208	6.3.1.5	Medidas de gestión de residuos.....	249
5.4.2.1	Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático.....	208	6.3.1.6	Gestión de consumos de agua y energía.....	251
5.4.2.2	Impactos por ruido y vibraciones	210	6.3.2	Medidas de protección de la calidad del aire y cambio climático	252
5.4.2.3	Impactos sobre la geología y geomorfología	218	6.3.2.1	Protección contra la emisión de polvo	253
5.4.2.4	Impactos sobre el suelo	220	6.3.2.2	Protección contra la emisión de gases	255
5.4.2.5	Impactos sobre la hidrogeología	221	6.3.3	Medidas de ruido y vibraciones	255
5.4.2.6	Impactos sobre la hidrología superficial.....	221	6.3.4	Medidas de protección de la geología y geomorfología	257
5.4.2.7	Impactos sobre la vegetación y hábitats de interés.....	221	6.3.5	Medidas de protección del suelo.....	258
5.4.2.8	Impactos sobre fauna	221	6.3.6	Medidas de protección de la hidrología superficial e hidrogeología.....	259
5.4.2.9	Impactos sobre los espacios naturales de interés	225	6.3.7	Medidas de protección de vegetación.....	264
5.4.2.10	Impactos sobre el paisaje.....	225	6.3.8	Medidas de protección de la fauna	265
5.4.2.11	Impactos sobre el patrimonio cultural	228	6.3.9	Medidas de protección de los espacios naturales de interés.....	275
5.4.2.12	Impactos sobre vías pecuarias y caminos de interés.....	228			
5.4.2.13	Impactos sobre los factores sociales y económicos.....	228			

6.3.10	Medidas de integración paisajística.....	275	7.7	Contenido de los informes técnicos del PVA.....	304
6.3.10.1	Estrategias de integración.....	275	7.7.1	Informes previos antes del inicio de las obras.....	304
6.3.10.2	Medidas de integración.....	275	7.7.2	Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo.....	305
6.3.11	Medidas de protección del patrimonio cultural.....	281	7.7.3	Informes semestrales durante la fase de obras.....	305
6.3.12	Medidas de protección del medio socioeconómico.....	281	7.7.4	Informes previos a la emisión del acta de recepción de la obra.....	305
6.4	Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación.....	282	7.7.5	Informes con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra.....	306
6.4.1	Medidas de ruido y vibraciones.....	282	7.7.6	Informes especiales.....	306
6.4.2	Medidas de protección de la geología y geomorfología.....	283	7.8	Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental.....	306
6.4.3	Medidas de protección del suelo.....	284	7.9	Manual de buenas prácticas ambientales.....	307
6.4.4	Medidas de protección de la vegetación.....	284	8. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	307	
6.4.5	Medidas protección de la fauna.....	284	8.1	Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras.....	307
6.4.6	Medidas de protección del medio socioeconómico.....	284	8.1.1	Alternativa 1.....	307
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	285		8.1.2	Alternativa 2.....	308
7.1	Introducción.....	285	8.2	Valoración del Programa de Vigilancia Ambiental.....	308
7.2	Responsabilidad del seguimiento.....	285	8.2.1	Fase de obra.....	308
7.3	Metodología de seguimiento.....	286	8.2.2	Fase de explotación.....	308
7.4	Aspectos e indicadores de seguimiento.....	286	9. EQUIPO REDACTOR.....	309	
7.5	Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de construcción.....	286	10. PLANOS.....	310	
7.5.1	Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares.....	286	APÉNDICE 1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS		
7.5.2	Protección de la calidad del aire y cambio climático.....	288	APÉNDICE 2. ESTUDIO DE RUIDO		
7.5.3	Protección de ruido y vibraciones.....	289	APÉNDICE 3. ESTUDIO DE VIBRACIONES		
7.5.4	Protección de la geología, geomorfología y suelos.....	290	APÉNDICE 4. ESTUDIO DE FAUNA Y ZONAS DE INTERÉS PARA LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA		
7.5.5	Protección de la hidrología superficial e hidrogeología.....	291	APÉNDICE 5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS GRAVES Y CATÁSTROFES		
7.5.6	Protección y restauración de la vegetación.....	293	APÉNDICE 6. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS		
7.5.7	Protección de la fauna.....	296	APÉNDICE 7. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL		
7.5.8	Protección de los espacios naturales de interés.....	297	APÉNDICE 8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO		
7.5.9	Protección del patrimonio cultural.....	297	APÉNDICE 9. CONSULTAS REALIZADAS		
7.5.10	Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes.....	298			
7.5.11	Gestión de residuos.....	299			
7.5.12	Acabado final de las obras y aparición de impactos no previstos.....	301			
7.6	Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de explotación.....	302			
7.6.1	Protección de las condiciones de sosiego público.....	302			
7.6.2	Seguimiento de la revegetación y de la restauración paisajística.....	302			
7.6.3	Seguimiento de la geomorfología.....	303			
7.6.4	Seguimiento de la fauna.....	303			

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes administrativos

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT), aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros el 15 de julio de 2005, incluía como uno de sus ejes básicos de actuación: el desarrollo de las redes de cercanías ferroviarias en las principales áreas metropolitanas.

Al amparo de dicho Plan, la entonces Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación, a través de la Dirección General de Ferrocarriles, licitó la redacción del *“Estudio de Alternativas para la duplicación de vía de la línea R-3 de cercanías de Barcelona”*, firmándose el correspondiente Contrato con la empresa SAITEC el 9 de diciembre de 2.005.

De acuerdo con la legislación ambiental entonces vigente, en el mes septiembre de 2.007 se finalizó la redacción del *Documento comprensivo del Proyecto*, donde se recogían las características más significativas del proyecto con la finalidad de constituir el soporte para la fase de consultas previas, remitiéndose un ejemplar de éste a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente en octubre de 2007.

Con fecha 20 de febrero de 2008 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente notificó a la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento la decisión de someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental al proyecto CERCANÍAS DE BARCELONA. LINEA R-3. TRAMO MONTCADA-VIC. DUPLICACIÓN DE VÍA. En dicha notificación se daba traslado del alcance y amplitud del estudio de impacto ambiental, así como información de las respuestas relativas a las consultas realizadas a diferentes administraciones y organismos con competencias o representatividad en temas de medio ambiente.

Con fecha 11 de septiembre de 2008, la Dirección General de Ferrocarriles resolvió aprobar provisionalmente el *Estudio Informativo del proyecto «Cercanías de Barcelona. Línea R3. Tramo Montcada-Vic. Duplicación de vía»*. Este Estudio Informativo fue sometido a información pública, pero no llegó a aprobarse definitivamente.

La Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada 2030 fue aprobada por el Consejo de ministros de 10 de diciembre de 2021 y establece como uno de sus objetivos dar respuesta a las necesidades de movilidad cotidiana de los ciudadanos mediante modos de transporte sostenibles, desde el punto de vista social, económico y medioambiental. En este marco, los servicios ferroviarios de cercanías y aquellos servicios ferroviarios que atienden a la movilidad cotidiana cobran un papel esencial, por su capacidad y elevado grado de aprovechamiento y porque

contribuyen a la descarbonización del transporte, a la descongestión del tráfico y a la mejora de la calidad del aire en las ciudades.

Por otra parte, con fecha 23 de diciembre de 2022 (publicación en el BOE 30-12-2022) el Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana aprobó la Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria 2021-2026 (en lo sucesivo la Estrategia Indicativa).

Este documento se enmarca en la regulación establecida por la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario. Este instrumento de planificación está asimismo contemplado en la Directiva 2012/34/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un espacio ferroviario único europeo.

La misión principal de la Estrategia Indicativa es establecer un marco financiero y de prioridades de la planificación ferroviaria. Por tanto, la Estrategia Indicativa debe establecer un conjunto de directrices básicas destinadas a satisfacer las necesidades futuras de movilidad y la sostenibilidad financiera del sistema ferroviario. La definición de la Estrategia Indicativa por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana supone, al mismo tiempo, un reto y una oportunidad para actuar como palanca en el cambio de paradigma de la política de transportes, definido en la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, en la que se sitúa al ciudadano y al usuario en el centro de todo el sistema.

El *“Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030”*, presentado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, es un documento de contenido técnico- económico que contiene la propuesta de actuaciones en infraestructura ferroviaria y material rodante.

El principal objetivo de este Plan de Rodalies 2020-2030 es la satisfacción de las necesidades de una demanda futura creciente en esa red hasta el año 2030.

Dicho Plan sitúa al usuario en el centro de la toma de decisiones y se enfoca en dar respuesta a las necesidades presentes y futuras. Para ello, pretende articular una oferta de movilidad atractiva y de calidad.

La Red de Rodalies de Catalunya presta servicio a un total de 166 municipios y 5.392.854 personas, lo que representa un grado de cobertura del 70.9% de la población catalana. Cuenta con 1.119,61 km de longitud, 200 estaciones y un parque móvil de 271 trenes que transportan cerca de medio millón de viajeros al día.

Por otro lado, el Plan estima que la combinación entre el crecimiento económico y demográfico junto con la aplicación de medidas que fomenten el uso del transporte público pueden conseguir que la demanda pase de 400.000 usuarios actuales a los 600.000 para el año 2030 en el ámbito de las Rodalies de Barcelona.

Dentro del Programa de evaluación y planificación de actuaciones estructurantes se encuentra el desdoblamiento del tramo Vic-Centelles. El estudio informativo que aquí se plantea forma parte de esta actuación contemplada en el Plan de Rodalies.

En el marco de planificación anterior, en diciembre de 2021, la Subdirección General de Planificación Ferroviaria del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana publicó la licitación del contrato de Servicios para la redacción del “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada-Bifurcació - Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles.” cuya adjudicación definitiva se realizó en marzo de 2022 a la empresa SAITEC S.A.

1.1.2 Antecedentes técnicos

Los antecedentes técnicos más relevantes, por orden cronológico de redacción son los siguientes:

- “Estudio de Aumento de Capacidad de la Línea 3 de Cercanías de Barcelona. Tramo Montcada-Vic”, realizado por la Dirección General de Ferrocarriles de Ministerio de Fomento en el año 2.001.
- “Proyecto Constructivo: Cercanías de Barcelona. Línea 3. Tramo Montcada-Vic. Aumento de Capacidad. Primera Fase”, realizado por la Dirección General de Ferrocarriles con fecha septiembre de 2.001.
- “Documento comprensivo del Proyecto: Estudio Informativo del proyecto: Cercanías de Barcelona. Línea R-3. Tramo Montcada-Vic. Duplicación de vía”, redactado por la Dirección General de Ferrocarriles con fecha septiembre de 2.007.
- Proyecto de Construcción para la duplicación de vía de la línea de Cercanías R-3 entre Parets y La Garriga (ADIF, 2020).
- Proyecto de Construcción de la prolongación de la Vía 2 en la cabecera sur de la estación de Vic (ADIF, 2021).
- Projecte Constructiu: Millora de la carreta BV-5303 entre el PK 4+500 i el 4+950. I nova variant fins a la connexió amb la BV-5305 a Sant Miquel de Balenyà. Diputació Barcelona, enero de 2023.
- Plan director urbanístico de los aparcamientos de intercambio modal – transporte público - vehículo privado en el ámbito del sistema tarifario integrado del ATM en el área de Barcelona. ATM Autoridad del transporte metropolitano de Barcelona.
- Actualización del Plan de Rodalies de Catalunya 2020-2030. ADIF, Renfe, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, diciembre de 2020.
- Matrices de origen destino y datos de aforos 2018-2021 de Renfe.
- Manual de Capacidades ADIF-AV, marzo 2019.
- CIRTRA 2019 y 2021.
- Mallas de circulación Línea Montcada Bifurcació – Puigcerdá Frontera Francesa, ADIF 2019 y 2022.

- Cuadro de velocidades máximas CVM Grupo 2º Ed. 11/10/16.

1.2 Justificación del sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental está regulado a nivel estatal por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental (modificada por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio y por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio).

De acuerdo con dicha normativa estatal, el presente “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles” se encontraría sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario, dado que se encuentra recogido en los supuestos de su Anexo I “Proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, Capítulo II, Sección 1ª”:

“Grupo 6. Proyectos de Infraestructuras. b) Ferrocarriles. 2.º Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.”

De este modo, tal y como establece el artículo 33 de la Ley 21/2013, el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria constará de los siguientes trámites:

- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental por el promotor.
- Sometimiento del proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, por el órgano sustantivo.
- Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental.
- Formulación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) por el órgano ambiental.
- Integración del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo.

1.3 Objeto y alcance del documento

1.3.1 Objeto

De este modo, el presente documento se constituye en el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EsIA) con el alcance establecido en el artículo 35 de la Ley 21/2013. De este modo, este EsIA servirá para someterlo a información pública y consultar a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas, así como para la redacción de la Declaración de Impacto Ambiental por parte del Órgano Ambiental.

1.3.2 Alcance

Tal y como se ha comentado anteriormente, el EsIA tendría el alcance establecido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, justificándose su contenido en la siguiente tabla:

ART. 35 LEY 21/2013. CONTENIDO DEL ESIA	APARTADO DEL ESIA
<i>a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.</i>	Apartado 2. Descripción del proyecto.
<i>b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.</i>	Apartado 3. Análisis de alternativas del proyecto y justificación de la solución adoptada.
<i>c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.</i>	Apartado 5. Identificación, caracterización y valoración de impactos.
<i>d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.</i>	Apéndice 5. Análisis de vulnerabilidad ante riesgos graves y catástrofes. Apartado 5.5. Análisis de los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes.
<i>e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.</i>	Apartado 6. Propuesta de medidas preventivas y correctoras.
<i>f) Programa de vigilancia ambiental.</i>	Apartado 7. Programa de Vigilancia Ambiental.

ART. 35 LEY 21/2013. CONTENIDO DEL ESIA	APARTADO DEL ESIA
<i>g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.</i>	Apéndice 1. Documento de síntesis.

Tabla 1. Justificación del cumplimiento del contenido del EIA establecido en la Ley 21/2013 y posteriores modificaciones.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Justificación de la solución

El presente “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació – Puigcerdá frontera francesa. Tramo Vic – Centelles” se enmarca en el “Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030”, concretamente se incluye dentro del Programa de evaluación y planificación de actuaciones estructurantes.

El “Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030”, presentado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, es un documento de contenido técnico- económico que contiene la propuesta de actuaciones en infraestructura ferroviaria y material rodante. El principal objetivo de este Plan de Rodalies 2020-2030 es la satisfacción de las necesidades de una demanda futura creciente en esa red hasta el año 2030. Dicho Plan sitúa al usuario en el centro de la toma de decisiones y se enfoca en dar respuesta a las necesidades presentes y futuras. Para ello, pretende articular una oferta de movilidad atractiva y de calidad.

La Red de Rodalies de Catalunya presta servicio a un total de 166 municipios y 5.392.854 personas, lo que representa un grado de cobertura del 70.9% de la población catalana. Cuenta con 1.119,61 km de longitud, 200 estaciones y un parque móvil de 271 trenes que transportan cerca de medio millón de viajeros al día.

Por otro lado, el Plan estima que la combinación entre el crecimiento económico y demográfico junto con la aplicación de medidas que fomenten el uso del transporte público pueden conseguir que la demanda pase de 400.000 usuarios actuales a los 600.000 para el año 2030 en el ámbito de las Rodalies de Barcelona.

Por lo tanto, con la duplicación de la línea R3, y más concretamente del tramo Vic – Centelles, se da cumplimiento a lo establecido en el Plan de Rodalies.

Además, con la duplicación del tramo Vic – Centelles, se soluciona el cantón crítico del trayecto en vía única de Vic a Balenyà – Tona – Seva, de unos 11 km, el cual dificulta la explotación de la red y conlleva una considerable falta de capacidad al no poder producirse cruces de trenes en toda su longitud. Se trata de un tramo cuya duplicación es sencilla, sin limitaciones urbanísticas, y que, al reducir la longitud del cantón crítico, aumentará la fiabilidad de la línea.

Por otro lado, conviene señalar, que dentro del contexto de la duplicación de la línea R3, actualmente ya se encuentran dos obras en marcha: la “Duplicación de vía del tramo Parets-La Garriga” y la “Prolongación de la Vía 2 en la cabecera sur de la estación de Vic en la línea de La Tour De Carol - Enveigt a Montcada Bifurcació (Barcelona)”. De los cuales, este último tramo, conecta con el tramo Vic – Centelles.

2.2 Requerimientos funcionales y de diseño

La nueva infraestructura cumplirá con una serie de requerimientos funcionales y de diseño de partida:

- La segunda vía se diseñará tanto en planta como en alzado respetando las alineaciones de la vía actual, en la medida que técnicamente sea viable. La línea actual es de tráfico mixto.
- El tramo objeto de estudio atraviesa zonas urbanas con edificaciones próximas a la vía actual, a las que se evitará afectar en la medida de lo posible.
- Con el objetivo de minimizar la afección a terceros de los terraplenes y desmontes, e integrar adecuadamente la plataforma, se ejecutarán muros donde técnicamente sea necesario.
- En el tramo a duplicar se encuentran tres estaciones (Centelles, Balenyà-Els Hostalets y Balenyà-Tona-Seva), que tendrán que ser adaptadas para dar respuesta a la funcionalidad que requiere la futura vía doble, y a los requerimientos establecidos en el Plan de Rodalies 2020-2030.
- Se deberá suprimir el paso a nivel existente en la línea.

2.3 Características del proyecto

2.3.1 Estudio funcional

El esquema funcional del tramo es el mismo para las dos alternativas. El inicio de la duplicación de vía se ha diseñado para compatibilizarlo con la futura duplicación de vía del tramo La Garriga-Centelles y evitar afecciones a viviendas situadas en el pasillo ferroviario.

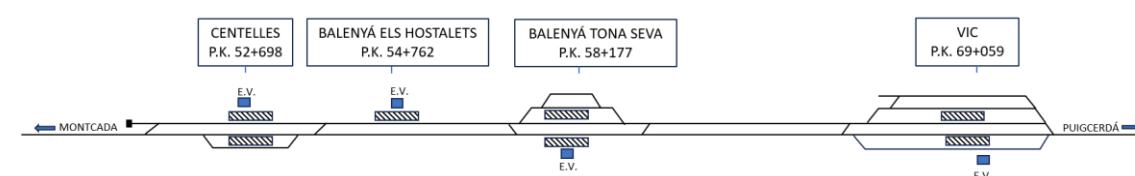


Figura 1. Esquema funcional en una primera fase.

Una vez que se duplique el tramo anterior La Garriga-Centelles, se levantará el escape de entrada a Centelles y se sustituirá por uno simétrico. Este pasará a ser el esquema funcional:

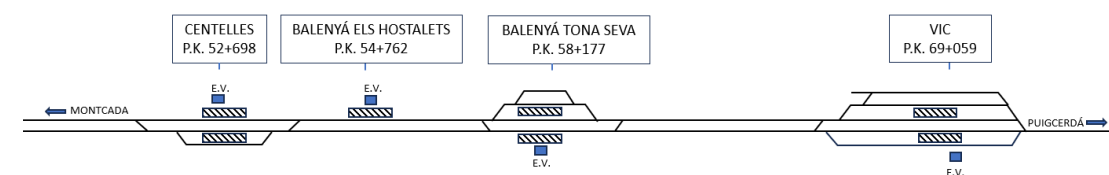


Figura 2. Esquema funcional definitivo una vez se duplique el tramo anterior.

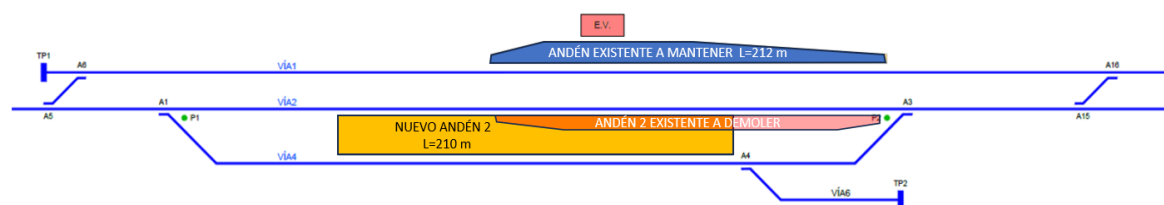
Por lo tanto, la diferencia entre las dos alternativas de trazado obedece exclusivamente a la diferencia en la velocidad de proyecto y a los tramos en variante, pero no al esquema funcional.

La solución en las tres estaciones del ámbito de actuación es la misma para las dos alternativas estudiadas.

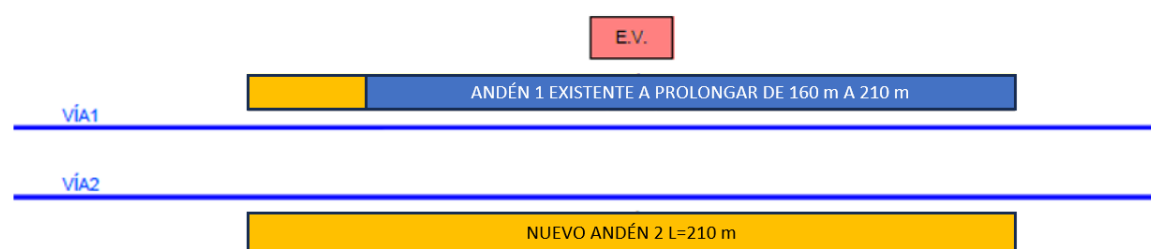
2.3.1.1 Propuestas funcionales de estaciones

La solución en las tres estaciones del tramo es la misma para las dos alternativas estudiadas. Los esquemas funcionales de las estaciones tras la duplicación son los siguientes:

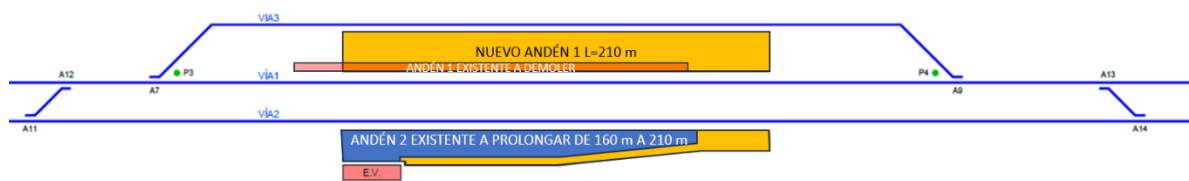
Estación de Centelles:



Estación de Balenyá Els Hostalets:

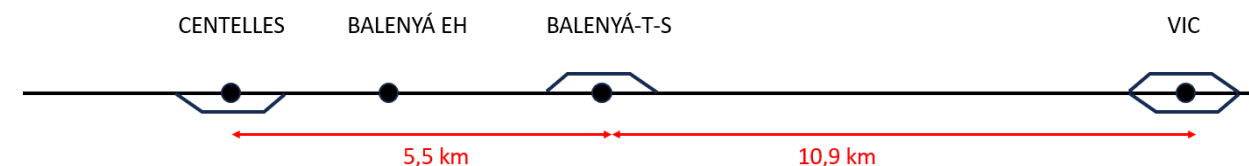


Estación de Balenyá Tona Seva:



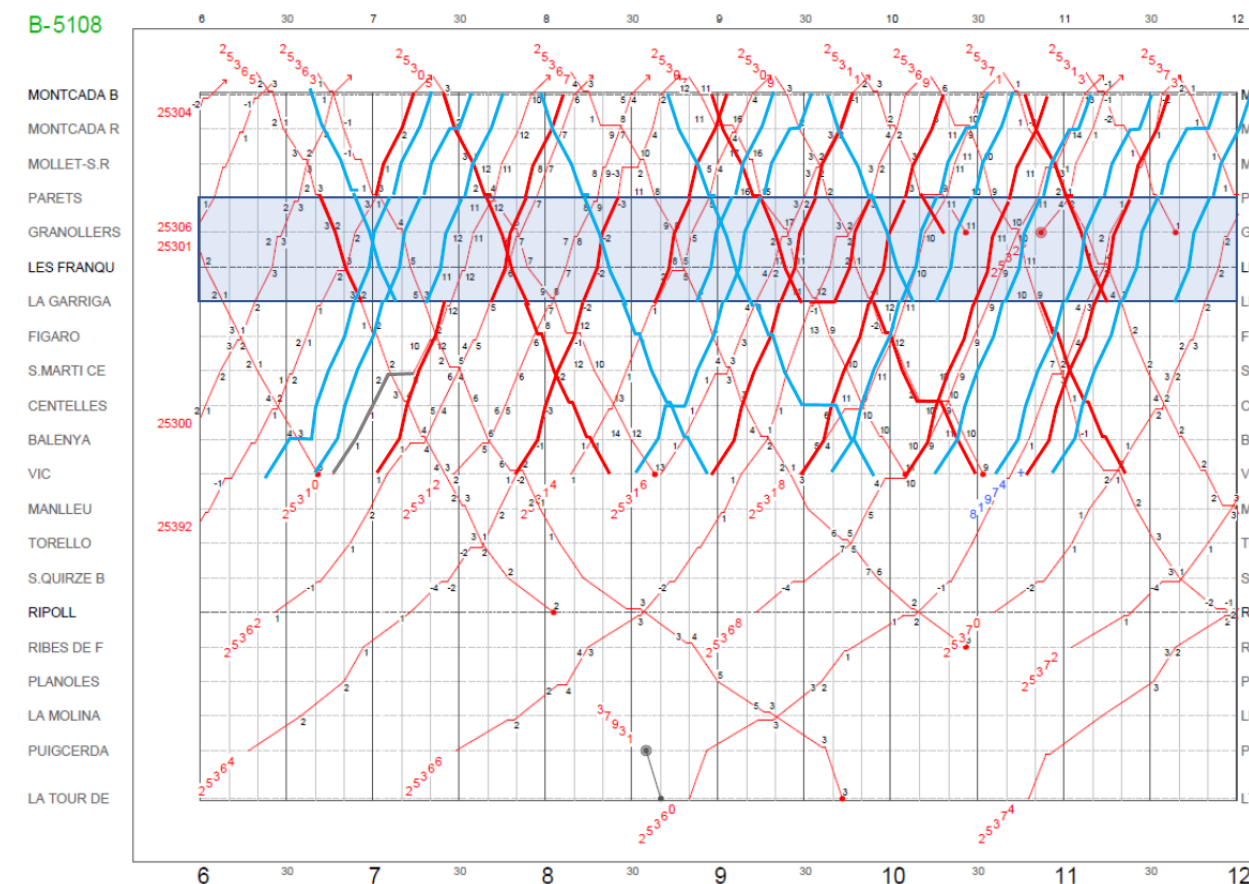
El inicio de la duplicación de vía se ha diseñado para compatibilizarlo con la futura duplicación de vía del tramo La Garriga-Centelles y evitar afecciones a viviendas situadas en el pasillo ferroviario. Por este motivo, la vía única procedente de La Garriga conecta con la vía 2 de la Estación de Centelles, mientras que a la 1 del tramo Centelles-Vic se accede por un nuevo escape, que será levantado y sustituido por uno simétrico, cuando se duplique toda la línea.

Con esta configuración de estaciones, la línea dispondrá de vías de apartado en Centelles y en Balenyá Tona Seva, además de las ya existentes en Vic. Las distancias entre vías de apartado son de 5,6 y 10,9 kilómetros respectivamente. En la siguiente figura se esquematiza la situación de vías de apartado en el tramo Centelles-Vic.



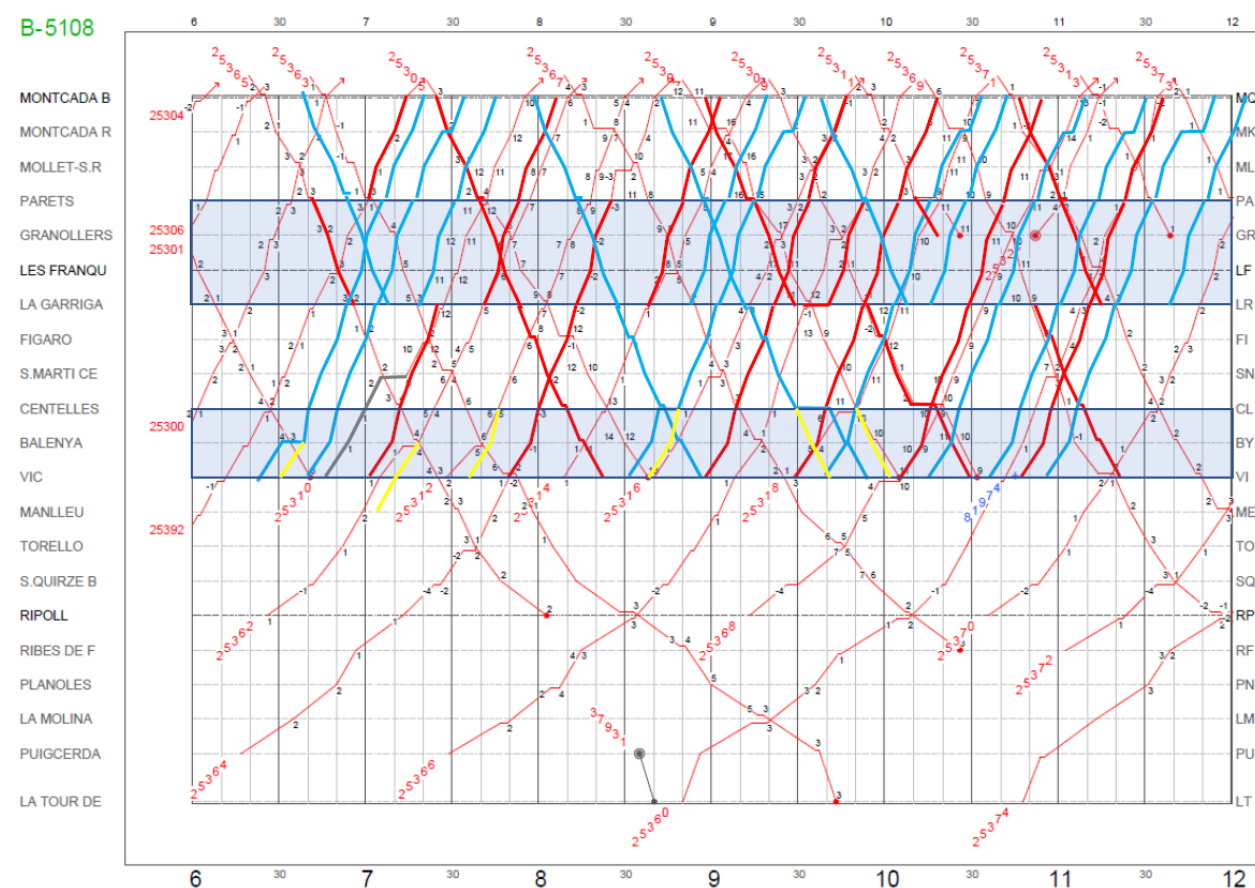
2.3.1.2 Prognosis de circulaciones y capacidad futura

A partir de las mallas de circulación que se adjuntan en el Apéndice 5, se ha analizado la capacidad futura de la línea R3, una vez se duplique el tramo Parets-La Garriga. Se adjunta la malla resultante para el periodo de 6:00 a 12:00, en la que se observa que se pueden habilitar 9 surcos adicionales a los existentes, grafiados en azul:



Esto representa un aumento de capacidad de 14 surcos por sentido y día entre La Garriga y Vic. Considerando una ocupación de éstos de un 50%, se pueden aumentar la oferta en 7 trenes por sentido y día a los actuales, que son 28, por lo que la oferta sería de **35 trenes por sentido y día**. Esto representa un aumento de oferta del 25%.

A partir de estas mallas, se ha estudiado la capacidad de le R3 tras la duplicación del tramo Centelles-Vic. Se adjunta la malla resultante para el periodo de 6:00 a 12:00 horas.



Como se puede observar, la **malla es muy rígida** por los cruces entre Montcada Bif. y Parets, más los de La Garriga-Centelles. Se ha analizado si caben más surcos entre Montcada Bif. y Vic concluyéndose que no es factible. Sí es posible reducir tiempos entre Centelles y Vic en algunos trenes (reducciones representadas en amarillo).

2.3.1.3 Tiempos de recorrido

Se han analizado los **tiempos de recorrido** entre Centelles y Vic para las alternativas estudiadas y se han obtenido estos resultados:

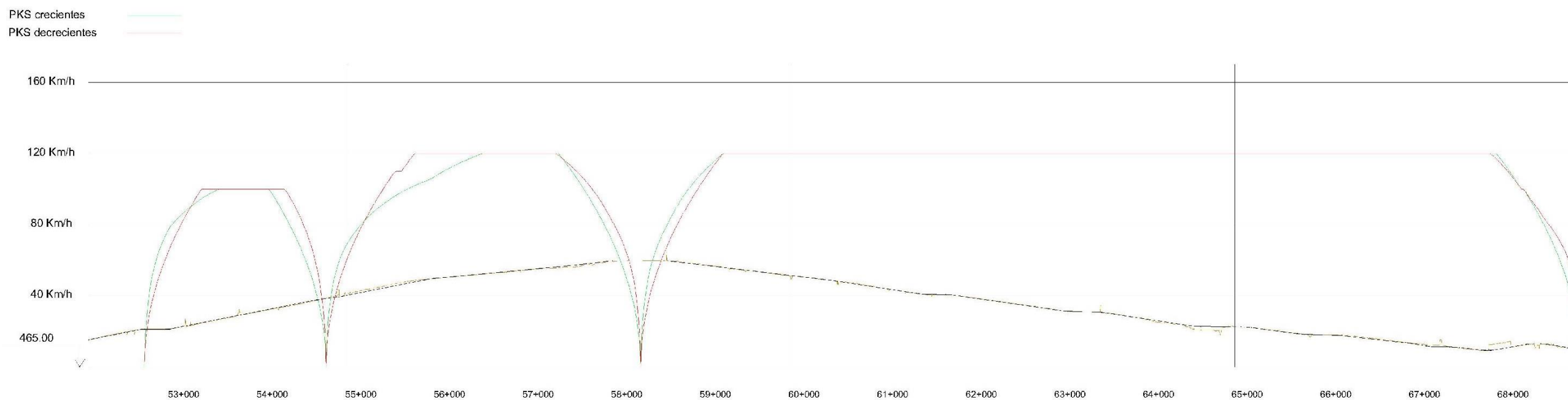
ALTERNATIVA	TIEMPO CENTELLES-VIC	TIEMPO VIC-CENTELLES
1	758 seg (12 min 38 seg)	815 seg (13 min 35 seg)
2	707 seg (11 min 47 seg)	757 seg (12 min 37 seg)
ACTUAL	840 seg (14 min 00 seg)	840 seg (14 min 00 seg)

Para la alternativa 1 se han considerado trenes Civia en doble composición (serie 465), dado que alcanzan una velocidad máxima de 120 km/h.

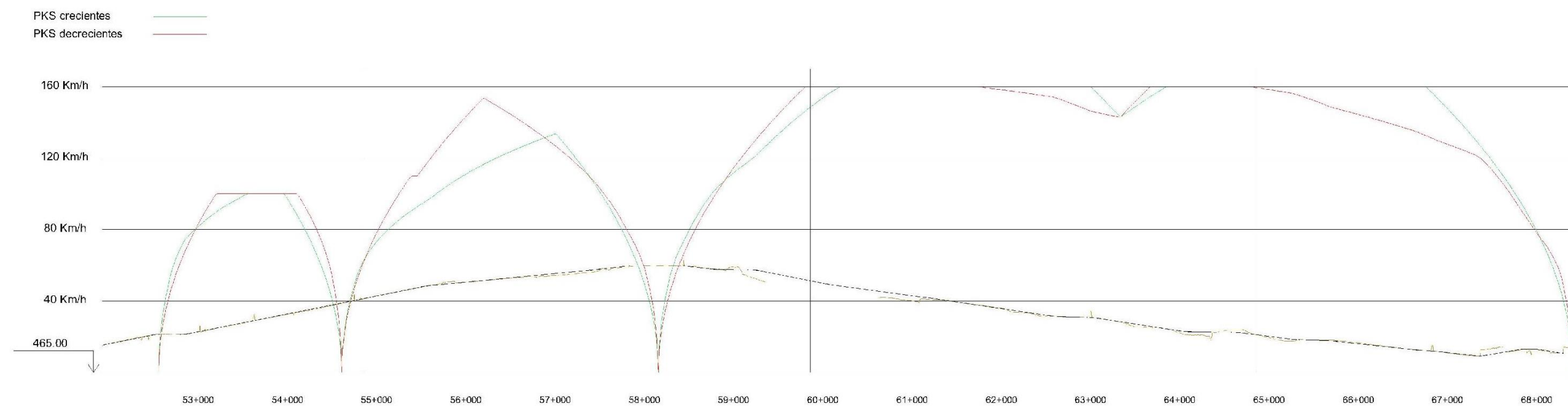
Para la alternativa 2 se han simulado trenes de media distancia, que permiten circular hasta 160 km/h (Automotor eléctrico Serie S-449).

En el Apéndice 6 se adjuntan los cálculos de simulaciones de marchas efectuados para la obtención de los tiempos de recorrido de cada una de las alternativas.

A continuación, se adjuntan las gráficas resultantes de las simulaciones de marchas realizadas.

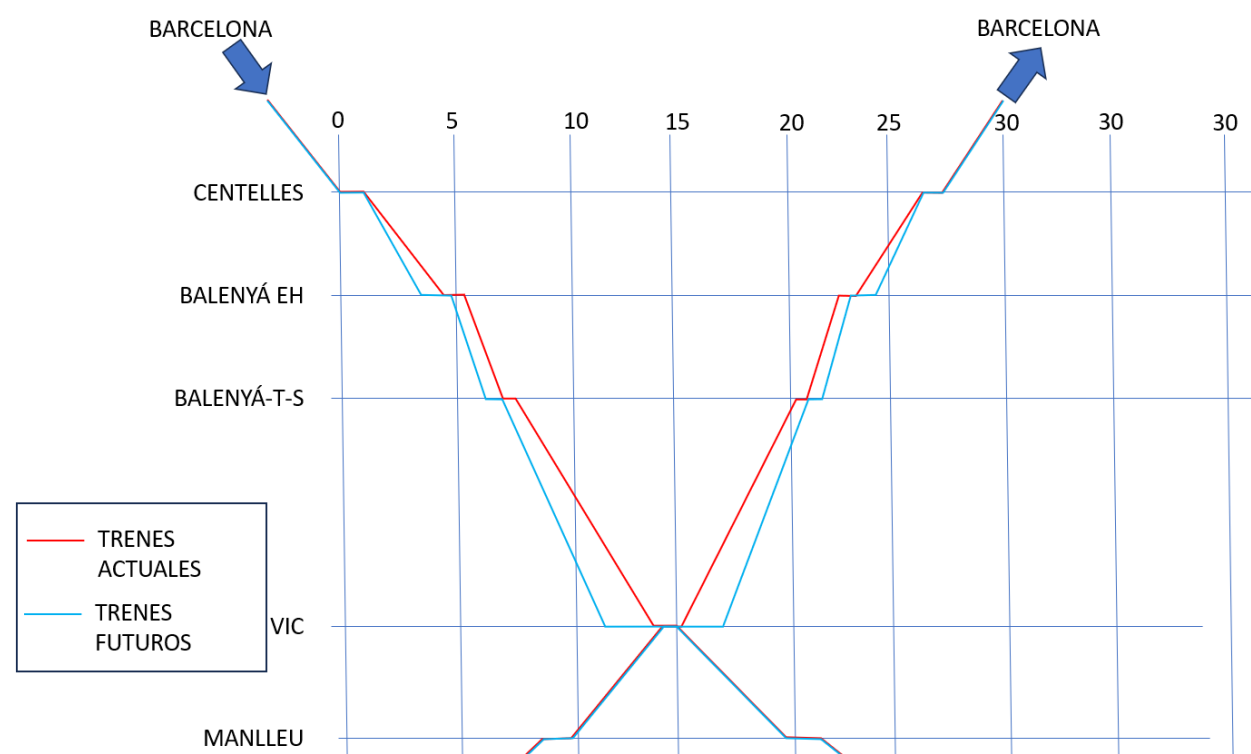


Alternativa 1



Alternativa 2

Estos ahorros de tiempo entre Vic y Centelles están condicionados por los surcos de la línea entre Centelles y La Garriga, que son inflexibles. Por tanto, el ahorro de tiempo ente Centelles y Vic es efectivo únicamente para los viajeros de la R-3 no pasantes por Vic hacia el norte. Los surcos de Vic hacia el norte también son rígidos. Se adjunta un esquema representativo de esta situación:



Una vez se ponga en servicio la duplicación completa entre Montcada Bifurcación y Vic, los tiempos de recorrido se reducirán. Se han realizado simulaciones de marcha del trayecto completo, resultando los siguientes valores:

ALTERNATIVA	TIEMPO MONTCADA-VIC	TIEMPO VIC-MONTCADA
1	2.984 seg (49 min 44 seg)	2.936 seg (48 min 56 seg)
2	2.933 seg (48 min 53 seg)	2.885 seg (48 min 5 seg)
ACTUAL	3.120 seg (58 min 00 seg)	3.120 seg (58 min 00 seg)

2.3.2 Movimiento de tierras

Acorde a lo estudiado en el anejo de caracterización geotécnica, las consideraciones, en promedio, en cuanto a aprovechabilidad de los materiales excavados han sido:

- La unidad de Roca Terciario (EM Margas y Limolitas) procedente de las diferentes excavaciones será reutilizable con destino a terraplén.
- La unidad de suelos cuaternarios (QR, QAC, QG) procedente de las diferentes excavaciones no será reutilizable con destino a terraplén, por lo que se trasladará directamente a depósito de sobrantes.

Con los datos obtenidos de medición y los aprovechamientos indicados anteriormente se ha confeccionado la siguiente tabla referente a la compensación del material excavado.

En la siguiente tabla se expresan los volúmenes de tierras de rellenos que se conforman con material de la excavación, la necesidad de material externo a la obra para terraplén y la excavación no apta para relleno, sobrante que habrá de ser trasladada a depósito de sobrantes.

SÍSTESIS DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE SUELO (m ³)	289.059,40	255.173,90
DESMONTE ROCA (m ³)	35.494,90	38.199,60
NECESIDAD DE TERRAPLÉN (m ³)	70.032,70	433.888,70
MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (m ³)	42.593,88	45.839,52
NECESIDAD DE MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE CANTERA/PRÉSTAMO (m ³)	27.438,82	388.049,18
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL A DEPÓSITO DE SOBRANTES (m ³) con CP	317.965,34	280.691,29

Las necesidades de material externo a la traza en el tramo objeto de estudio se han estimado en las siguientes:

DENOMINACIÓN	CAPA FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	BALASTO (m3)	ZAHORRA (m3)
ALTERNATIVA 1	89.869,10	48.720,40	52.017,20	17.691,40
ALTERNATIVA 2	95.018,00	51.737,40	55.959,70	16.557,90

2.3.3 Estructuras

2.3.3.1 Alternativa 1

En esta alternativa se proyectan las siguientes estructuras:

- 1 viaducto nuevo
- 4 pasos superiores que se mantienen
- 6 pasos superiores nuevos
- 8 pasos inferiores nuevos

Viaductos

Viaducto VD-64+750

En el P.K. 64+750, la línea actual cruza sobre una carretera local y la Riera de Tona mediante una estructura metálica en celosía de un único vano de 18,8 metros de luz. Dado que el viaducto se encuentra en mal estado y que la vía sobre él se apoya directamente sobre la estructura metálica, se propone sustituir la estructura existente por una estructura de vía doble. Este viaducto se ejecutará en paralelo al existente, sin afectarle, el cual se podrá aprovechar para otros fines una vez terminadas las obras.

Este viaducto debe salvar la riera de Tona y la reposición del camino RC-T-64+830 respetando los condicionantes hidráulicos. Para poder agilizar las labores constructivas y minimizar la afección al cauce de la riera se ha proyectado un viaducto prefabricado. La tipología elegida responde a la de un puente isostático de vigas prefabricadas tipo cajón adosadas y con un canto constante de 2,20 metros. Sobre dichas vigas, se dispondrá una losa de compresión con espesor variable entre 0,24m y 0,37 m. Las vigas son pretensadas de fábrica, mientras que la losa es armada. Para el hormigonado de ésta se colocarán placas prefabricadas sobre las vigas para utilizarlas como encofrado.

Pasos superiores.

Pasos superiores que se mantienen

PS 53+095

Una vez rebasada la estación de Centelles, la línea actual discurre bajo la calle de la Unión Europea mediante un paso superior de vigas prefabricadas de 22m de luz libre. Dada la luz de la estructura es posible realizar la duplicación de vía sin afectar a la estructura existente.

PS 53+700

Se trata de un paso superior que permite el paso de la autovía C-17 (PK 53+700) sobre la carretera C-1413b y sobre el paso de la línea de ferrocarril. Está constituido por una estructura de vigas prefabricadas que cuenta con dos vanos, uno para cada una de las infraestructuras y con una luz aproximada en ambos casos de 16,5 metros. Esta anchura es suficiente para albergar la duplicación de vía en la margen derecha, junto al estribo sur de la estructura.

PS 55+680

A la salida de Els Hostalets de Balenyà, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de unos 18,8 metros de luz cada uno de ellos. Esta luz es suficiente para albergar la futura duplicación de vía, pero debido a que la vía actual se encuentra centrada en uno de los vanos laterales, será necesario desplazar lateralmente el trazado de la línea existente para que la duplicación quede centrada.

Pasos superiores que se demuelen (y no se sustituyen)

A la salida de la estación de Centelles, nos encontramos con el paso superior del camino (PK 53+155). Se trata de una estructura antigua de mampostería con hastiales rectos y bóveda en arco rebajado. Esta estructura no permite albergar la duplicación de vía en su interior, y teniendo en cuenta la proximidad del paso superior de la calle de la Unión Europea (se encuentran separados una distancia de 60 metros), se propone su demolición sin necesidad de su reposición.

Por su parte, tras rebasar la estación Balenyà-Tona-Seva, la intersección entre la línea de ferrocarril y la carretera BV-5303 se resuelve mediante un paso superior. Se trata de una estructura de hormigón de dos vanos de unos 11,0 metros de luz. La línea de ferrocarril actual discurre por el vano izquierdo. Este paso va a ser demolido con las obras del "Projecte constructiu Millora de la carretera BV-5303 entre el PK 4+500 i el PK 4+950, i nova variant fins a la connexió amb la BV-5305 a Sant Miquel de Balenyà. TM de Seva, Malla i Tona", en el cual se contempla la construcción de un nuevo

paso superior de un vano de 33 metros de luz, por el que la duplicación es factible sin necesidad de prever actuaciones adicionales.

Pasos superiores nuevos.

PS-54+830, PS 54+894 y PS 54+954

Una vez rebasada la estación, en el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá la línea de ferrocarril cuenta con tres pasos superiores para permitir el cruce con la carretera N-152a de Ribes, la calle Mayor y la calle del Sol. En toda esta zona en la que se atraviesa el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá, el ferrocarril va en trinchera con taludes muy verticales y discurriendo por su coronación viales en paralelo al ferrocarril en gran parte de su desarrollo. Para provocar las menores afecciones a este espacio urbano se contempla una solución de sección tipo reducida en desmonte con la ejecución de muros de contención en ambos laterales. Sería conveniente que estos muros se ejecutaran por bataches o mediante muros pantalla para minimizar afecciones a viales y edificios cercanos.

Las estructuras existentes son de mampostería y con una luz muy reducida, sin gálibo para alojar en su interior una vía doble, siendo necesario por lo tanto demoler la estructura existente y construir una nueva que permita dar continuidad a los viales del núcleo urbano.

Las secciones tipo de los pasos superiores a proyectar serían idénticas para las 3 estructuras. Constaría de una plataforma de 8,0 m de anchura de calzada a la que hay que añadirle en cada margen una acera de 2,0 m de anchura (por encontrarse en entorno urbano), un pretil metálico de 0,30 m y una valla antivandálica, totalizando una anchura de tablero de 13,20 m.

Para evitar que la excavación que requeriría un estribo convencional afecte a viales o edificios próximos, optamos por proyectar estribos cargaderos sobre pilotes (o micropilotes). Ambos estribos se disponen a más de 5,50 m del eje de la vía más próxima para evitar considerar fuerzas de impacto ferroviario sobre estos elementos.

En cuanto al tablero propuesto, debido al gálibo reducido que se dispone y a la necesidad de minimizar la duración de los cortes de vía, se ha optado por un tablero de vigas losa de 60 cm de canto con un único vano isostático de 16 m (15 m de luz libre).

PS-57+590

Entre el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá y Sant Miquel de Balenyá la línea de ferrocarril no cuenta con afecciones significativas, salvo la existencia de un paso a nivel (PK 57+313) que resulta necesario reponer. Debido a la orografía que presenta el terreno en esta zona, se considera que la mejor solución es la de un paso superior.

Los estribos se disponen a más de 5,50 m del eje de la vía más próxima para evitar considerar fuerzas de impacto ferroviario sobre estos elementos. Dada la separación de las vías de 4,12 m, la luz libre de la estructura sería de 15,12 m. Para reducir la altura de los terraplenes de acceso conviene considerar un tablero con el mínimo canto posible.

PS-63+405

A la altura del P.K. 63+405 la línea de ferrocarril cuenta con un paso superior de la carretera BV-5306. Se trata de una estructura de vigas prefabricadas de un solo vano con una luz de unos 11,0 metros. Esta estructura debe sustituirse por una nueva de 19,60 m de luz esviada (28º) que mantiene un gálibo horizontal libre de 5,50 m respecto a las dos vías de ferrocarril.

PS-67+239

La intersección con la carretera B-521 se resuelve mediante un paso superior existente constituido por vigas prefabricadas con 4 vanos de aproximadamente de 14 metros de luz cada uno. Ante la imposibilidad de aprovechar la estructura existente, se opta por sustituirla por un paso superior nuevo con un ángulo de esviaje de 69º. Dado el gran esviaje de la estructura se requiere de un paso superior de 34,40 m de luz esviada para lograr un gálibo libre de 5,50 m respecto a las dos vías.

Pasos inferiores

PI- 52+430

En el PK 52+430 nos encontramos con un paso inferior existente cuyos estribos están preparados para una ampliación del tablero. Aunque la anchura del estribo parece insuficiente para apoyar un tablero que aloje las 3 vías que discurren por esta zona, se propone proyectar una ampliación de dichos estribos y aprovecharlos para apoyar un tablero nuevo. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo "Tecla" que albergaría las vías diseñadas.

PI- 52+530

En el PK 52+530 hay un paso inferior existente que es necesario sustituir para permitir la duplicación de vía. Es un paso que se encuentra justo antes de la estación de Centelles, por lo que es necesario construirlo en dos fases, para garantizar que haya siempre una vía en servicio que de acceso a la estación. Para ejecutar la primera fase de los estribos sin afectar a la vía en servicio, será necesario proyectar una pantalla de contención provisional de micropilotes o carriles.

Al igual que en el paso inferior anterior, la tipología propuesta consistiría en dos tableros constituidos por vigas prefabricadas tipo "Tecla". La luz libre en ambos tableros es de 13,78 m (esviado) y la anchura de los dos tableros es de 13,08 m y 9,76 m respectivamente.

PI- 54+140

En este punto hay un paso inferior existente compuesto por vigas prefabricadas con una luz muy reducida que únicamente permite un carril en la carretera, siendo necesario su regulación mediante un semáforo en este tramo de la carretera. Para no provocar este estrangulamiento en el vial, se contempla demoler la estructura actual y construir una nueva para la futura duplicación de mayor luz.

La estructura nueva tendrá una luz de 11,0 m para alojar una calzada de 7,0 m con dos carriles y dos aceras laterales de 2,0m. El gálibo mínimo sobre la carretera es de 6,50 m. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” que albergaría las vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

PI- 59+230

Este paso inferior debe permitir el paso de una carretera local (P.K. 59+230) bajo la línea de ferrocarril. Se considera un gálibo horizontal de 7,0 m para respetar un ancho de plataforma de 5,0 m más 2 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón que darán continuidad a las cunetas de la carretera. Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” con 13 m de anchura para albergar las dos vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

PI-61+100, PI-61+500 y 62+000

Tras la rectificación de trazado, la línea de ferrocarril actual cruza sobre unos caminos a la altura de los PP.KK. 61+065, 61+560, 62+000. En esta alternativa se contempla la construcción de nuevos pasos inferiores debido al estado de conservación.

Se considera un gálibo horizontal libre de 7,0 m para respetar un ancho de plataforma de 5,0 m más 2 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón que darán continuidad a las cunetas de los tres caminos.

Como se justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” con 13 m de anchura para albergar las dos vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

PI-65+763

La línea de ferrocarril cuenta con un cruce con un camino en el P.K. 65+763 con un esviaje de 29°.

La estructura nueva tendrá una luz ortogonal de 9,50 m para alojar una calzada de 7,5 m con dos carriles y dos cunetas laterales de 1,0 m. El gálibo mínimo sobre el camino es de 4,34 m. Como se

justifica en el apartado anterior, la tipología propuesta consistiría en un tablero constituido por cuatro vigas prefabricadas tipo “Tecla” que albergaría las vías diseñadas. Los estribos también serían prefabricados.

2.3.3.2 Alternativa 2

En esta alternativa se proyectan las siguientes estructuras:

- 3 viaductos nuevos
- 4 pasos superiores que se mantienen
- 6 pasos superiores nuevos
- 8 pasos inferiores nuevos

La mayoría de las estructuras en la alternativa 2 son iguales que para la alternativa 1, se incluyen a continuación las estructuras que no se están en la alternativa 1.

Viaductos**Viaducto VD-60+030**

En este tramo el trazado cruza el cauce del Torrent de la Serreta con un gran esviaje. Es por ello que se requiere un puente de 180 m de longitud con una disposición de pilas que minimice la afección al cauce y a la vegetación de ribera. A falta de los datos de la DIA, para cumplir los condicionantes hidráulicos, las pilas se han ubicado fuera de la vía de intenso desagüe, mientras que los estribos mantienen una distancia de 5 m con el cauce público. Estos condicionantes determinan 3 vanos centrales de 40,0 m de luz y vanos extremos de 30,0 m. Se ha elegido como mejor solución estructural la formada por un dintel continuo de hormigón pretensado de sección transversal cajón. El proceso constructivo de la estructura consiste en el hormigonado del tablero en tramos sucesivos sobre cimbra cuajada y porticada (sobre el cauce del torrente).

Viaducto VD-60+491

En este tramo el trazado vuelve a cruzar el cauce del Torrent de la Serreta, pero en esta ocasión con menor esviaje que en el PK60+030. Por este motivo se precisa de un puente de menor longitud. En esta ocasión el viaducto previsto tendría una longitud de 95m y 3 vanos de 28,5-38-28,5.

La estructura propuesta conserva las mismas características que el viaducto VD-60+030 pero en este caso dada la menor longitud de la estructura podría ejecutarse en una única fase constructiva.

Pasos superiores

PS 55+680

A la salida de Els Hostalets de Balenyá, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de luces 15,5-20-20-20 metros. La futura duplicación de vía discurre bajo el vano 1, pero a diferencia de la alternativa 1 en esta ocasión el trazado está descentrado bajo dicho vano. Esto obliga a demoler el estribo existente y el primer vano para proyectar un nuevo estribo que respete un gálibo libre horizontal de 5,5 m respecto al eje de la vía. El tablero se repondrá con la misma tipología y vigas prefabricadas ya que la luz del vano 1 pasará a ser la misma que la del resto de vanos.

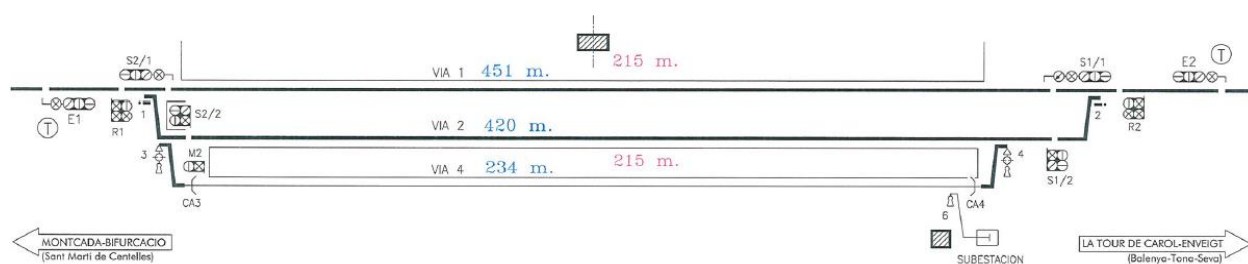
2.3.4 Estaciones

2.3.5 Estación de Centelles

La estación de Centelles está situada en el municipio homónimo, en la provincia de Barcelona.

La estación se encuentra situada en el P.K. 52+698 de la línea.

Consta de una vía principal de circulación, dos vías de apartado de 240 metros y una vía mango de 30 metros. Dispone de un andén lateral y un andén central, ambos de longitudes útiles 212 metros. El paso entre andenes es a nivel.



Ambos andenes están cubiertos parcialmente por marquesinas.

El edificio de viajeros de la estación de Centelles está situado sobre el andén lateral. Es un edificio típico de la arquitectura ferroviaria del siglo XIX, muy similar al de otras estaciones de la misma línea.



Fotografía 1. Edificio de viajeros de la estación de Centelles

El edificio es de dos alturas, con tejado de teja cerámica a dos aguas y tres vanos por costado y planta. En su planta baja alberga una cafetería y una máquina de venta de billetes.

El edificio se encuentra a nivel de la calle. Desde allí el acceso a los andenes ha de hacerse por escaleras a ambos lados o por una rampa.

Los cambios de andén se hacen a nivel por un paso situado al sur del edificio.

Ambos andenes disponen de pequeñas marquesinas.

Hay que destacar la existencia junto al edificio de viajeros de una pasarela peatonal urbana, de estructura metálica, puesta en servicio en 1909 para comunicar el casco histórico con las industrias ubicadas al otro lado de las vías. La pasarela dispone de dos apoyos laterales de fábrica de ladrillo y un apoyo intermedio metálico, que soportan dos vanos de vigas metálicas de grandes luces.



Fotografía 2. Pasarela peatonal urbana existente

Las actuaciones propuestas en la estación de Centelles son las siguientes:

- Actuaciones de demolición, entre las que se encuentran la demolición del enclavamiento existente y de las marquesinas de ambos andenes.
- Traslado de la pasarela metálica existente a otro emplazamiento.
- Construcción de un nuevo enclavamiento en otra ubicación, unos metros más hacia el norte.
- Construcción de un nuevo vestíbulo de acceso junto al edificio de viajeros actual, el cual se mantiene para uso de bar. Dispondrá al menos de control de accesos y máquinas de autoventa.
- Ampliación, prolongación y recerido de los dos andenes actuales hasta alcanzar 210 metros de longitud útil y 0,68 m de altura respecto a la cota de cabeza de carril.
- Instalación de nuevas marquesinas en ambos andenes, situadas frente al edificio de viajeros.
- Creación de nuevo recorrido peatonal accesible, con escaleras y rampa, desde el nuevo vestíbulo hasta el andén 1.
- Construcción de un paso inferior entre andenes, con escaleras e instalación de dos ascensores - uno por andén-, aptos para PMR.
- Construcción de muros y cierre perimetral del ámbito de la estación.
- Construcción de una nueva pasarela peatonal urbana, con su correspondiente núcleo de comunicación vertical en cada extremo, integrada con el resto de las actuaciones, y que cumpla las determinaciones técnicas y de accesibilidad de la legislación vigente. Esta actuación mejorará la interconexión de la trama urbana a ambos lados de las vías del ferrocarril.
- Urbanización del entorno próximo de la estación.
- En este aspecto se contemplan todas las obras necesarias que faciliten el acceso a la estación, así como la circulación tanto rodada como peatonal, resolviendo adecuadamente la conexión con los viales existentes, especialmente con la plaza y calle de la Estación, hacia el oeste, y con Carrer dels Casals, hacia el este.

2.3.6 Apeadero de Balenyà Els Hostalets

Balenyà-Els Hostalets es un apeadero que se encuentra en el término municipal de Balenyà, al oeste del núcleo de Els Hostalets de Balenyà y a poca distancia de la carretera N-125a.

El apeadero de Balenyà-Els Hostalets está situado en el P.K. 54+762 de la línea. Consta de una sola vía de circulación, dotada de un andén de longitud útil 130 metros.



El edificio de viajeros está situado junto a dicho andén, pero a una cota inferior respecto de este, salvándose el desnivel mediante tres peldaños y una rampa. El edificio carece de valor histórico.



Fotografía 3. Imágenes de la estación-apeadero de Balnyà Els Hostalets

La estación se encuentra en un lugar poco accesible desde el centro del núcleo urbano. Este se encuentra situado al este de la estación, separado de la misma por la N-152a, un vial que actualmente carece de aceras en el tramo situado junto a la estación. Por otro lado, la calle Carrer de l'Estació, que une la N-152a con el edificio de viajeros, tiene una inclinación excesiva.

Las actuaciones propuestas en el apeadero de Balenyà Els Hostalets son las siguientes:

- Actuaciones de demolición.
- Construcción de un nuevo vestíbulo de acceso. Dispondrá al menos de control de accesos y máquinas de autoventa.
- El edificio de viajeros actual se mantiene para uso de bar.
- Ampliación y prolongación del andén 1 hasta alcanzar 210 metros de longitud útil. La cota actual del andén se rebaja, si bien la altura queda siempre a 0,68 m respecto a la cota de cabeza de carril.
- Construcción de un nuevo andén lateral (andén 2), de 210 m de longitud útil y 0,68 m de altura respecto a la cota de cabeza de carril.
- Instalación de nuevas marquesinas en ambos andenes, situadas frente al edificio de viajeros.
- Creación de un recorrido peatonal accesible desde el nuevo vestíbulo hasta el andén 1.
- Construcción de un paso inferior entre andenes, con escaleras e instalación de dos ascensores - uno por andén-, aptos para PMR.
- Construcción del cierre perimetral del ámbito de la estación.
- Urbanización del entorno próximo a la estación.

Se contempla la creación de un itinerario peatonal accesible desde la calle Mayor hasta el nuevo edificio de viajeros, a través del paso existente bajo la N-152a. Así mismo, se propone la conexión

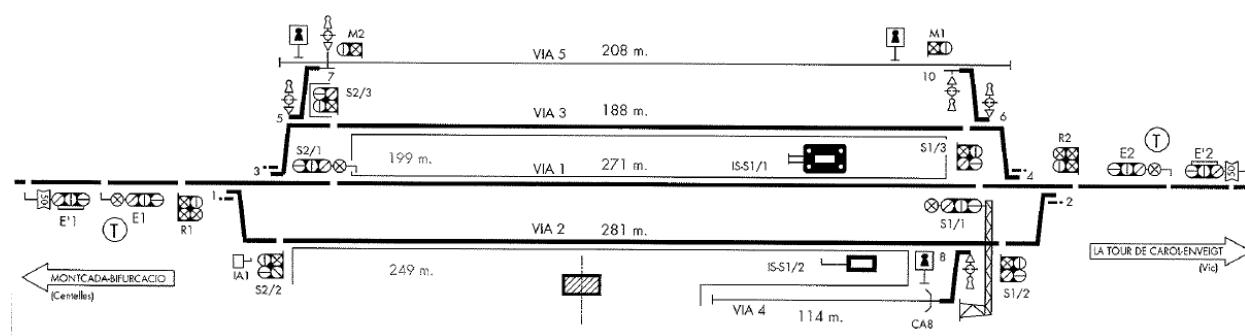
de la estación con las nuevas aceras del paso superior PI-54+825, al menos a través de escaleras, dada la fuerte pendiente existente en la actualidad, que probablemente se verá incrementada ligeramente con las obras proyectadas.

Se proyecta un aparcamiento de vehículos al oeste del edificio de viajeros actual, en el cruce de las calles Carrer de l'Estació y Paseo de los Plataners.

2.3.7 Estación de Balenyà-Tona-Seva

La estación de Balenyà-Tona-Seva está situada en el barrio de San Miguel de Balenyà (barrio surgido alrededor de la estación), dentro del municipio de Seva, en una posición equidistante del centro de Tona y Seva

La Estación de Balenyà-Tona-Seva está situada en el P.K. 58+177 de la línea. Consta de una vía principal de circulación, tres vías de apartado de longitudes 410, 200 y 190 metros, y tres vías mango de 10, 10 y 100 metros de longitud. La estación dispone de dos andenes de longitudes útiles 249 y 199 metros. El paso entre andenes es a nivel.



El andén lateral está cubierto por una marquesina a lo largo de toda la fachada del edificio de viajeros.

El edificio de viajeros de la estación de Balenyà-Tona-Seva está situado sobre el andén lateral. Es un edificio típico de la arquitectura ferroviaria del siglo XIX, muy similar al de otras estaciones de la misma línea.



Fotografía 4. Imágenes de la estación de Balenyà-Tona-Seva

Junto al edificio de viajeros se conserva el antiguo edificio de aseos públicos, pequeño edificio de la misma época y similar estilo arquitectónico.

El edificio de viajeros se encuentra a nivel de la calle, deprimido respecto al nivel del andén, por lo que el acceso al mismo ha de hacerse a través de tres escalones o una rampa.

El acceso a la estación se produce desde la calle del Obispo Perelló, un vial que se encuentra a distinto nivel, y que en el lado de la estación no dispone de acera sino una alineación de árboles. Entre la estación y la calle se extiende un espacio amplio con zonas de aparcamiento. El desnivel se salva actualmente con tres núcleos de escalera y dos pasos para vehículos.

Las actuaciones propuestas en la estación de Balenyà Tona-Seva son las siguientes:

- Actuaciones de demolición, entre las que se encuentra la demolición de la marquesina situada en el andén lateral.
- Construcción de un nuevo vestíbulo de acceso junto al edificio de aseos, hacia el lado Vic. Dispondrá al menos de control de accesos y máquinas de autoventa.
- Tanto el edificio de aseos como el edificio de viajeros actual se mantienen, este último para uso de bar.
- Ampliación, prolongación y recrecido de los dos andenes actuales hasta alcanzar 210 metros de longitud útil y 0,68 m de altura respecto a la cota de cabeza de carril.
- Instalación de nuevas marquesinas en ambos andenes, situadas frente al edificio de viajeros.
- Creación de un recorrido peatonal accesible mediante rampa, desde el nuevo vestíbulo hasta el andén 2.
- Construcción de un paso inferior entre andenes, con escaleras e instalación de dos ascensores - uno por andén-, aptos para PMR.
- Construcción de cierre perimetral del ámbito de la estación.
- Urbanización del entorno próximo a la estación.

Se contempla la creación de itinerarios peatonales accesibles que posibiliten el acceso a la estación desde la calle Obispo Perelló (BV-5303) y la ordenación de la zona de aparcamiento existente.

2.3.8 Obras complementarias

En este apartado se incluyen aquellas obras complementarias que, no estando consideradas en otros capítulos del estudio informativo, son necesarias para la ejecución y puesta en servicio de las obras. Se trata por tanto de las actuaciones e instalaciones de apoyo a los trabajos principales de la actuación y son:

Zonas de instalaciones y acopios (ZIAS)

Con fin de disponer espacios de trabajo y acopio colindante próximos a las zonas de construcción se proponen 13 zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS) que son compatibles para ambas alternativas.

La localización de superficies apropiadas para instalaciones auxiliares de obra se ha llevado a cabo de manera que su distribución a lo largo de la traza sea aproximadamente uniforme de manera que no quede ningún tramo aislado. Se ajustan a los siguientes criterios:

- Proximidad a la zona de obras, situándolas colindantes y evitando así la necesidad de la apertura de nuevos accesos.
- Cumplir los condicionantes ambientales, situándolas en zonas admisibles o en zonas no limitadas. Se evitará localizarlas en terrenos de interés ambiental o con edificaciones.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar.

En función de estos criterios, así como de las necesidades de superficies de este tipo, se han determinado las zonas para las instalaciones auxiliares que se indican a continuación. Aunque se toma como referencia la kilometración de la alternativa 1, igualmente estas ZIA's se dispondrán también para la alternativa 2.

INSTALACIÓN AUXILIAR	P. K. Alt1	MARGEN PLATAFORMA	SUPERFICIE (m ²)
ZIA-1	52+200	IZQUIERDA	4.810
ZIA-2	52+740	DERECHA	1.050
ZIA-3	54+600	DERECHA	2.620
ZIA-4	54+800	DERECHA	1.173
ZIA-5	57+500	DERECHA	2.057
ZIA-6	57+700	IZQUIERDA	3.876

INSTALACIÓN AUXILIAR	P. K. Alt1	MARGEN PLATAFORMA	SUPERFICIE (m ²)
ZIA-7	59+800	DERECHA	6.128
ZIA-8	61+500	DERECHA	3.338
ZIA-9	58+300	DERECHA	3.748
ZIA-10	63+200	IZQUIERDA	3.451
ZIA-11	64+900	DERECHA	1.990
ZIA-12	65+500	IZQUIERDA	4.060
ZIA-13	67+000	DERECHA	7.294

Caminos de servicio

Los caminos de servicio tienen por objeto el facilitar el acceso a la traza por parte de los vehículos y personal de la explotación, a través de una de las puertas habilitadas en el cerramiento.

En este estudio, se definen los caminos de servicio que se indican a continuación:

ALTERNATIVA 1

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A1-39	474,093	CS-D-53+240	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-42	283,917	CS-D-54+430	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-45	852,701	CS-I-56+230	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-48	693,424	CS-I-59+300	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-53	367,831	CS-D-61+310	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-54	1.196,157	CS-I-61+680	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-57	990,587	CS-I-63+480	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-64	1.156,893	CS-I-64+800	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-68	1.299,397	CS-I-65+880	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V

ALTERNATIVA 2

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A2-39	474,093	CS-D-53+240	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-42	283,917	CS-D-54+430	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-47	788,014	CS-I-56+230	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-49	1.225,935	CS-I-59+300	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-52	589,473	CS-I-60+770	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-55	1.817,534	CS-I-61+340	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-59	984,112	CS-I-63+130	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-65	1.154,717	CS-I-64+460	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-68	1.299,397	CS-I-65+530	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V

Supresión de pasos a nivel

Actualmente existe un paso a nivel en el tramo objeto de estudio, en el P.K. 57+313 de la vía actual. Se trata de un paso a nivel sin barreras, con señalización horizontal y vertical. Con la duplicación de vía, se prevé la eliminación de este paso a nivel, mediante la construcción de un paso superior, tanto en la alternativa 1 como en la alternativa 2.



Fotografía 5. Imágenes del paso a nivel existente en el PK 57+313 de la vía actual.

En los planos de estructuras (apartado 5 del documento de planos), se puede ver en detalle el paso superior proyectado, que se denomina PS 57+590 para ambas alternativas.

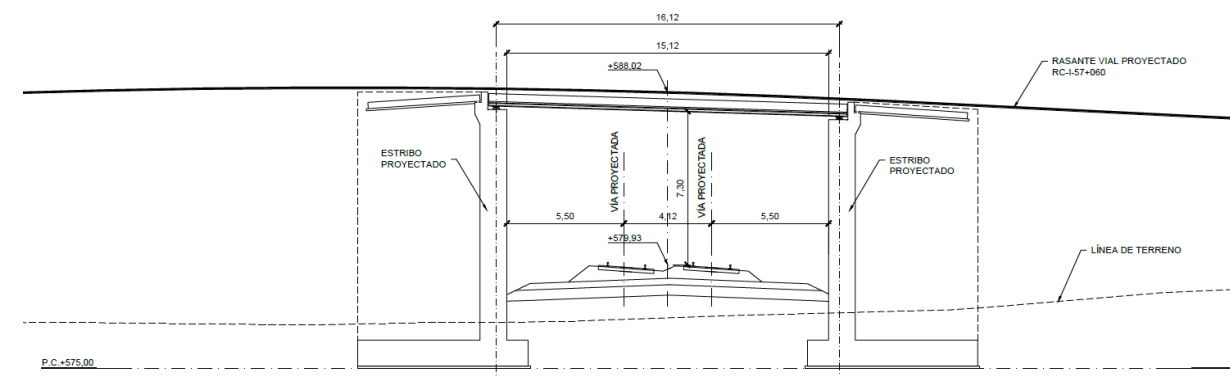


Figura 3. PS 57+590.

2.3.9 Servicios y servidumbres afectados

La infraestructura proyectada produce afecciones sobre las redes de servicios existentes en la zona. Entre las principales afecciones detectadas se han diferenciado las siguientes:

Red de electricidad

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Afecciones a la Red Eléctrica BTA (núm.)	3	2
Estimación de longitud a reponer BTA (m)	265	245
Afecciones a la Red Eléctrica MTS (núm.)	2	2
Estimación de longitud a reponer MTS (m)	45	45
Afecciones a la Red Eléctrica MTA (núm.)	11 (6 de 1 línea + 5 de 2 líneas)	11 (6 de 1 línea + 5 de 2 líneas)
Estimación de longitud a reponer MTA (m)	1630 (830 de 1 línea + 400 de 2 líneas)	1690 (830 de 1 línea + 430 de 2 líneas)
Afecciones a la Red Eléctrica ATA (núm.)	-	1
Estimación de longitud a reponer ATA (m)	-	725

Red de telecomunicaciones

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Reubicación de línea de telecomunicaciones en canalización (núm)	1	1
Estimación de longitud a reubicar telecomunicaciones en canalización (m)	9505	5975
Afecciones a la Red de telecomunicaciones subterránea (núm)	12 (11 de 1 línea + 1 de 2 líneas)	17 (16 de 1 línea + 1 de 2 líneas)
Estimación de longitud a reponer telecomunicaciones subterránea (m)	395 (335 de 1 línea + 30 de 2 líneas)	555 (495 de 1 línea + 30 de 2 líneas)
Afecciones a la Red de telecomunicaciones aérea (núm)	2	1
Estimación de longitud a reponer telecomunicaciones aérea (m)	280	190

Conducciones de gas

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Afecciones a la Red de Gas (núm)	14	13
Estimación de longitud a reponer conducciones de gas (m)	520	435

Red de abastecimiento de aguas

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Afecciones a la Red de Abastecimiento de Agua (núm)	2	2
Estimación de longitud a reponer conducciones de Abastecimiento de Agua (m)	200	260

Red de saneamiento y conducción de vertidos

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Afecciones a la Red de Saneamiento (núm)	14	14
Estimación de longitud a reponer conducciones de Saneamiento (m)	425	420

Red de riego

DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Afecciones a la Red de Riego (núm)	3	3
Estimación de longitud a reponer de red de Riego (m)	75	75

En el Estudio informativo también se incluye la reposición de los caminos de servicio y servidumbres que son afectados por la ampliación de la plataforma ferroviaria. Particularmente se definen las siguientes reposiciones:

ALTERNATIVA 1

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A1-40	414,316	RC-D-53+820	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-37	99,115	REPOSICIÓN DE CALLE DE LA ESTACIÓN SEGÚN PLANEAMIENTO	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A1-36	199,459	REPOSICIÓN DE LA CARRETERA N152a	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A1-43	508,401	RC-D-55+760	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-58	947,509	RC-I-57+060	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-38	692,006	RC-T-57+590	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A1-50	1.458,570	RC-I-60+100	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-56	720,185	RC-I-62+820	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-86	378,399	REPOSICIÓN DE CARRETERA BV-5306	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A1-61	759,999	RC-D-63+970	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A1-67	44,959	RC-D-64+780	5	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A1-66	226,807	RC-T-64+830	5	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V

ALTERNATIVA 2

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A2-40	414,316	RC-D-53+820	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-37	99,115	REPOSICIÓN DE CALLE DE LA ESTACIÓN SEGÚN PLANEAMIENTO	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A2-36	199,459	REPOSICIÓN DE LA CARRETERA N152a	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A2-44	509,211	RC-D-55+760	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-70	997,870	RC-I-57+000	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-38	692,006	RC-T-57+580	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	ANCHURA (m)	FIRME	TALUD D	TALUD T
A2-86	378,399	REPOSICIÓN DE CARRETERA BV-5306	7	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A2-63	520,069	RC-D-63+840	3	25 cm ZA	3H:2V	3H:2V
A2-67	44,959	RC-D-64+430	5	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V
A2-66	226,807	RC-T-64+470	5	25 cm ZA + 5cm CR	3H:2V	3H:2V

2.3.10 Proceso constructivo y situaciones provisionales

Para el nivel de detalle de un estudio informativo, el proceso constructivo en este caso se puede considerar igual para las dos alternativas estudiadas, ya que no existen diferencias significativas entre las actividades a realizar en ambas soluciones.

Fase 1

En una fase previa al comienzo de las obras se harán los trabajos de preparación como replanteo, habilitar instalaciones auxiliares de obra y caminos de acceso, gestiones con compañías de servicios afectados, reuniones con organismos públicos de viales afectados, etc.

Además, en esta fase se puede comenzar con los trabajos de desbroce, movimiento de tierras y drenaje que sean compatibles con el tráfico ferroviario, hasta que sea posible el corte del servicio para poder iniciar la siguiente fase.

Fase 2

Esta fase implica un corte de vía programado de 9 meses para poder ejecutar el tramo de duplicación en Els Hostalets de Balenyà, en el que es necesario realizar un ripado de la vía en un tramo en trinchera en un ámbito urbano.

El corte del servicio tiene que ser desde la estación de Vic, ya que en el apeadero de Balenyà Els Hostalets no se puede plantear una situación provisional en la que los trenes reboten hacia Centelles.

Se podría realizar el corte únicamente entre Centelles y la estación de Balenyà Tona Seva, pero lo que se plantea en este estudio es el corte de todo el tramo entre la estación de Centelles y Vic. De

esta forma, se simplifica la ejecución de las obras aprovechando el corte para realizar las estructuras de todo el tramo.

Fase 3

Durante esta fase se ejecutan todas aquellas actuaciones que pueden llevarse a cabo manteniendo el tráfico ferroviario actual.

Mención especial requiere la estación de Centelles, ya que deberá permanecer en servicio durante toda la obra. Para ello, las estructuras que se encuentran antes de la estación (PI 52+430 y 52+530) deberán ejecutarse manteniendo el servicio ferroviario, con cortes puntuales nocturnos, o de fin de semana. La ampliación de estas estructuras se ha previsto que se ejecute por fases, de forma que siempre haya en servicio una vía hasta la estación de Centelles.

Fase 4

En esta fase está prevista la ejecución de pruebas y la puesta en servicio del tramo de doble vía.

Atendiendo a este esquema de fases, se incluye un cronograma con el plazo estimado para la ejecución de las obras. El plazo estimado es de 30 meses, igual para ambas alternativas que no difieren sustancialmente en los elementos a realizar.

Durante la ejecución de las obras se precisa realizar algunas situaciones provisionales en los viales del ámbito de actuación. Las carreteras y viales que resultan afectadas son las siguientes:

- Carretera A-1413b
- Carretera N-152a
- Calle Major (Els Hostalets de Balenyà)
- Calle del Pont (Els Hostalets de Balenyà)
- Camino Aiguespartides
- Camino a la Granja la Costa d'avall
- Camino a la Coromina
- Camino a Can Pardalet
- Camino a l'Abanell, antiguo Sta Eugenia
- Carretera B-521

Durante el periodo de tiempo en el que el servicio ferroviario tiene que verse interrumpido por el desarrollo de las obras, se propone un transporte alternativo en autobús.

El trayecto tendría parada en las localizaciones que se considere conveniente y se acuerden llegado el momento. La frecuencia del servicio coincidirá con la de los trenes que hagan este trayecto tanto en Centelles como en Vic.

A continuación se incluye una estimación del cronograma de las obras.

CRONOGRAMA ESTIMATIVO																														
TAREA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30
FASE 1. TRABAJOS INICIALES																														
Implantación																														
Servicios afectados																														
Accesos a obra																														
Desbroce y preparación del terreno																														
Drenaje																														
Movimiento de tierras																														
FASE 2. TRABAJOS CON CORTE DEL SERVICIO																														
ESTRUCTURAS																														
Muros																														
Pasos inferiores																														
PI 54+140																														
PI 59+230																														
PI 61+100																														
PI 61+509																														
PI 62+000																														
PI 65+763																														
Pasos superiores																														
PS 54+900																														
PS 54+894																														
PS 54+954																														
Viaductos																														
Montaje de vía																														
Electrificación																														
Instalaciones de seguridad y comunicaciones																														
FASE 3. TRABAJOS MANTENIENDO EL TRÁFICO																														
Desbroce y preparación del terreno																														
Drenaje																														
Movimiento de tierras																														
ESTRUCTURAS																														
Pasos inferiores																														
PI 52+430																														
PI 52+530																														
Pasos superiores																														
PS 57+720																														
PS 63+405																														
PS 67+239																														
Viaductos																														
ESTACIONES																														
Ejecución de andenes y marquesinas																														
Pasos inferiores																														
Equipamiento																														
Urbanización																														
Montaje de vía																														
Electrificación																														
Instalaciones de seguridad y comunicaciones																														
FASE 4. PUESTA EN SERVICIO																														
Periodo de pruebas y Certificaciones																														

Tabla 2. Cronograma estimativo para alternativas 1 y 2.

2.3.11 Planeamiento urbanístico y ocupaciones

2.3.11.1 Planeamiento urbanístico

Las fuentes de información que se han utilizado para el presente análisis han sido los diferentes instrumentos de planeamiento y gestión urbanística vigentes en cada uno de los municipios, incluidas las oportunas modificaciones que, según los casos, se hayan aprobado con carácter de Aprobación Definitiva a los mismos. En la siguiente tabla se resume cuál es la situación del planeamiento vigente en cada uno de los municipios en estudio:

MUNICIPIO	ORDENACIÓN	AÑO
Centelles	Pan general de ordenación municipal	1983
Balenyà	Normas subsidiarias de planeamiento	2000
Seva	POUM	2006
	Modificación puntual del POUM	2021
Brull	Normas Subsidiarias	1991
Malla	Normas Subsidiarias de planeamiento	2005
Tona	POUM	2007
Taradell	POUM	2007
Vic	PGM - PAM	1981 - 2004

Respecto del planeamiento, cabe destacar el gran número de figuras urbanísticas registradas en el Registre de Planejament Urbanístic de Catalunya (RPUC) que afectan al ámbito, entre otros se destacan:

- Pla Territorial General de Catalunya (PTGC) (16 de marzo 1995)
- Plan territorial parcial de las comarcas centrales, aprobado definitivamente el 16 de septiembre de 2008 y publicado en el DOGC el 22 de octubre de 2008.

Como resultado del análisis de la documentación gráfica recopilada, se incluyen en el “Anejo 16 Planeamiento y ocupaciones” los planos de trazado en los que se recoge la clasificación urbanística de los suelos por los que discurren las alternativas estudiadas.

ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 consiste en una duplicación de vía con una longitud total aproximada de 15,59 km que discurre totalmente junto a la plataforma ferroviaria actual. Recorre los términos municipales de Centelles, Balenyà, Seva, Brull, Malla, Tona, Taradell y Vic, todos dentro de la provincia de Barcelona.

Término municipal de Centelles

El trazado se inicia en el municipio de Centelles. La duplicación de vía en este municipio se mantiene mayormente dentro de los terrenos clasificados como sistema ferroviario, no obstante; puntualmente se ven afectados suelos urbanos de carácter industrial (PK 52+900) y urbanizables (PK 52+850), y también terrenos clasificados como espacios libres (PK 52+500). Todos los terrenos afectados, son colindantes con los terrenos ferroviarios.

Término municipal de Balenyà

En el término municipal de Balenyà, el trazado también discurre en su mayoría por el corredor ferroviario actual, cuyos terrenos están clasificados como sistema ferroviario, no obstante; se afecta a terrenos colindantes clasificados como sistemas de espacios libres públicos (PK 54+000 y PK 55+800 en el entorno del río Congost y también en el PK 54 +500) y a suelo urbano de carácter industrial (PK 54+400).

Término municipal de Seva

En el término municipal de Seva, el trazado ferroviario discurre por la franja clasificada como sistema ferroviario; no obstante, se ve afectado puntualmente suelo clasificado como urbano industrial en el PK 57+900.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta la “*Modificació puntual del POUM de Seva en l'àmbit de la fàbrica Monells*” para el diseño del paso superior que elimina el paso a nivel existente en el PK 57+313 de la vía actual. En esta modificación, se prevé una nueva vialidad en el ámbito del paso superior, que se ha tenido en cuenta en el encaje del vial.



Figura 4. Ordenación según el plan vigente y propuesta de la Modificación.

Términos municipales de Brull, Malla, Tona, Taradell y Vic

La afección de la actuación en estos términos municipales no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 consiste en una duplicación de vía con una longitud aproximada de 15,23 kilómetros que se separa en varias curvas del trazado actual para aumentar la velocidad de paso. Hay varias partes del trazado que son compartidas con la alternativa 1.

Término municipal de Centelles

En Centelles, el trazado de la alternativa 2 coincide con el de la alternativa 1, por lo que las afecciones al planeamiento urbanístico son las mismas.

Término municipal de Balenyà

En Balenyà, el trazado coincide prácticamente con el de la alternativa 1 hasta el tramo final del núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyà, donde en la alternativa 2 se plantea una mejora de trazado en una curva, que tiene el efecto de que minimiza la afección a los suelos clasificados como espacios libres en el entorno del río Congost (PK 55+800).

Término municipal de Seva

Al igual que en el caso de la alternativa 1, en el término municipal de Seva, el trazado ferroviario discurre por la franja clasificada como sistema ferroviario, no obstante, se ve afectado puntualmente suelo clasificado como urbano industrial en el PK 57+900.

También se ha tenido en cuenta la “*Modificació puntual del POUM de Seva en l'àmbit de la fàbrica Monells*” para el diseño del paso superior que elimina el paso a nivel existente en el PK 57+313 de la vía actual. El vial diseñado para la alternativa 2 es diferente al de la alternativa 1, pero se ha diseñado también respetando el planeamiento.

Términos municipales de Brull, Malla, Tona, Taradell y Vic

La afección de la actuación en estos términos municipales no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

2.3.11.2 Ocupaciones

El desglose de las superficies objeto de expropiación en este Estudio Informativo se detalla por municipios y alternativas en el siguiente cuadro:

Alternativa 1

Término Municipal	EXPROPIACION PLENO DOMINIO (m ²)			
	Suelo Rural	Suelo Urbanizado	Otros	Total
BALENYÀ	18.966	16.846	11.519	47.331
CENTELLES	11.224	4.175	11.503	26.902
EL BRULL	17.490	0	424	17.914
MALLA	54.806	0	5.577	60.383
SEVA	65.499	3.276	18.772	87.547
TARADELL	66.141	93	10.546	76.780
TONA	2.973	0	0	2.973
VIC	11.486	7.399	3.333	22.218
TOTAL	248.585	31.789	61.674	342.048

Alternativa 2

Término Municipal	EXPROPIACION PLENO DOMINIO (m2)			
	Suelo Rural	Suelo Urbanizado	Otros	Total
BALENYÁ	25.278	18.430	12.596	56.304
CENTELLES	11.226	3.919	11.410	26.555
EL BRULL	18.231	0	375	18.606
MALLA	127.662	0	6.326	133.988
SEVA	41.952	3.242	16.019	61.213
TARADELL	80.945	93	7.345	88.383
TONA	5.181	0	0	5.181
VIC	11.486	7.411	3.330	22.227
TOTAL	321.961	33.095	57.401	412.457

El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en este Estudio Informativo se detalla por municipios y alternativas en el siguiente cuadro:

Alternativa 1

Término Municipal	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)			
	Suelo Rural	Suelo Urbanizado	Otros	Total
BALENYÁ	0	969	2.200	3.169
CENTELLES	0	5.359	91	5.450
EL BRULL	0	0	0	0
MALLA	5.564	0	0	5.564
SEVA	8.265	415	2.710	11.390
TARADELL	6.553	0	0	6.553

Término Municipal	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)			
	Suelo Rural	Suelo Urbanizado	Otros	Total
TONA	0	0	0	0
VIC	6.870	0	423	7.293
TOTAL	27.252	6.743	5.424	39.419

Alternativa 2

Término Municipal	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)			
	Suelo Rural	Suelo Urbanizado	Otros	Total
BALENYÁ	0	969	2.200	3.169
CENTELLES	0	5.359	91	5.450
EL BRULL	0	0	0	0
MALLA	5.319	0	0	5.319
SEVA	9.655	515	3.364	13.534
TARADELL	6.564	0	0	6.564
TONA	0	0	0	0
VIC	6.871	0	423	7.294
TOTAL	28.409	6.843	6.078	41.330

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1 Alternativas planteadas

Se plantean dos alternativas de trazado denominadas alternativa 1 y alternativa 2, para diferentes velocidades de proyecto (120 Km/h y 160 Km/h respectivamente).

- **Alternativa 1:** duplicación para velocidad 120 Km/h.
- **Alternativa 2:** duplicación para velocidad 160 Km/h con tramos en variante.

3.1.1 Alternativa 1

Esta solución consiste en una estricta duplicación de vía entre Vic P.K. 67+660 y Centelles P.K. 52+070, con una longitud total aproximada de 15,59 km.

Los PKs a los que se hace referencia a partir de ahora, son los PKs de la vía actual, que no coinciden exactamente con los PKs de los ejes de trazado. La descripción en esta alternativa se realiza según la kilometración creciente de la línea R-3, es decir desde Centelles hasta Vic, ya que resulta más adecuado a la hora de identificar elementos.

El estudio se inicia justo antes de la estación de Centelles (PK 52+698), que cuenta con una vía principal de circulación y dos vías de apartado. Cuenta con un andén lateral junto al edificio de viajeros y un andén central a las dos vías de apartado, siendo el cruce entre los mismos mediante un paso a nivel tipo strail en el extremo lado Barcelona. En esta estación se contempla la prolongación hasta 210 metros de longitud de ambos andenes y la ampliación del andén central hasta 7 metros de anchura, para poder incorporar un paso inferior entre andenes dotado de escaleras y ascensor.

A la salida de la estación parece adecuado realizar la duplicación por la margen derecha de la plataforma ferroviaria, dando continuidad a una de las vías de apartado. Esta duplicación puede permanecer por este lado hasta la estación de Balenyá-Els Hostalets, debido a que no se producen afecciones significativas.

Una vez rebasada la estación de Centelles, la línea actual discurre bajo la calle de la Unión Europea, un camino de acceso a fincas y la autovía C-17 mediante sendos pasos superiores.

En el punto de paso bajo la calle de la Unión Europea (PK 53+095) la línea ferroviaria cuenta con la vía principal y una vía de apartado de la estación de Centelles, pero esta última ya empieza a converger con la principal. La solución propuesta para este paso superior consiste en mantener la estructura existente, que permite albergar la doble vía sin verse afectada, y que además tiene un gálibo vertical suficiente (7,6 m).

El paso superior del camino (PK 53+155) es muy antiguo, estando construido a base de mampostería con hastiales rectos y bóveda en arco rebajado. Esta estructura no permite albergar la duplicación de vía en su interior, y teniendo en cuenta la proximidad del paso superior de la calle de la Unión Europea (se encuentran separados una distancia de 60 metros), se propone su demolición sin necesidad de su reposición.

En el caso del paso superior de la autovía C-17 (PK 53+700), se trata de una estructura de vigas prefabricadas que cuenta con dos vanos, uno para el paso de la carretera C-1413b y otro para el paso de la línea de ferrocarril, con una luz aproximada en ambos casos de 16,5 metros. Esta anchura es suficiente para albergar la duplicación de vía en la margen derecha, junto al estribo sur de la estructura, ya que la distancia de la vía actual al estribo es de unos 8,3 metros.



Figura 5. Paso superior de la autovía C-17. Esta estructura es adecuada para permitir la duplicación de vía junto al estribo sur

Mas adelante, la línea ferroviaria cuenta con un cruce sobre la carretera C-1413b y el río Congost.

El primer cruce (PK 54+040) se resuelve mediante un paso inferior compuesto por vigas prefabricadas con una luz muy reducida que únicamente permite un carril en la carretera, siendo necesario su regulación mediante un semáforo en este tramo de la carretera. Para no provocar este estrangulamiento en el vial, se contempla demoler la estructura actual y construir una nueva para la futura duplicación de mayor luz.

En el caso del cruce sobre el río Congost (PK 54+238), es necesario construir una nueva estructura en paralelo a la existente para la futura duplicación.



Figura 6. Paso inferior existente en la carretera C-1413b. Con el fin de no producir un estrangulamiento en la carretera, lo más razonable sería construir una nueva estructura de vía doble.

En el caso del cruce sobre el río Congost (PK 54+238), es necesario construir una nueva estructura en paralelo a la existente para la futura duplicación.

A la altura del P.K. 54+762 se llega al apeadero de Balenyá-Els Hostalets en vía única y un andén lateral en curva, de 160 metros de longitud. En esta alternativa está contemplada la prolongación del andén existente hasta los 210 metros de longitud, la construcción de un nuevo andén lateral para la nueva vía 2 y un paso inferior entre andenes, dotado de escaleras y ascensor.

Una vez rebasada la estación, en el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá la línea de ferrocarril cuenta con tres pasos superiores para permitir el cruce con la carretera N-152a de Ribes, la calle Mayor y la calle del Sol.

En el primer caso (PK 54+825), la estructura actual que tiene gálibo horizontal (10 m) y vertical (5 m) insuficiente para realizar la duplicación de vía, por lo que es necesario demoler la estructura existente y proyectar una nueva. Además, se eleva la rasante de la carretera N-152a para cumplir el gálibo vertical mínimo.

En los dos otros dos casos de cruces con calles (PK 54+894 y PK 54+954), se trata de estructuras muy antiguas de mampostería con una luz muy reducida, sin gálibo para alojar en su interior una vía doble, siendo necesario por lo tanto demoler la estructura existente y construir una nueva que permita dar continuidad a los viales del núcleo urbano.

En toda esta zona en la que se atraviesa el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá, el ferrocarril va en trinchera con taludes muy verticales y discurriendo por su coronación viales en paralelo al ferrocarril en gran parte de su desarrollo. Para provocar las menores afecciones a este espacio urbano se contempla una solución de sección tipo reducida en desmonte con la ejecución de muros de contención en ambos laterales.

A la salida de Els Hostalets de Balenyá, a la altura del P.K. 55+680, existe un paso superior de reciente construcción que sirvió para suprimir un paso a nivel existente en esta zona. Se trata de una estructura de 4 vanos de vigas prefabricadas de 15 metros de luz cada uno de ellos. Esta luz es suficiente para albergar la futura duplicación de vía, pero debido a que la vía actual se encuentra centrada en uno de los vanos laterales, será necesario desplazar lateralmente el trazado de la línea existente para que la duplicación quede centrada.

Entre el núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyá y Sant Miquel de Balenyá la línea de ferrocarril no cuenta con afecciones significativas, siendo las más importantes el cruce con cursos de agua y la existencia de un paso a nivel (PK 57+313).

En el primero de los casos, para la duplicación de vía habrá que diseñar la prolongación de las obras de drenaje existentes y para el paso a nivel situado en el P.K. 57+313 habrá que contemplar su reposición. Debido a la orografía que presenta el terreno en esta zona, se considera que la mejor solución es la de un paso superior (PS-57+590).

En el núcleo urbano de Sant Miquel de Balenyá se localiza la estación de Balenyá-Tona-Seva. La playa de vías de la estación está compuesta por la vía principal de circulación, 3 vías de apartado, 1 vía mango y 2 mangos de seguridad. La estación tiene un andén lateral y otro central, realizándose el cruce entre andenes mediante un paso a nivel tipo strail en el extremo Montcada. Se contempla el aumento de la longitud de los andenes hasta los 210 metros la ampliación del andén central hasta los 7 metros de anchura y la construcción de un paso inferior peatonal.

A la salida de la estación Balenyá-Tona-Seva, la intersección entre la línea de ferrocarril y la carretera BV-5303 se resuelve mediante un paso superior. Se trata de una estructura de hormigón de dos vanos de unos 11,0 metros de luz. La línea de ferrocarril actual discurre por el vano izquierdo. Este paso va a ser demolido con las obras del "Projecte constructiu Millora de la carretera BV-5303 entre el PK 4+500 i el PK 4+950, i nova variant fins a la connexió amb la BV-5305 a Sant Miquel de Balenyà. TM de Seva, Malla i Tona", en el cual se contempla la construcción de un nuevo paso superior de un vano de 33 metros de luz, por el que la duplicación es factible sin necesidad de prever actuaciones adicionales.

Rebasada esta estación, la línea de ferrocarril salva diversos cursos de agua y una carretera local (P.K. 59+230) mediante obras de drenaje transversal y un paso inferior respectivamente. Se contempla la prolongación de las estructuras enterradas y la sustitución de las que se encuentran bajo balasto.

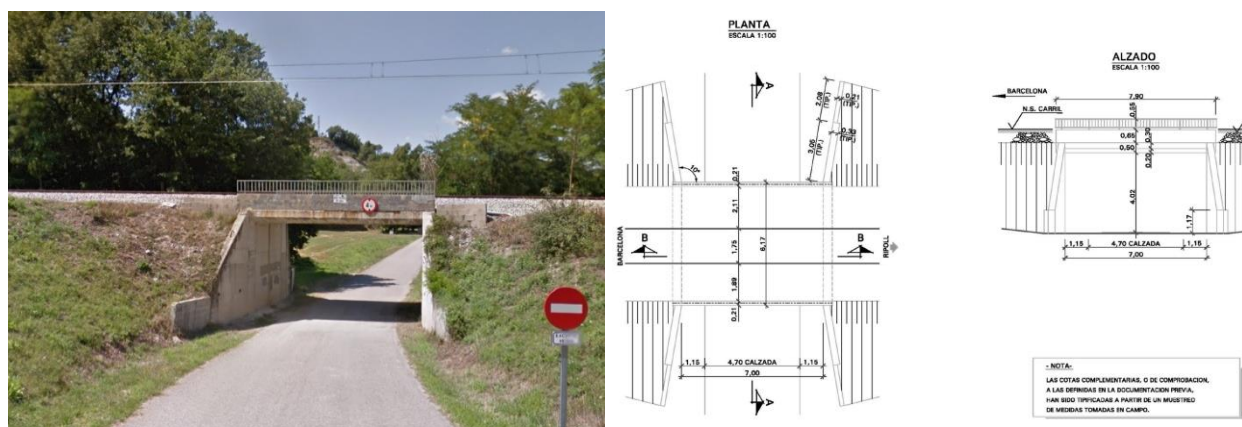


Figura 7. Paso inferior existente en carretera local en el P.K. 59+230. Para la duplicación se contempla el ensanche de la estructura.

Entre los PP.KK. 59+870 y 60+720 el trazado en planta actual cuenta con una curva de radio 595 metros. En esta alternativa se plantea una rectificación del trazado existente, ampliando la curva a radio de 720 metros, desplazándose la línea férrea hacia el interior de la curva. Se trata de un tramo en el que no se producen afecciones significativas como consecuencia de esta pequeña variante de trazado, tan sólo el cruce con algunos cursos de agua en los que será necesario el diseño de nuevas estructuras para vía doble.

Posteriormente a esta rectificación de trazado, la línea de ferrocarril actual cruza sobre unos caminos a la altura de los PP.KK. 61+065, 61+560, 62+000 y 62+790. En esta alternativa se contempla o bien la prolongación de estas estructuras para albergar la doble vía, o bien la construcción de una nueva debido al estado de conservación.

En el P.K. 63+220 se encuentra la subestación de Torelló, junto al antiguo apeadero, hoy fuera de servicio. A la altura del P.K. 63+405 la línea de ferrocarril cuenta con un paso superior de la carretera BV-5306. Se trata de una estructura de vigas prefabricadas de un solo vano con una luz de unos 11,0 metros y un gálibo vertical insuficiente de 5,45 m que supone la necesidad de sustituir la estructura existente por una nueva, elevando la rasante del vial.

Más adelante, en el P.K. 64+750, la línea actual cruza sobre una carretera local y la Riera de Tona mediante una estructura metálica en celosía de un único vano de 18,8 metros de luz. Dado que el viaducto se encuentra en mal estado y que la vía sobre él se apoya directamente sobre la estructura metálica, se contempla en esta recta construir una estructura de vía doble y llevar a ella la vía actual sin afectar al viaducto existente, el cual se puede mantener en su posición para otros fines una vez se ejecuten las obras.



Figura 8. Viaducto existente en el P.K. 64+800 que salva una carretera local y la Riera de Tona.

Desde este punto y hasta el P.K. 67+239, donde se produce la intersección con la carretera de Barcelona B-521, la línea de ferrocarril actual no cuenta con cruces significativos, salvo con cursos de agua de pequeña entidad y el paso inferior de un camino en el P.K. 65+763.

La intersección con la carretera B-521 se resuelve en la actualidad mediante un paso superior constituido por vigas prefabricadas con 4 vanos de aproximadamente 10 metros de luz cada uno. Por el vano central derecho discurre la vía actual, con un gálibo vertical de 5,21 m, que obliga a proyectar una nueva estructura.



Figura 9. Paso superior situado en el P.K. 67+239. Para aprovechar la estructura existente, la duplicación de vía tendrá que discurrir por el vano central izquierdo

Poco después, el trazado del ferrocarril se adentra en el núcleo urbano de Vic. El final del Estudio Informativo se sitúa en el P.K. 67+660, punto en el que la doble vía conecta con la diseñada en el

Proyecto de Construcción de la prolongación de la Vía 2 en la cabecera sur de la estación de Vic (ADIF, 2021), cuyas obras se encuentran en ejecución.

3.1.2 Alternativa 2

Esta alternativa consiste en una duplicación de vía de 15,23 kilómetros de longitud, que discurre a cielo abierto ente los PP.KK. 52+070 y el final del Estudio Informativo (P.K. 67+300). Esta alternativa es, por tanto, 360 m más corta que la alternativa 1 debido a los tamos en variante proyectados para aumentar los radios y poder aumentar la velocidad de proyecto.

Desde el inicio del proyecto (PK 57+070) hasta el PK 56+900, el trazado proyectado para la alternativa 2 coincide con el de la alternativa 1. Entre el PK 56+900 y el PK 57+700 se proyecta una variante de trazado que permite aumentar el radio de la curva existente para así aumentar la velocidad de proyecto. Entre el PK 57+700 y el PK 59+000, de nuevo la duplicación proyectada coincide con la alternativa 1.

Entre los PP.KK. 59+000 y 61+300, el trazado se aleja considerablemente de la vía actual, llegando en un tramo a discurrir 400 metros al oeste. En este tramo, se proyectan dos nuevos viaductos y un nuevo paso inferior, además de varias obras de drenaje.

A partir del P.K. 61+300 y hasta el PK 65+600, el trazado de esta alternativa se desarrolla siguiendo el corredor ferroviario actual con ligeras modificaciones que permiten mejorar la velocidad máxima de paso por curva hasta los 160 km/h.

En el tramo final (del PK 65+600 al PK 67+300), de nuevo la actuación consiste en la duplicación estricta de la vía actual tal y como se desarrolla en la alternativa 1.

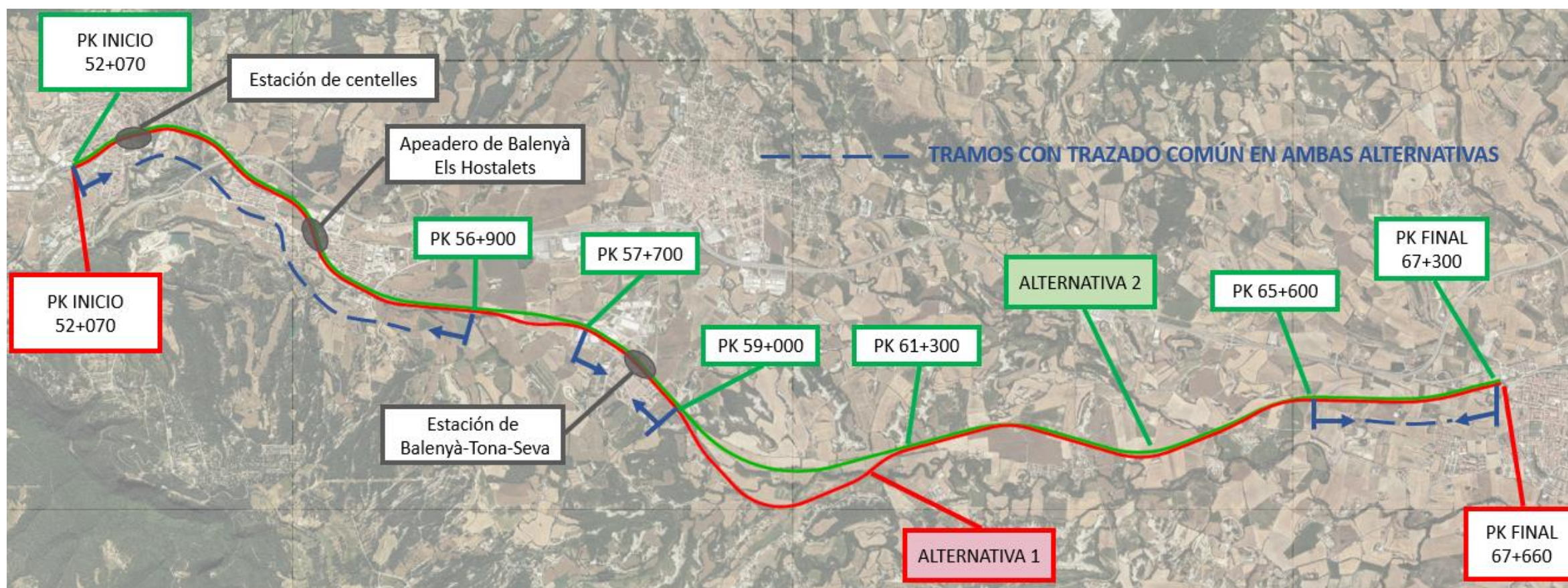


Figura 10. Comparación de alternativas.

3.2 Conclusiones del análisis multicriterio y justificación de la solución adoptada

Para mayor información se remite al *Anejo 21. Análisis y selección de alternativas* del presente Estudio Informativo, el cual tiene como objeto identificar y realizar un análisis comparativo de las distintas alternativas propuestas con el fin de seleccionar aquellas que presentan un mayor nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y que, en consecuencia, se propondrán para su desarrollo en fases posteriores a nivel de proyecto de construcción.

3.2.1 Metodología del análisis multicriterio

La metodología de análisis se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores numéricos que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

3.2.2 Criterios

Se ha estudiado el comportamiento de cada alternativa atendiendo a los siguientes criterios:

- **Medio Ambiente** (calidad del aire, ruido y vibraciones, geología y geomorfología, suelos, hidrogeología, aguas superficiales, vegetación y hábitats de interés, fauna, espacios naturales de interés, medio perceptual, patrimonio cultural, vías pecuarias y caminos de interés, y factores sociales y socioeconómicos).
- **Inversión:**
 - Inversión en infraestructura.
- **Funcionalidad:**
 - Limitación de velocidad del trazado
 - Necesidad de mantenimiento por desgaste de infraestructura
 - Riesgo de incidencias en el servicio por descarrilamiento
 - Afección al servicio ferroviario durante las obras

- **Vertebración territorial:**

- Tiempos de recorrido Centelles-Vic
- Expropiación de suelo no propiedad de ADIF

Los componentes del análisis han sido escogidos por su representatividad, su importancia y la factibilidad de su valoración por métodos cuantitativos.

3.2.3 Análisis y resultados

La herramienta principal de análisis ha sido el modelo numérico matricial empleado habitualmente en el método PATTERN, que permite sintetizar las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un sólo parámetro llamado IP (Índice de Pertinencia), cuyos valores están comprendidos en el intervalo [0,1] (siendo 0 el pésimo y 1 el óptimo) mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación.

Con este modelo se han llevado a cabo los siguientes análisis:

- **ANÁLISIS DE ROBUSTEZ:** consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados, aunque incluye en el análisis combinaciones extremas de valoración.

El análisis de robustez pone de relieve que no hay diferencias relevantes entre las alternativas 1 y 2, si bien la 1 presenta más combinaciones en las que resulta con mayor puntuación.

- **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:** Consiste en aplicar combinaciones de pesos válidas, restringidas a un rango determinado para cada criterio, de manera que queden fuera del análisis combinaciones que sobre ponderan o infra ponderan excesivamente algún factor, distorsionando el análisis. En este caso los pesos de cada criterio han oscilado en el rango que va del 10% al 50%.

El análisis de sensibilidad pone de relieve que no hay diferencias relevantes entre las alternativas 1 y 2, si bien la 1 presenta más combinaciones en las que resulta con mayor puntuación.

- **ANÁLISIS DE PREFERENCIAS:** Es el método PATTERN habitual, consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación. Este orden de prelación ha sido: Funcionalidad – Inversión - Medio Ambiente - Vertebración territorial.

El análisis de preferencias o PATTERN otorga la calificación óptima a la Alternativa 2 respecto de la alternativa 1.

3.2.4 Conclusiones del análisis

Según las valoraciones obtenidas en los cuatro criterios aplicados, se observa que la alternativa 1 es mejor en términos medioambientales, implica una menor inversión en infraestructura, requiere menor mantenimiento, implica menor riesgo por incidencias y genera menor ocupación de suelo.

Por otro lado, la alternativa 2 es mejor en tiempos de recorrido e implica menor afección al tráfico ferroviario durante las obras.

En relación con lo anterior, puede concluirse que las dos alternativas planteadas resultan viables y que, según el presente análisis de los criterios funcionales, de inversión, medioambientales y de vertebración territorial, la alternativa que resulta mejor valorada es la **ALTERNATIVA 2**, sobre todo porque permite poder prestar servicio en el futuro con trenes que alcancen mayores velocidades de circulación.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

Seguidamente se van a estudiar todos aquellos elementos del medio que, previsiblemente, podrían verse afectados por la realización de las obras previstas.

El ámbito sobre el que se ha realizado el inventario ambiental del presente EsIA se circunscribe al área que se detalla en el *Apartado 10. Plano 1. Situación*. Tal y como puede observarse en los planos, el inventario ambiental que se presenta en este capítulo es para una zona amplia, más allá de las propias zonas de afección directa de las obras de construcción, con el fin de conocer en profundidad el estado ambiental de la zona y en su caso, detectar áreas próximas a la zona de obras que, ya sea en la fase de construcción o en la de explotación, pudieran tener valores ambientales relevantes que pudieran verse afectados por los impactos incluidos en este Estudio de Impacto Ambiental o, incluso, por impactos que no hayan podido preverse en éste.

Por ello, salvo que se especifique lo contrario, el ámbito de estudio comprende una superficie correspondiente a una franja de 200 m de ancho a cada lado del trazado proyectado de la infraestructura, es decir, se ha planteado un buffer o área de influencia de 400 m, incluyendo también las estructuras asociadas al mismo como la remodelación de las estaciones ferroviarias, ejecución y reposiciones de caminos de servicio, zonas auxiliares de obra, etc.

De esta manera, se pretende abarcar todos los elementos susceptibles sobre los que las alternativas contempladas pudieran tener una influencia significativa o, dicho en otras palabras, se pretende garantizar que todas las acciones asociadas con las alternativas presentadas en el EsIA sean tenidas en consideración a la hora de realizar la valoración.

En el *Apartado 10. Plano 2. Alternativas* se muestra de manera detallada la localización de las 2 alternativas planteadas. En relación con la elaboración del inventario ambiental de este capítulo, hay que indicar que las capas temáticas ambientales utilizadas para realizar el inventario ambiental se han obtenido del Hipermapa¹, instrumento corporativo dependiente de la Generalitat de Catalunya, salvo que se especifique otra fuente.

Por último, mencionar que, para realizar este inventario ambiental, se han tenido en cuenta las respuestas recibidas de los diferentes organismos y administraciones públicas (ver *Apéndice 9. Consultas realizadas*).

¹ <https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html>

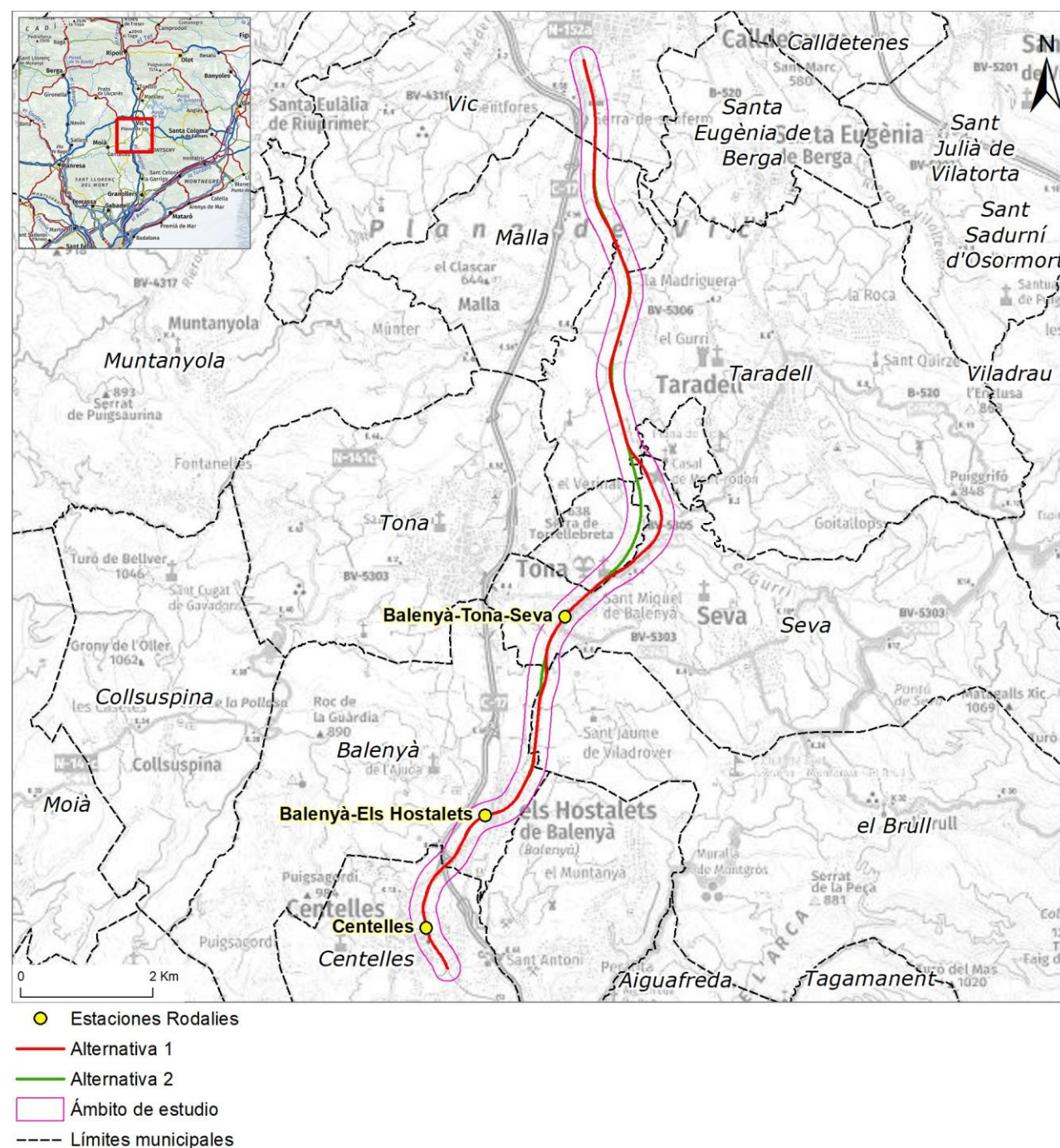


Figura 11. Municipios pertenecientes al ámbito de estudio.

4.1 Climatología

En el siguiente apartado se describe de manera breve y simplificada la climatología en el ámbito de estudio. Para mayor detalle se remite al *Anejo 5. Climatología, hidrología y drenaje* del presente Estudio Informativo.

4.1.1 Introducción

El objetivo fundamental de los estudios y análisis que se desarrollan a continuación es caracterizar el ámbito territorial desde el punto de vista climático a fin de aportar información necesaria para los estudios medioambientales que deben desarrollarse, con un alcance ajustado a la fase de proyecto actual.

Para la realización de la síntesis climática de la zona de estudio se han tenido en cuenta los datos correspondientes a aquellas estaciones meteorológicas con mayor número de datos, integradas en la Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (XEMA) del Servicio Meteorológico de Cataluña.

Las estaciones meteorológicas automáticas con datos más representativos de la zona de estudio seleccionadas para este proyecto son las siguientes:

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	CÓDIGO ESTACIÓN	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		ALTITUD (M)	DISTANCIA AL ÁMBITO DE ESTUDIO
		LATITUD	LONGITUD		
Gurb	V3	436407	4644758	509 m	4 km
Muntanyola	CY	431854	4636571	816 m	6 km

Tabla 3. Ubicación de las estaciones meteorológicas automáticas seleccionadas para este proyecto.

4.1.2 Características climáticas generales

Tal y como describe el Servicio Meteorológico de Catalunya (Meteocat), la comarca de Osona, donde se ubica la zona de estudio, presenta un **clima mediterráneo continental húmedo**, siendo en los relieves del norte (zona prepirenaica) y en la zona del Este (Montseny, Guilleries y Collsacabra), la temperatura más baja y la precipitación más abundante.

La pluviometría es bastante regular durante todo el año, siendo el invierno la estación más seca. Respecto a la temperatura, el verano es caluroso, especialmente en la zona de Plana de Vic. El invierno es frío en toda la comarca, con inversiones térmicas y nieblas que afectan a menudo a toda la llanura. La amplitud térmica es alta en el centro y oeste de la comarca, y sólo el verano queda libre de la posibilidad de heladas.

Como datos más actualizados, a continuación, se muestran dos mapas obtenidos del histórico de mapas climáticos anuales publicado por el Servicio Meteorológico de Cataluña, donde se puede observar que en ámbito de estudio para el año 2022, se alcanzaron temperaturas medias anuales de alrededor de 12-16°C y una precipitación acumulada anual entre 250-550 mm.

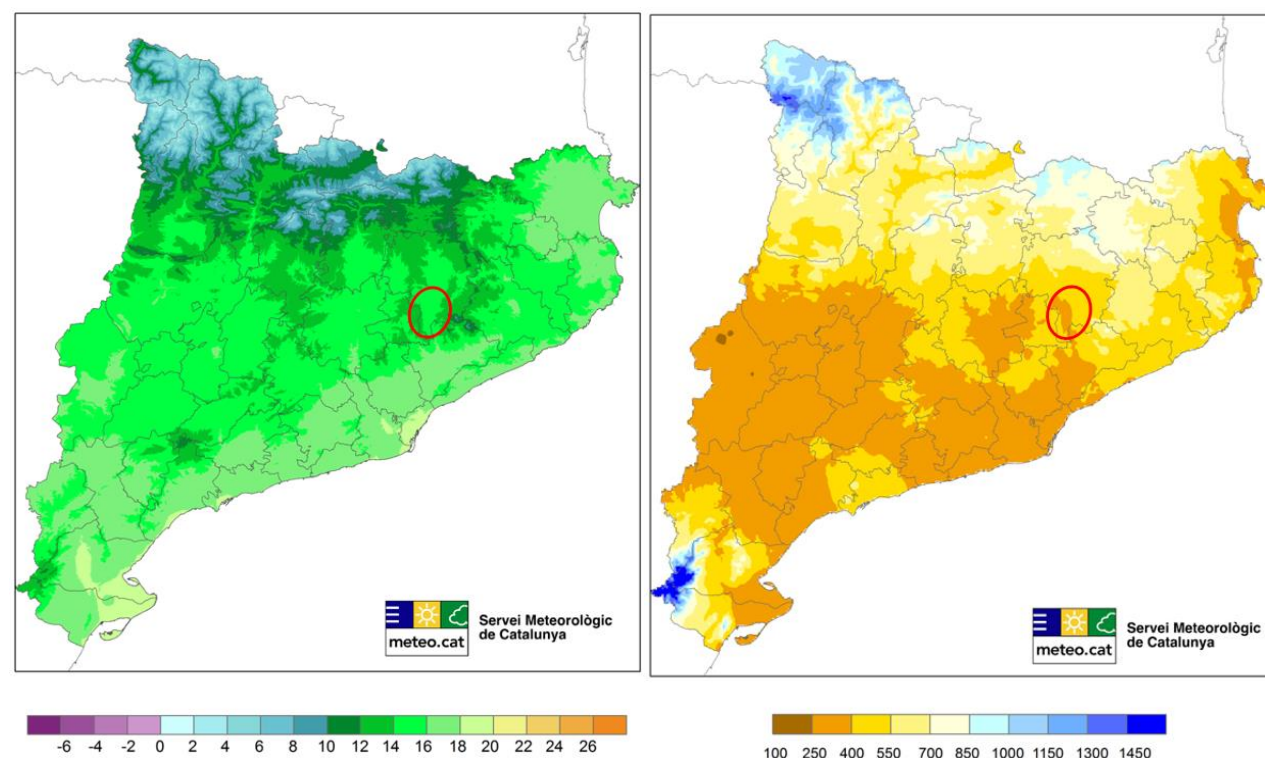


Figura 12. Temperatura media (izquierda) y precipitación acumulada (derecha) anual (año 2022). Zona de estudio en un círculo rojo.

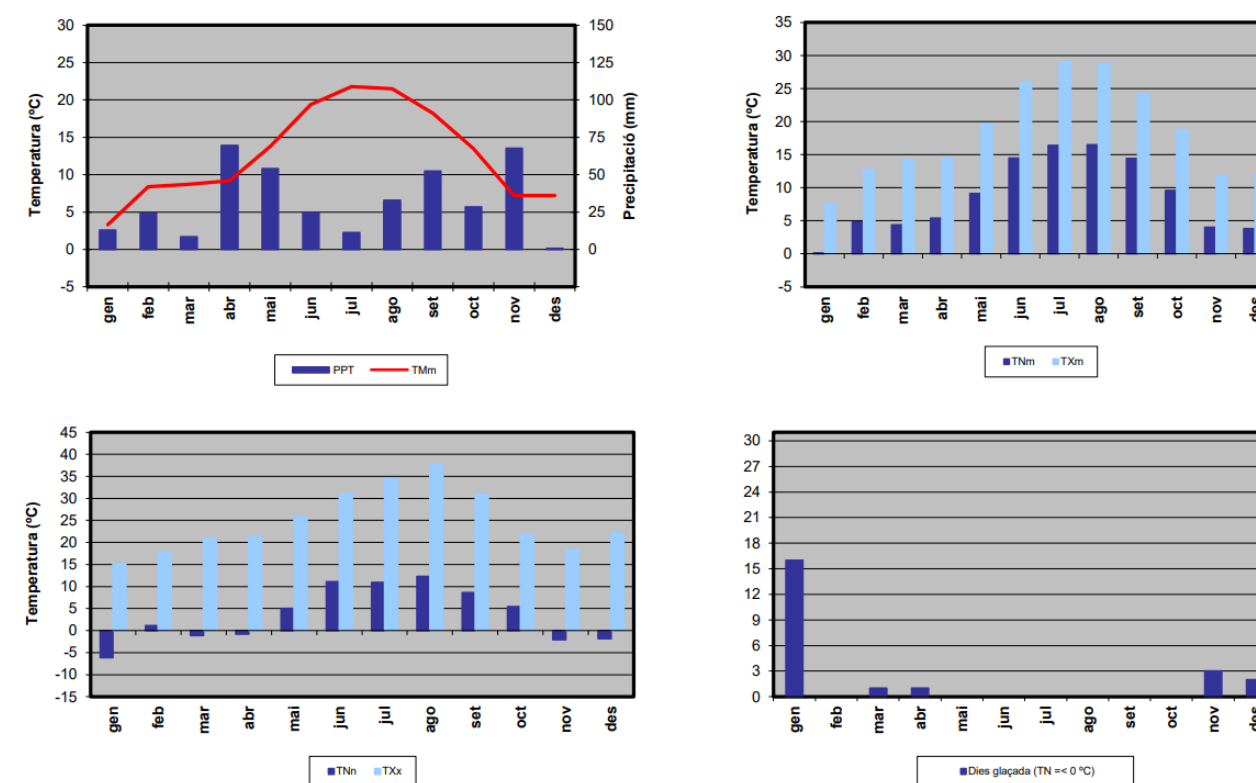
4.1.3 Datos meteorológicos

A continuación, se presentan los datos meteorológicos de las estaciones de Muntanyola (CY) y Gurb (V3), estaciones más próximas y representativas para el ámbito de estudio, para el año 2021 (últimos datos disponibles), según datos recopilados del Servicio Meteorológico de Cataluña.

- Estación de Muntanyola (CY)

Para el año 2021, en la estación de Muntanyola, se registró una temperatura media anual de 12,7°C, siendo los meses más cálidos los meses de verano (julio y agosto), con una media de temperatura máxima de 18,3°C y una temperatura máxima absoluta de 37,6°C. Las medias de temperaturas mínimas fueron en invierno (8,6°C en diciembre).

Respecto a las precipitaciones, la precipitación acumulada anual fue 387,3 mm. La mayor cantidad de lluvia ocurrió en los meses de primavera (abril y mayo) y otoño (octubre y noviembre). Los meses con menor precipitación fueron los meses de invierno y verano.



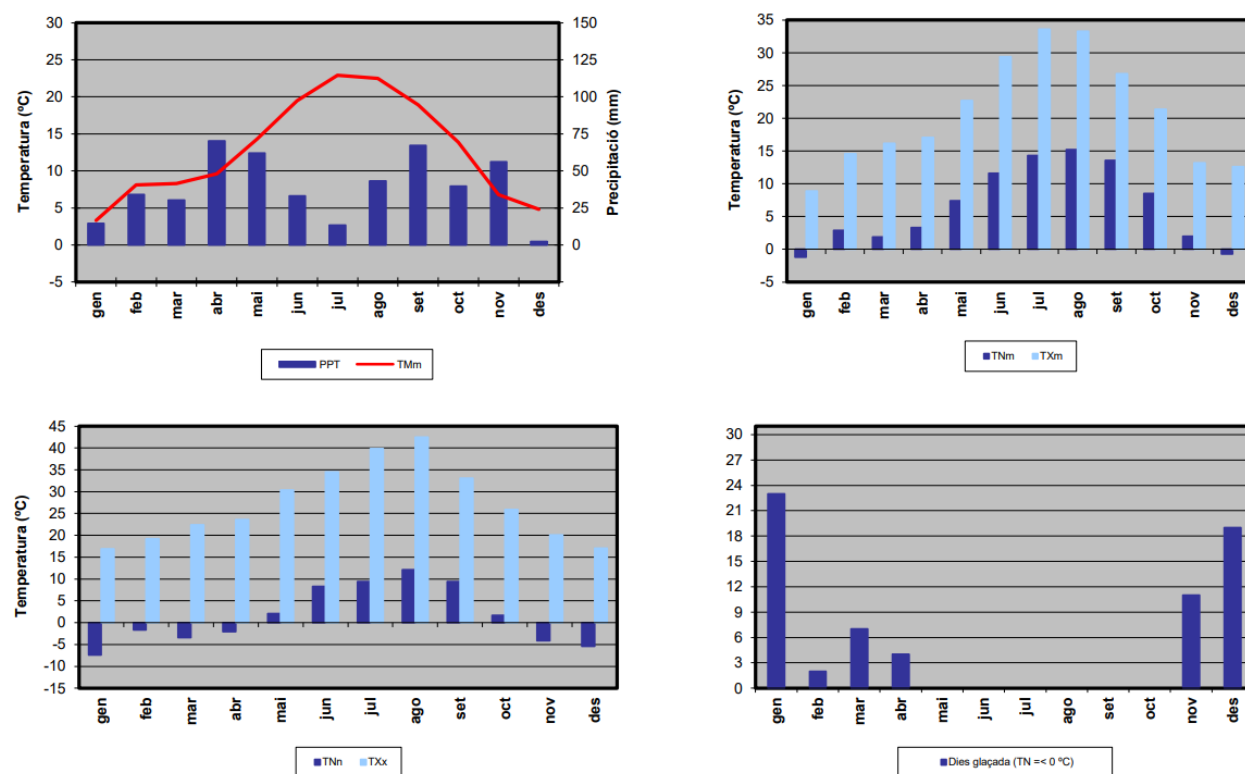
Precipitación acumulada (PPT):	387,3 mm
Temperatura mitjana (TMM):	12,7 °C
Temperatura màxima mitjana (TXM):	18,3 °C
Temperatura mínima mitjana (TNM):	8,6 °C
Temperatura màxima absoluta (TXX):	37,6 °C
Temperatura mínima absoluta (TNN):	-6,1 °C

Figura 13. Valores climatológicos normales de la estación de Muntanyola para el año 2021.

- Estación de Gurb (V3)

Para el año 2021, en la estación de Gurb, se registró una temperatura media anual de 12,8°C, siendo los meses más cálidos los meses de verano (julio y agosto), con una media de temperatura máxima de 20,9°C y una temperatura máxima absoluta de 42,5°C. Las medias de temperaturas mínimas fueron en invierno (8,6°C en diciembre).

Respecto a las precipitaciones, la precipitación acumulada anual fue 466,7 mm. La mayor cantidad de lluvia ocurrió en los meses de primavera (abril y mayo) y otoño (octubre y noviembre). Los meses con menor precipitación fueron los meses de invierno y verano.



Precipitació acumulada (PPT):	466,7 mm
Temperatura mitjana (TMM):	12,8 °C
Temperatura màxima mitjana (TXM):	20,9 °C
Temperatura mínima mitjana (TNM):	6,6 °C
Temperatura màxima absoluta (TXX):	42,5 °C
Temperatura mínima absoluta (TNN):	-7,4 °C

Figura 14. Valores climatològics normals de la estació de Gurb per el any 2021.

4.1.4 Vientos

En lo relativo al régimen de vientos, se ha consultado la rosa de los vientos del Servicio Meteorológico de Catalunya (Meteocat) de las estaciones meteorológicas de Muntanyola (CY) y Gurb (V3), estaciones más próximas al ámbito de estudio de las que se dispone de datos sobre el viento, para el periodo 2010 -2021/22.

Tal y como se observa en las siguientes figuras, en la zona de estudio, los vientos dominantes son suaves (0,5-0,5 m/s) y moderados (2,5-5 m/s), y en ocasiones se registran vientos más fuertes (superiores a 5 m/s). La dirección predominante del viento es Oeste-Suroeste (WSW), Suroeste (SW) y Sur-Suroeste (SSW).

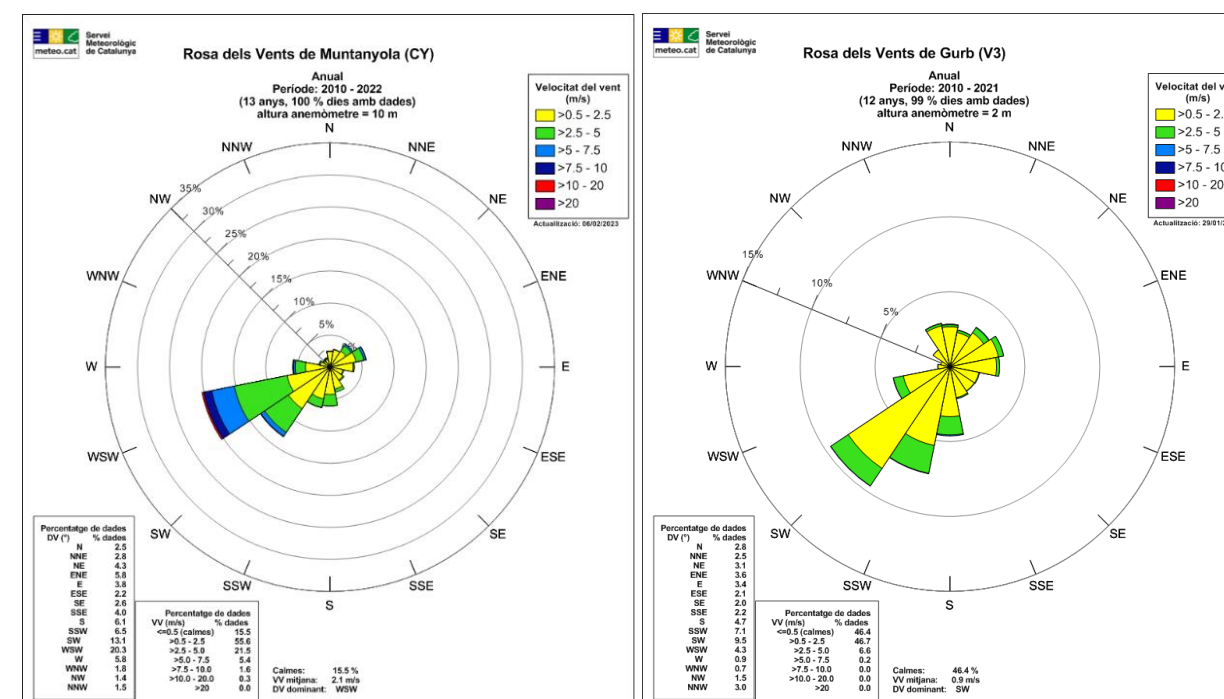


Figura 15. Rosa de los vientos de la estación meteorológica de Muntanyola (CY) (izquierda) y Gurb (V3) (derecha) para el periodo 2010-2021/22.

4.2 Calidad del aire

Para la determinación de la calidad del aire en Cataluña se ha utilizado la información contenida en la Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica, creada por la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, definida por la Orden de 20 de junio de 1986, y actualmente adscrita administrativamente al Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.

Esta Red dispone de equipos de muestreo (automáticos y manuales) que miden los contaminantes que marca la normativa en materia de calidad del aire, principalmente sulfuro de hidrógeno (H_2S), dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono troposférico (O_3), monóxido de carbono (CO), benceno (C_6H_6) y partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$).

Gracias a los datos obtenidos de esta Red, se realiza la evaluación anual de la calidad del aire de Cataluña, atendiendo en primer lugar a la zonificación establecida para el territorio catalán:

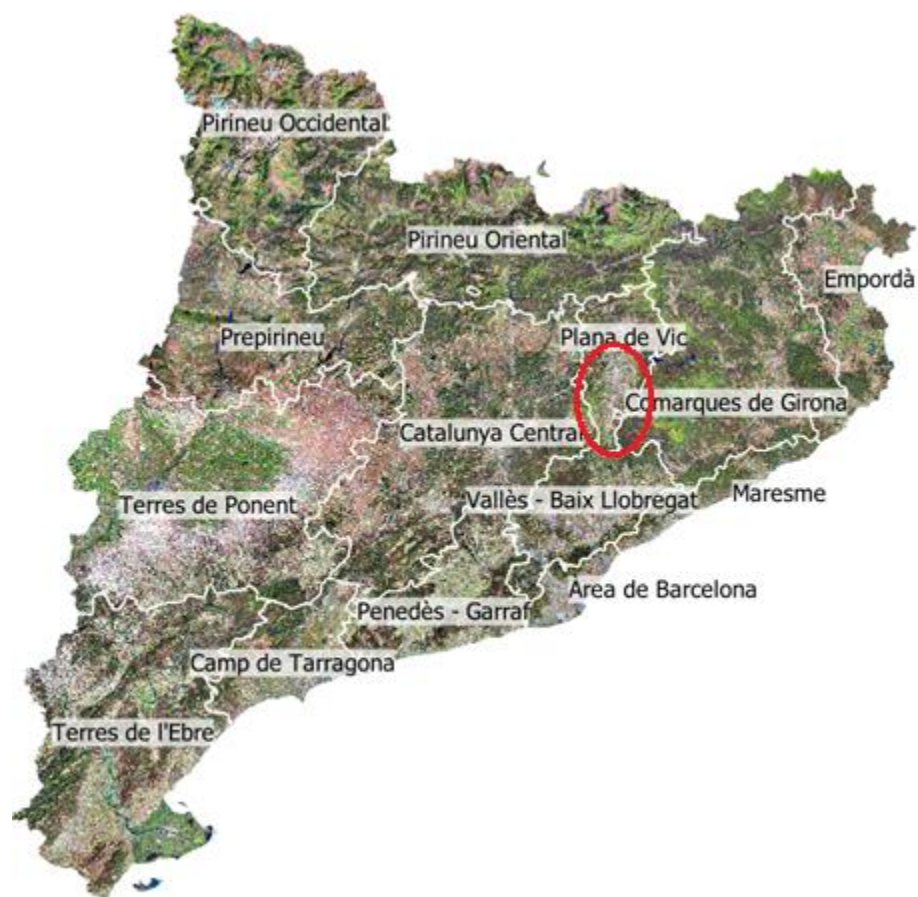


Figura 16. Zonas de Calidad del Aire (ZCA) en Cataluña. Zona de estudio en un círculo rojo, correspondiente a la Plana de Vic. Fuente: Generalitat de Catalunya, 2023.

A continuación, se sintetizan los resultados contenidos en el último Informe de la Calidad del Aire en Catalunya (2022), en cuanto a sulfuro de hidrógeno (H₂S), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono troposférico (O₃), monóxido de carbono (CO), benceno (C₆H₆) y partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5}), en base a los valores establecidos para la protección de la salud en la normativa vigente y en los valores guía recomendados por la OMS.

Los datos de referencia tomados son de las siguientes estaciones pertenecientes a la Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica, al ser las más cercanas al ámbito de estudio para las que se dispone información sobre los contaminantes previamente mencionados.

ESTACIÓN	ZONA DE CALIDAD DEL AIRE	CONTAMINANTES ANALIZADOS
Tona (zona deportiva)	Plana de Vic	NO ₂ y O ₃
Vic (estadi)	Plana de Vic	PM ₁₀ y O ₃
Berga (poliesportiu)	Plana de Vic	SO ₂

Tabla 4. Datos de las estaciones de calidad del aire de referencia.

• SO₂

Los niveles de SO₂ medios para el año 2022 han sido de 0 µg/m³. No se han superado los valores límite establecidos por la legislación, ni se ha superado el límite de alerta (500 µg/m³).

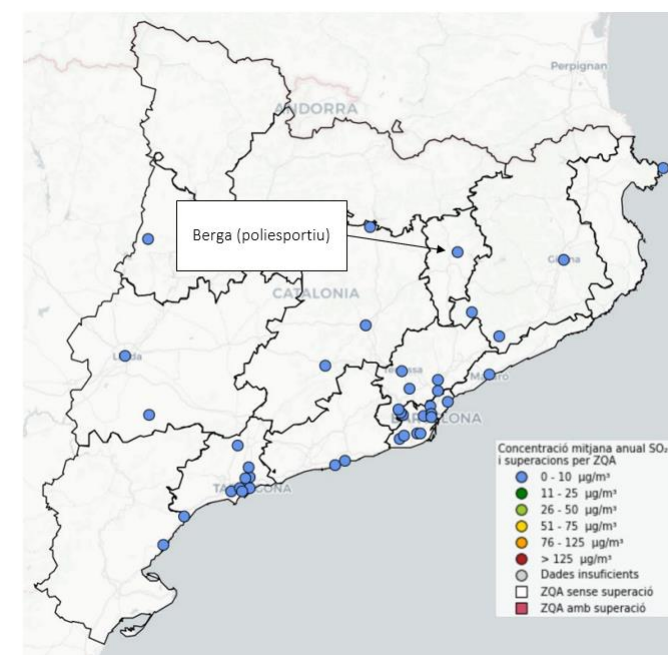


Figura 17. Valor de la medio anual de SO₂ en los puntos de medición para el año 2022.

• H₂S

Todos los puntos de medición de Cataluña han cumplido los dos objetivos de calidad del aire fijados por la legislación vigente (40 µg/m³ para la media diaria).

• NO₂

En el caso del NO₂, no se han detectado valores horarios por encima de 200 µg/m³ para el año 2022. Los niveles promedio anuales de NO₂ registraron valores cercanos a 8 µg/m³, por lo que tampoco se ha superado el valor anual establecido en 40 µg/m³. Tampoco se han superado los límites de alerta (400 µg/m³).

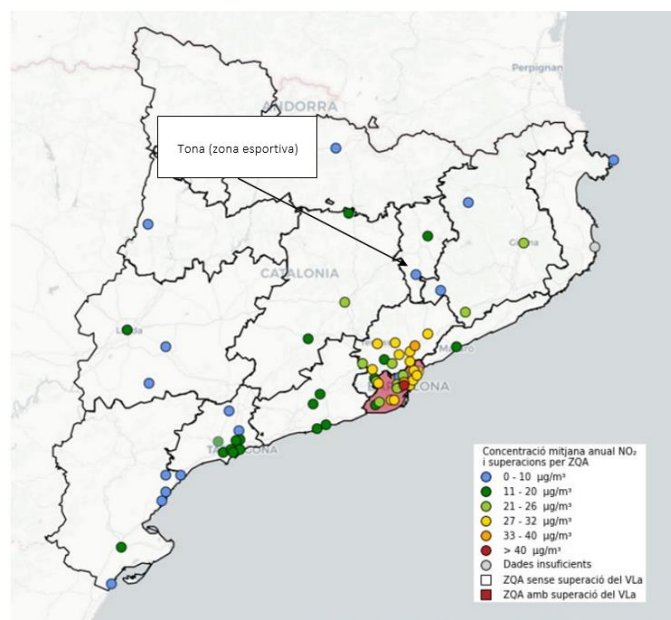


Figura 18. Valor de la medio anual de NO₂ en los puntos de medición para el año 2022.

• Partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2,5})

En el caso de partículas en suspensión de corte 10 µm (PM₁₀), el valor límite de la media anual para la protección de la salud (establecido en 40 µg/m³) como la exigencia establecida para las medias diarias (no superación del valor de 50 µg/m³ en más de 35 ocasiones al año), no se han visto superados en el sensor de referencia para el año 2022.

Respecto a las partículas en suspensión de corte 2,5 µm (PM_{2,5}), todas las estaciones de medición de este contaminante quedan muy alejadas de la zona de estudio, por lo que no se ha analizado este contaminante. No obstante, en ninguna estación de medición de Cataluña, se han registrado valores superiores a los niveles señalados en la normativa.

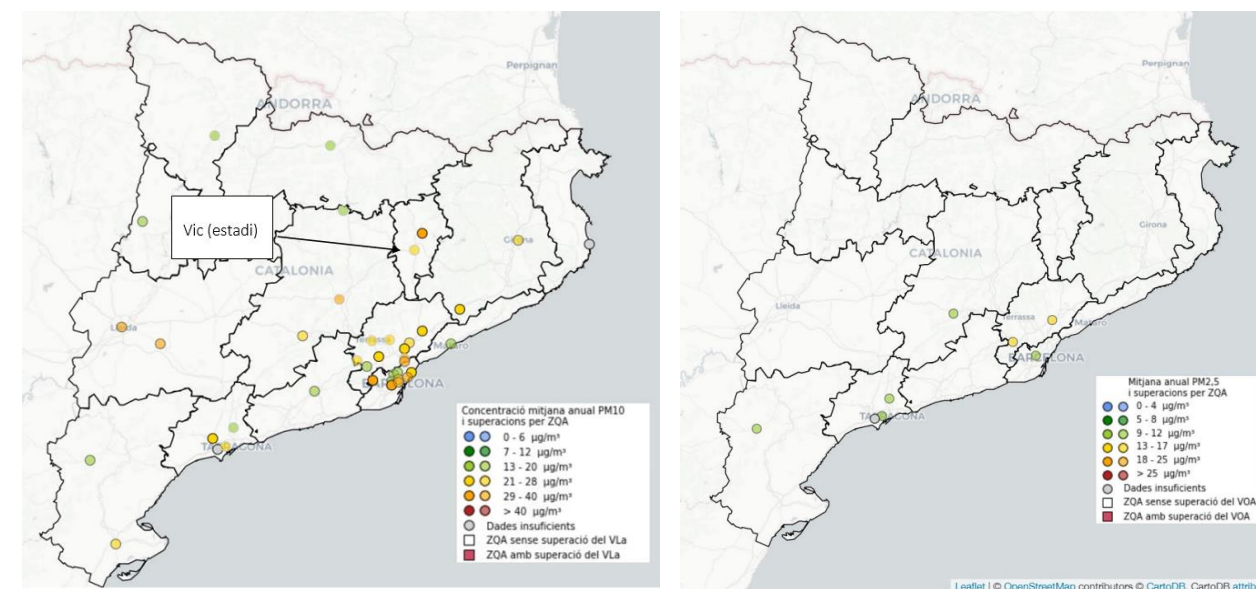


Figura 19. Valor de la medio anual de PM₁₀ (izquierda) y PM_{2,5} (derecha) en los puntos de medición para el año 2021.

• O₃

Respecto a la contaminación por ozono (O₃) para el año 2022, se registraron valores por encima de los 180 µg/m³ en la media horaria (umbral de información a la población). El umbral para la protección de la salud (120 µg/m³ como límite máximo de las medias octohorarias del día) también se superó.

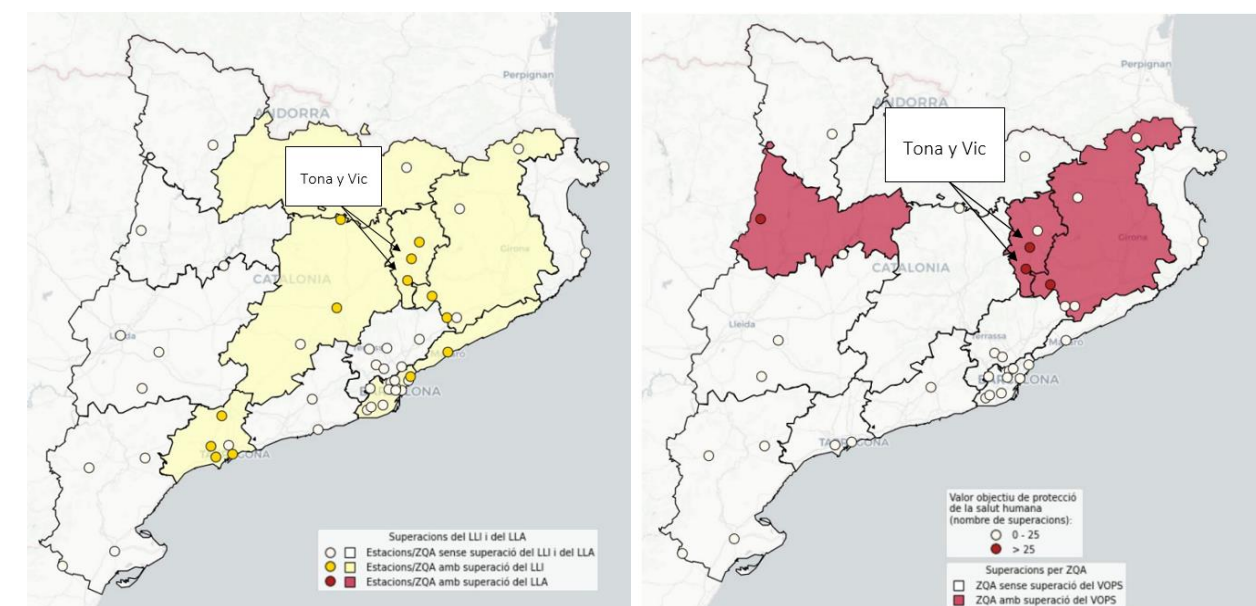


Figura 20. Superaciones del umbral de información (LLI) y umbral de alerta (LLA) (1 h) de O₃ en los puntos de medición para el año 2022.

- Benceno (C₆H₆)

Las medias anuales de benceno son bajas en todo Cataluña, estando dentro del límite que marca la normativa anual que es de 5 µg/m³ como promedio anual, no llegando a alcanzar una concentración de 1,5 µg/m³ para el año 2022, en ninguna estación de medición.

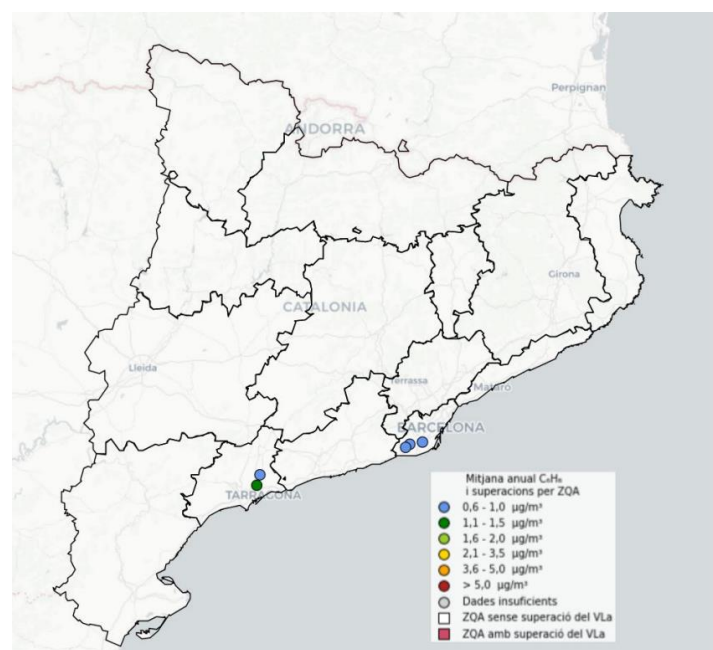


Figura 21. Valor de la media anual de C₆H₆ en los puntos de medición para el año 2022.

- Monóxido de carbono (CO)

Para el año 2022, todos los puntos de medición han cumplido el valor límite fijado por la legislación vigente establecido en 10 mg/m³ para la máxima diaria de las medias octohorarias móviles.

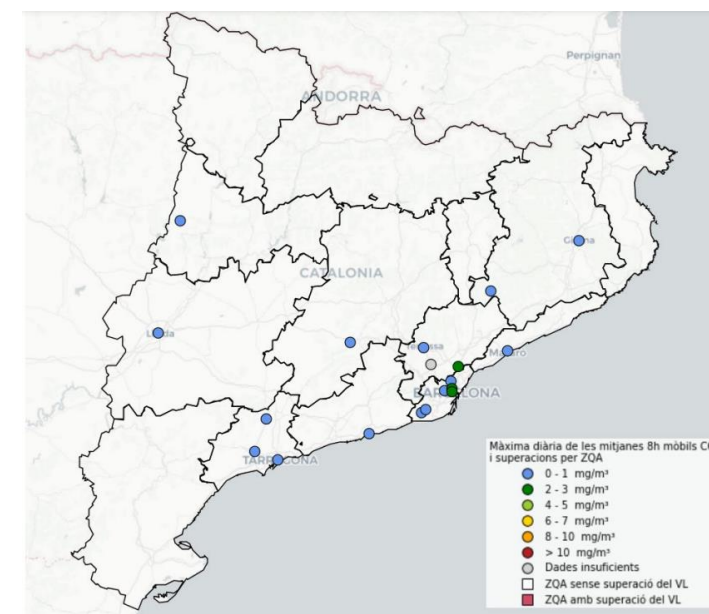


Figura 22. Valor del máximo diario de las medias octohorarias móviles de CO en los puntos de medición para el año 2022.

4.3 Cambio climático en Cataluña

El cambio climático es uno de los grandes retos de la sociedad para el futuro. Para su control y seguimiento se vienen realizando periódicamente proyecciones de las tendencias del clima por medio de modelos de circulación global (GCM-General Circulation Models) bajo distintos escenarios. A nivel internacional, esta actividad es coordinada por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), cuyo último informe establece cuatro escenarios denominados trayectorias de concentración representativas, referidos como RCP (Representative Concentration Pathways).

Los RCP se caracterizan por el cálculo aproximado que hacen del forzamiento radiativo total en el año 2.100 en relación con 1.750, que puede ser de 2.6 W m⁻², 4.5 W m⁻², 6.0 W m⁻² o 8.5 W m⁻² que se corresponden a los escenarios RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5, respectivamente (concentraciones de CO₂ equivalente, incluidos CH₄ y N₂O de 475, 630, 800 y 1313 ppm, aproximadamente).

Como muestra representativa, se presentan a continuación los datos de los cambios de temperatura y precipitación en función de tres escenarios (RCP8.5, RCP6.0, RCP4.5) para la provincia de Barcelona disponibles en la página de AEMET.

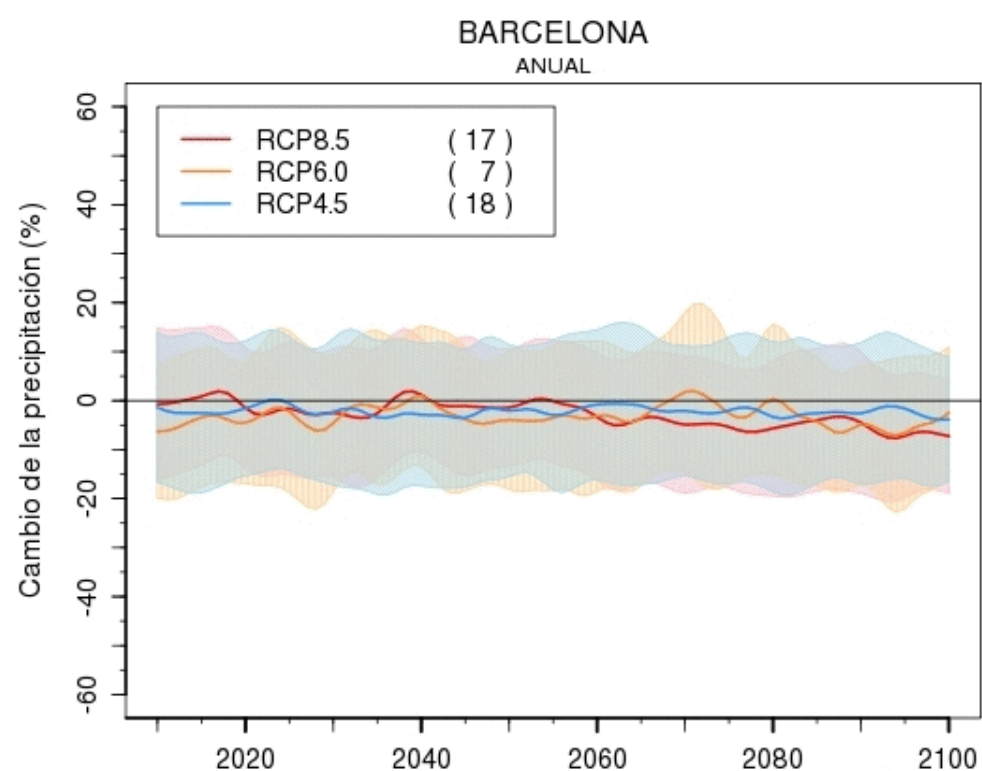


Figura 23. Evolución de la precipitación para el escenario RCP8.5, 6.0 y 4.5.

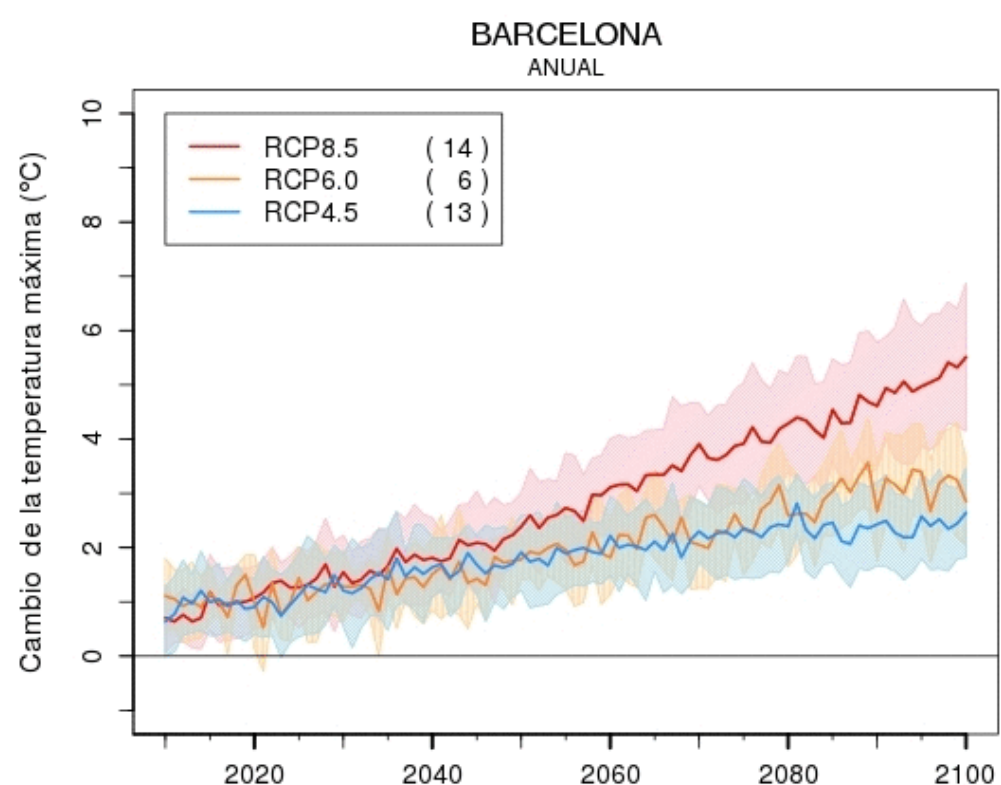


Figura 24. Evolución de la temperatura máxima para el escenario RCP 8.5, 6.0 y 4.5.

En el caso de la precipitación, únicamente se observa una tendencia negativa (descenso de precipitación), más o menos, clara al final del siglo XXI. En cuanto a la magnitud del cambio, se esperaría, en promedio, un descenso leve en torno a un 10% de la precipitación anual para finales de siglo para el escenario RCP8.5.

En el caso de las temperaturas, la tendencia es claramente positiva (incremento de temperaturas) desde el momento actual. Este incremento de temperaturas oscilaría, dependiendo del escenario y modelo, entre los 1,5°C y los 5°C, siendo más pronunciado a finales de siglo y para el escenario RCP8.5.

Si estos modelos se cumplieran, en el futuro cabría esperar menos episodios de precipitación, pero con precipitaciones más intensas, seguidos de largos periodos de sequía. Descendería el número de días con precipitaciones suaves y temperaturas máximas negativas.

4.4 Ruido y vibraciones

4.4.1 Mapas de capacidad acústica de los municipios de Cataluña

Los mapas de capacidad acústica municipal son un instrumento para la gestión ambiental del ruido, que tienen como finalidad evitar, prevenir o reducir la contaminación acústica a la que está expuesta la población y la prevención y/o mejora de la calidad acústica del territorio.

Estos mapas asignan los niveles de inmisión fijados como objetivos de calidad en un territorio determinado, estableciendo las zonas de sensibilidad acústica, que agrupan las partes del territorio con la misma percepción acústica (alta, moderada y baja), para tres periodos temporales diferenciados: día, noche y noche, donde también se incorporan los usos del suelo.

En función de las características del municipio, los mapas también tienen que incluir las zonas declaradas de especial protección de la calidad acústica (ZEPQA), las zonas de régimen especial (ZARE), las zonas de ruido que se definan y otras áreas de sensibilidad acústica que alcancen unos objetivos de calidad que otorguen más protección en el territorio.

Estos mapas de capacidad acústica se tienen que elaborar y representar, siguiendo los criterios que establece el Decreto 245/2005, de 8 de noviembre, modificado por el Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002.

Según los Mapas de Capacidad Acústica de los municipios de Cataluña, se observa que todos los municipios del ámbito de estudio (Vic, Malla, Taradell, Tona, Seva, Balenyá, El Brull y Centelles), tienen aprobados sus Mapas de Capacidad Acústica.

De acuerdo con la consulta realizada en el visor Hipermapa, las zonas de sensibilidad acústica y usos del suelo recogidos en el área de proyecto son las siguientes:

Zonas de sensibilidad acústica alta (A):

- A2 (Predominio del suelo de uso sanitario, docente y cultura).
- A4 (Predominio del suelo de uso residencial).

Zonas de sensibilidad acústica moderada (B):

- B1 (Coexistencia de suelo de uso residencial con actividades y/o infraestructuras de transporte existentes).

Zonas de sensibilidad acústica baja (C):

- C2 (Predominio de suelo de uso industrial).

Por otro lado, la autovía C-17, que atraviesa la línea ferroviaria proyectada por ambas alternativas, constituye una **zona de ruido**. En las zonas de territorio incluidas dentro de las zonas de ruido, los valores de los índices de inmisión pueden superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las zonas de sensibilidad acústica correspondientes. Estas zonas se delimitan por la administración titular de la infraestructura y se incorporan en el mapa de capacidad acústica municipal a título informativo.

Por último, mencionar que no se han identificado zonas declaradas de especial protección de la calidad acústica (ZEPQA) ni zonas de régimen especial (ZARE), dentro del ámbito de estudio.

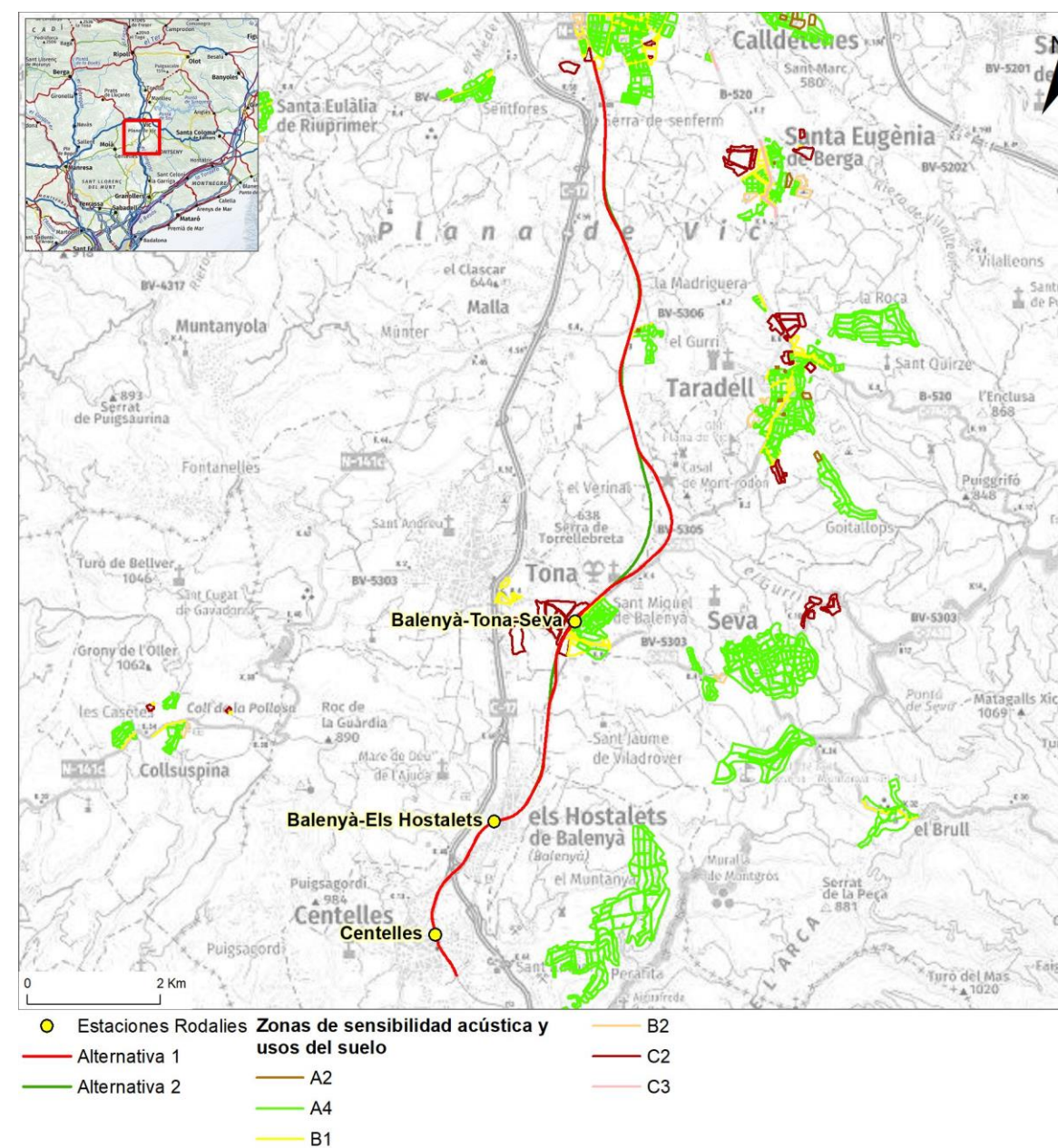


Figura 25. Zonas de sensibilidad acústica y usos del suelo en el entorno del proyecto.

4.4.2 Estado prooperacional de ruido y vibraciones

Durante la redacción del presente EsIA, se ha redactado el correspondiente Estudio de ruido y el Estudio de vibraciones (ver *Apéndice 2. Estudio de ruido* y *Apéndice 3. Estudio de vibraciones*), a fin de evaluar adecuadamente este tipo de impacto, garantizándose en todo caso el cumplimiento de la legislación vigente en la materia, presentando especial atención a las zonas de especial sensibilidad (Ley 37/2003, del Ruido, Real Decreto 1513/2005, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente

a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Decreto 176/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de protección contra la contaminación acústica, y se adaptan sus anexos).

Se ha realizado un inventario de los receptores sensibles en el entorno de las dos alternativas, centrado en la identificación de las edificaciones existentes dentro de una banda de afección de 200 m para el Estudio de ruido y de 70 m para el Estudio de vibraciones, que sean susceptibles de ser afectadas por el proyecto (ver *Anexo 1 del Apéndice 2. Estudio de Ruido*).

En cuanto a las fuentes de ruido y vibraciones, las más importantes existentes son el tráfico ferroviario de la línea de Rodalies actual, el tráfico rodado (ligero y pesado), la actividad urbana y agrícola. Se identifican las siguientes:

- FFCC Actual Montcada Bifurcació-Puigcerdá-Frontera francesa.
- C-17.
- N-152^a.
- Calles de los cascos urbanos.
- Caminos agrícolas.

A estas fuentes, en el futuro, se les sumará la propia Línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá-Frontera francesa. Tramo Vic-Centelles, en sus dos alternativas, objeto de estudio.

4.5 Calidad lumínica

El Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya aprobó el 29 de junio de 2018, el Mapa de protección hacia la contaminación lumínica, el cual establece zonas de protección del medio ambiente contra la contaminación luminosa en Catalunya.

Fue elaborado siguiendo los criterios establecidos en la *Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno* y el *Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno*.

Este Mapa contempla cuatro zonas de protección, atendiendo, por un lado, a la necesidad de mantener una correcta iluminación en aquellas áreas que se desarrolla la actividad humana, y por otro lado, a la protección, tanto como sea posible, de los espacios naturales y de la visión del cielo por la noche.

Según la zona de protección contra la contaminación luminosa a la que pertenece la iluminación, se determina el tipo y las características de la iluminación que se puede instalar.

En todo el país se consideran las siguientes cuatro tipologías de protección del medio contra la contaminación luminosa:

- Zona E1. Protección máxima.
- Zona E2. Protección alta.
- Zona E3. Protección moderada.
- Zona E4. Protección menor.

Como se observa en la siguiente figura, el ámbito de estudio se sitúa mayoritariamente en una zona de protección alta (Zona E2). Esta zona comprende los espacios que la planificación urbanística considera como suelo no urbanizable, fuera de la zona de protección máxima, la cual está ampliada con los espacios en los que los ayuntamientos han propuesto aumentar la protección contra la contaminación lumínica.

También se observan manchas dispersas a lo largo del ámbito de estudio con un grado de protección moderado (Zona E3), las cuales hacen referencia a zonas urbanizadas (Centelles, El Hostalets de Balenyà, Sant Miquel de Balenyà, El Gurri y Vic).

En menor medida, se localiza una mancha con un grado de protección máximo (Zona E1), al coincidir con el espacio natural de interés "Turons de la Plana Ausetana", incluido en el Plan de Espacios Naturales de Interés (PEIN) de Cataluña.

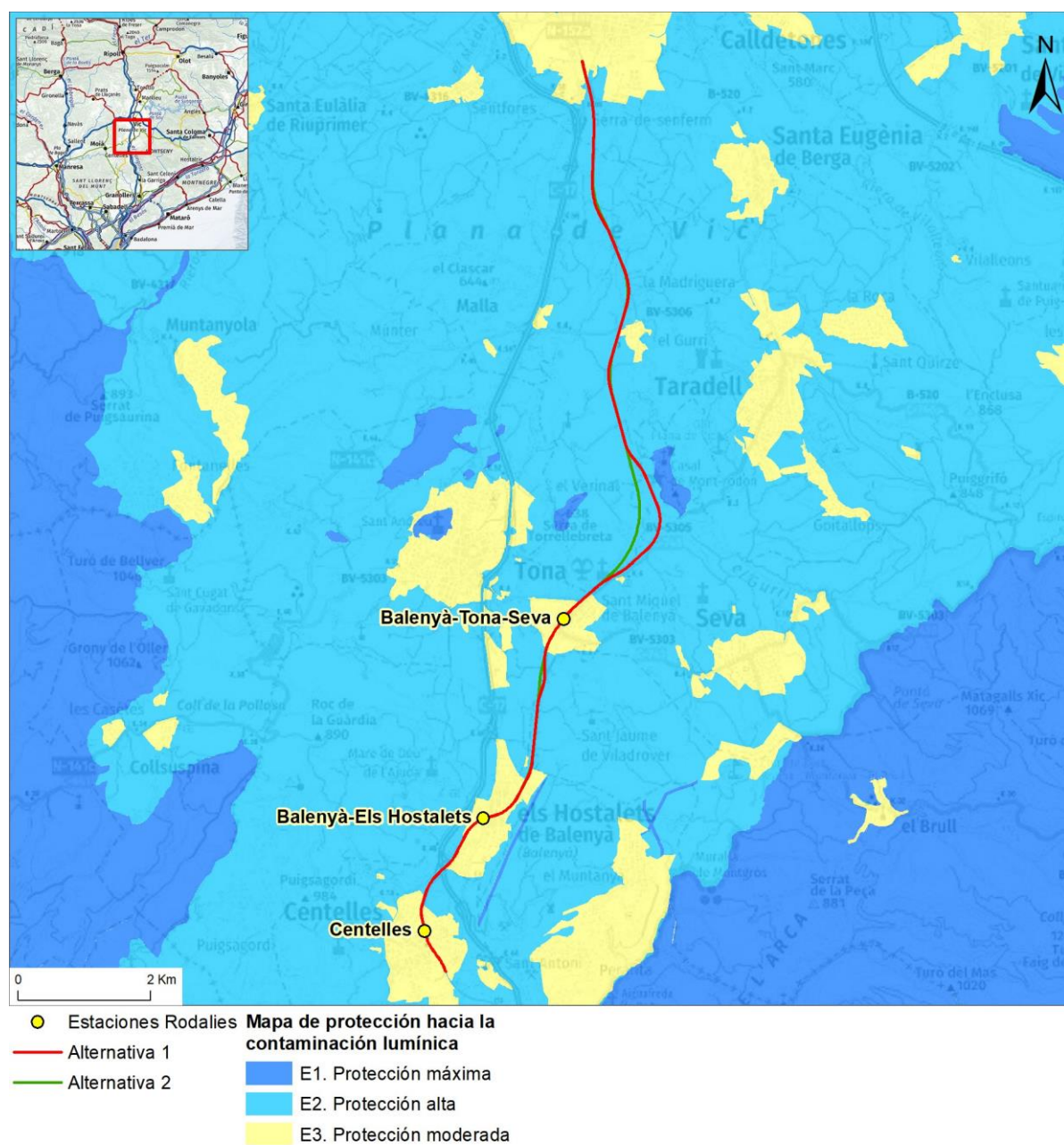


Figura 26. Mapa de protección hacia la contaminación lumínica vigente en el entorno del proyecto.

4.6 Geología y geomorfología

En el siguiente apartado se describe de manera breve y simplificada la geología y geomorfología en el ámbito de estudio. Para mayor detalle se remite al Anejo 4. Geología y geotecnia del presente Estudio Informativo.

4.6.1 Encuadre geológico

El trazado estudiado se sitúa, desde el punto de vista geológico, en la Depresión Catalana o Depresión del Ebro (Plana de Vic)

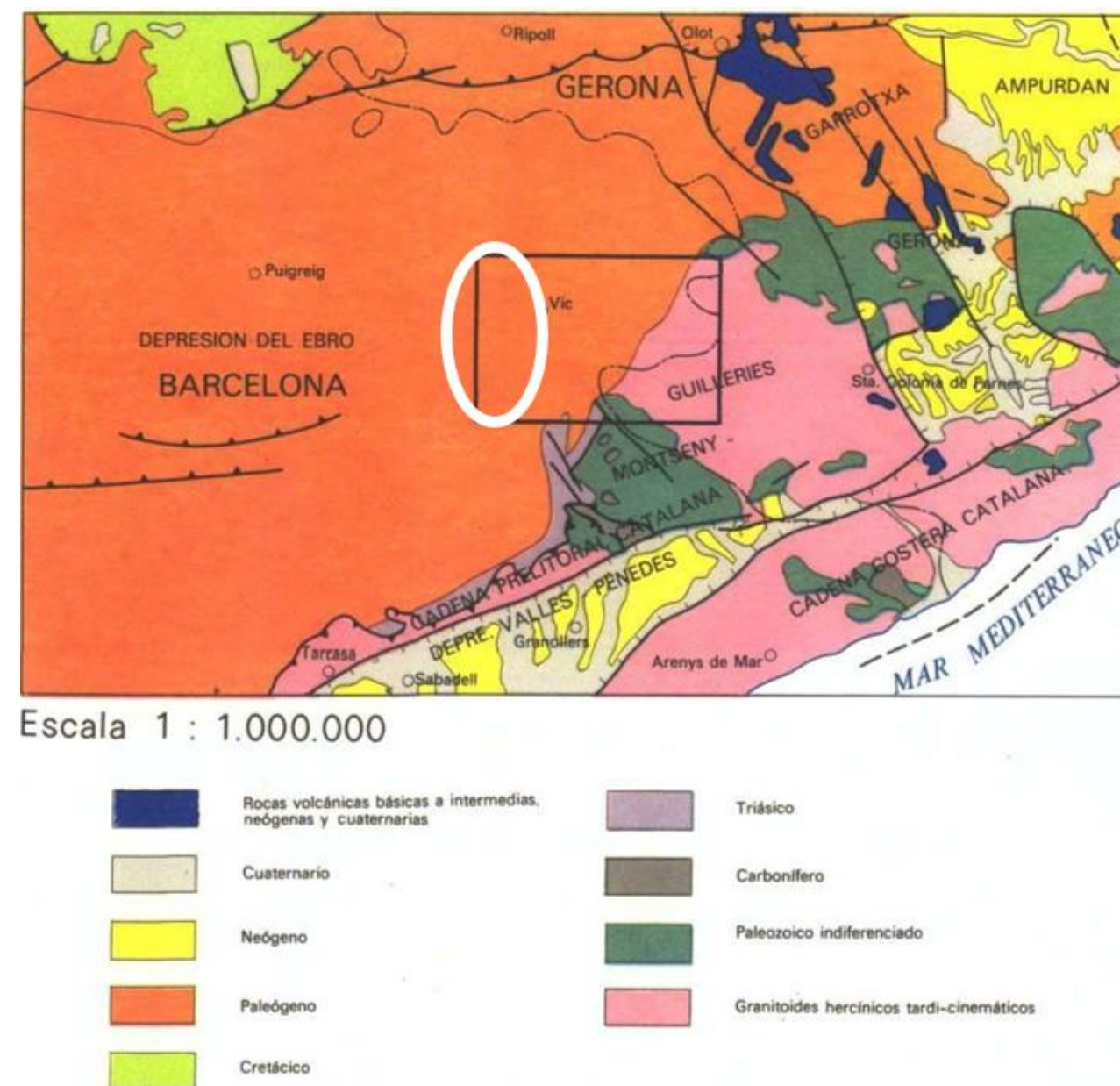


Figura 27. Esquema geológico regional.

La Depresión Central Catalana o Depresión del Ebro, rellenada durante el Eoceno, está representada en el trazado por la denominada Plana de Vic, formada por el gran paquete de las margas de Vic.

El paisaje característico está formado por superficies llanas o suavemente inclinadas, tapizadas por formaciones superficiales de gravas y limos del cuaternario y con desarrollos de amplios glacia.

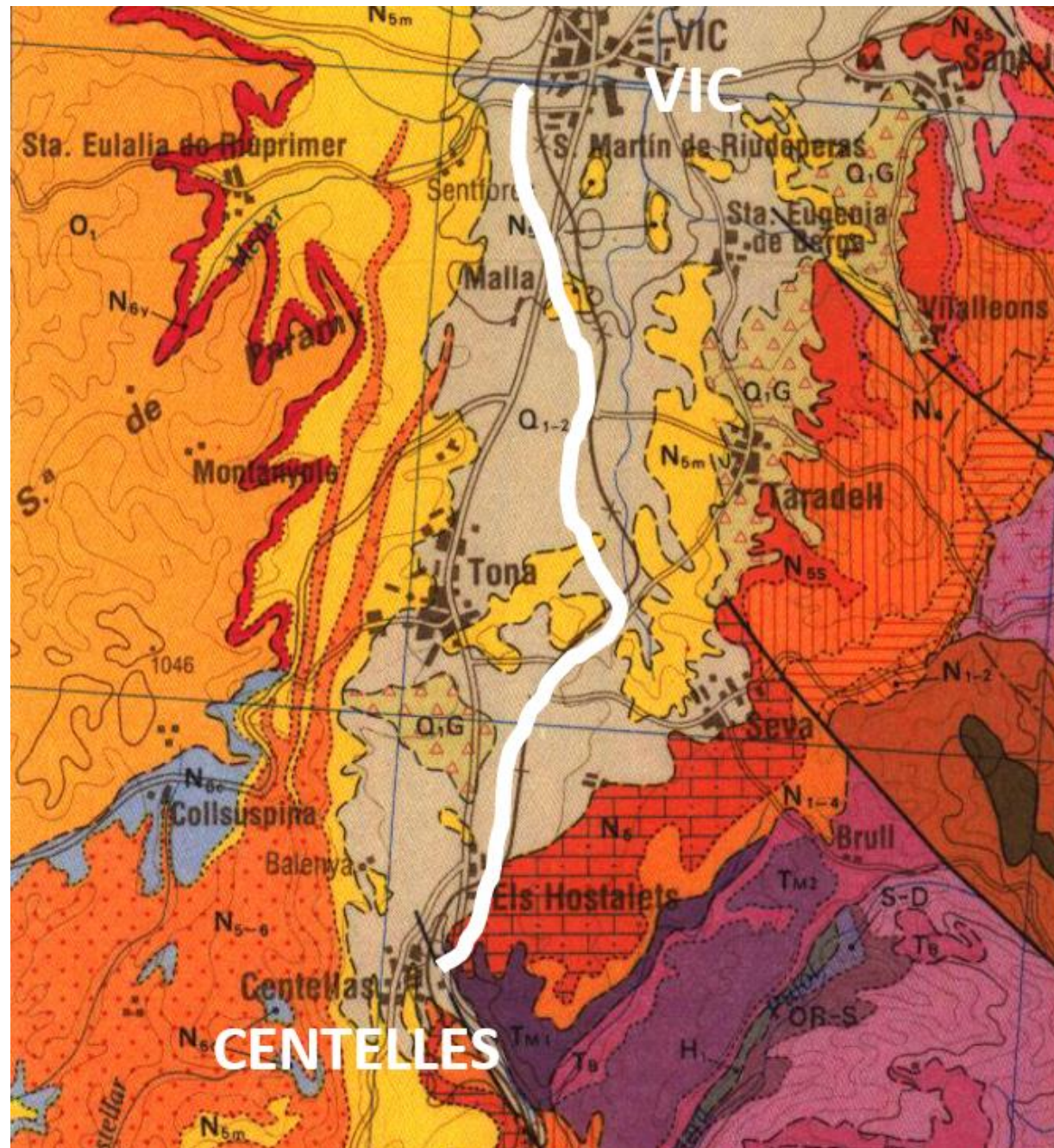


Figura 28. Mapa Geológico Escala 1:200.000 nº 35 (Barcelona) del IGME.

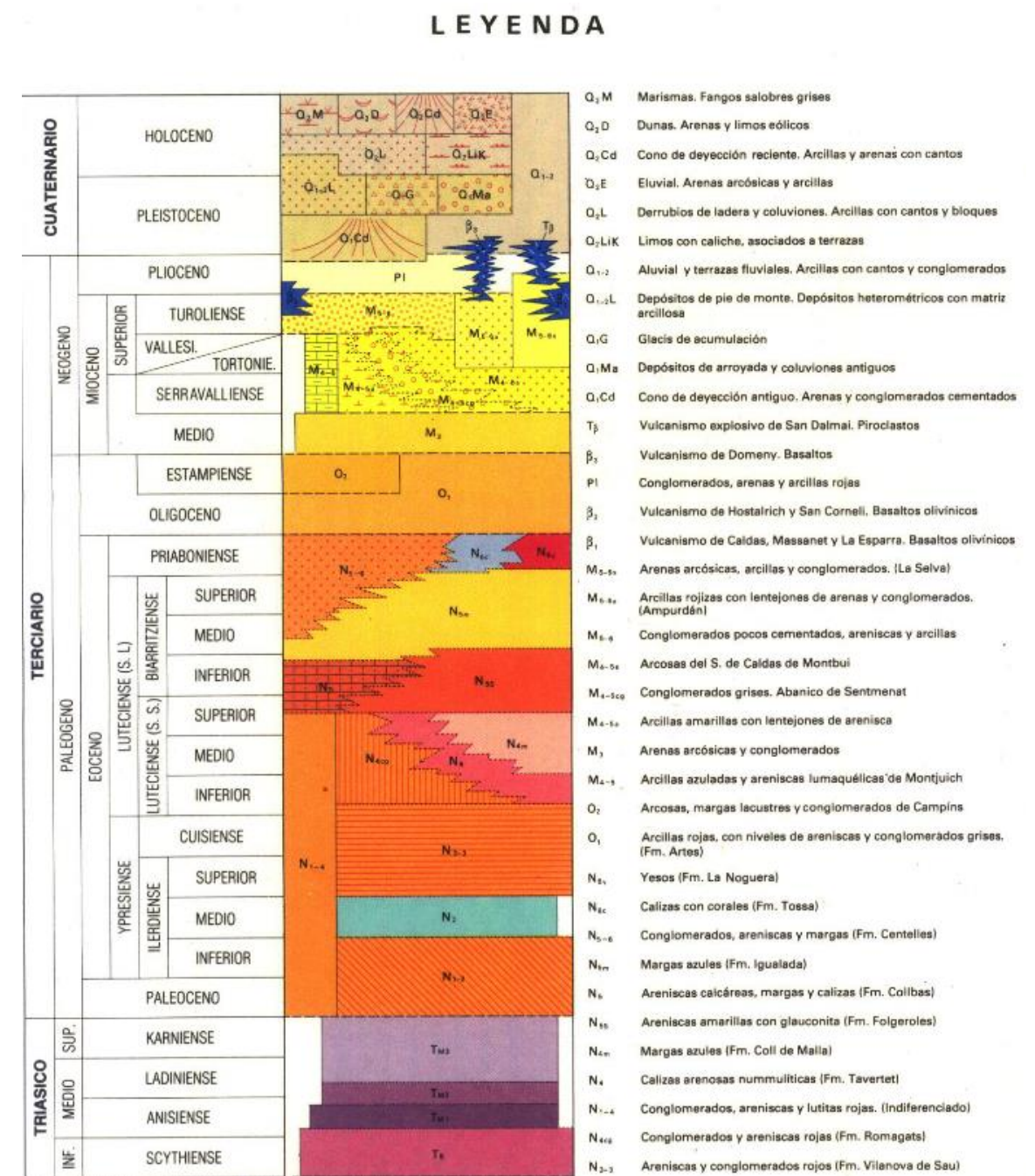


Figura 29. Leyenda Mapa Geológico Escala 1:200.000 nº 35 (Barcelona) del IGME.

4.6.2 Litología

Tal y como se ha señalado en el apartado anterior, los materiales de la zona de proyecto corresponden a dos edades diferentes:

- Terciario.
- Cuaternario.

El origen de los materiales Cuaternarios presentes en la zona se encuentra fundamentalmente asociado a la actividad fluvial de los ríos Congost y Gurri, y a los arroyos y rieras tributarias de estos ríos. Hay también materiales cuaternarios asociados a la actividad humana.

De manera puntual, diseminados a lo largo del valle, aflorando en las lomas existentes, y bajo estos depósitos Cuaternarios, aparecen los materiales Terciarios pertenecientes a la Plana de Vic, materiales predominantemente margosos y calizos del Eoceno.

En los siguientes apartados se realiza una descripción las litologías afectadas por el trazado, ordenadas de más antigua a más moderna.

4.6.2.1 Terciario

Margas azuladas (EM). Eoceno

También denominadas Margas de Vic, es la formación que ocupa el centro de la Plana de Vic. Son margas de color azulado en estratos de poca potencia, laminados, y con abundantes restos fósiles (equínidos, foraminíferos, briozoos). Incluyen débiles niveles más arenosos, con una disposición lenticular. Hacia la parte alta pasan gradualmente a limos arcillosos algo calcáreos, que representan el paso previo a las areniscas arcillosas o bioclásticas que forman su techo.



Fotografía 6. Detalle de Margas azuladas (EM) en el P.K. 58+200 (Balenyá).

Se atraviesan a partir del PK 58+000 del trazado, si bien en la mayor parte están recubiertas por materiales cuaternarios de espesor variable.

4.6.2.2 Cuaternario

Aluvial indiferenciado y pie de monte (Q_{Ac})

Se han incluido en esta unidad los materiales cuaternarios de origen mixto aluvial – coluvial que se depositan en el fondo de los barrancos y río Congost, y el río Gurri, así como los materiales que tapizan la Plana de Vic.

Entre Centelles y Vic son depósitos mixtos que se han formado por la acción de pequeños cursos de agua con aportes laterales de laderas terciarias, por lo que su constitución es fina (arenas y arcillas) formadas por procesos edáficos favorecidos por la fácil erosión de los materiales eocenos del sustrato. En este caso su potencia es pequeña, varía entre 1-6 metros, pero ocupan extensiones muy grandes.



Fotografía 7. Pequeño desmonte excavado en materiales aluviales de la Unidad Q_{Ac} en los alrededores de Centelles.

Glacis (Q_G)

Se trata en general de depósitos cuaternarios antiguos, de suave pendiente, y que están siendo erosionados por los procesos fluviales actuales, por lo que se disponen como sedimentos residuales

sobre las margas azuladas eocenas formando conjuntamente terrenos abruptos (“cerros testigo”) que destacan morfológicamente sobre la Plana de Vic. Litológicamente están formados por arcillas de colores ocre y rojizos que engloban cantos subredondeados y redondeados.



Fotografía 8. Cerro testigo muy común sobre la Plana de Vic (P.K. 58+200).

Habitualmente se encuentran en las cimas de los “cerros testigo”, en zonas elevadas, por lo que no se ven afectados directamente por las alternativas estudiadas.

En el Apartado 10. Plano 3.2. Geología, figura el plano correspondiente a la litología del ámbito de estudio.

4.6.3 Tectónica

Las formaciones afectadas por las actuaciones proyectadas pertenecen al aluvial-coluial (QAC) Cuaternario y a las margas azules (EM) del Eoceno.

La zona objeto de estudio se vio afectada principalmente por dos tectónicas, la Hercínica y la Alpina. Si bien, debido a la época de sedimentación, las formaciones presentes en el trazado proyectado únicamente se vieron afectadas por las segunda en el caso de las margas azules.

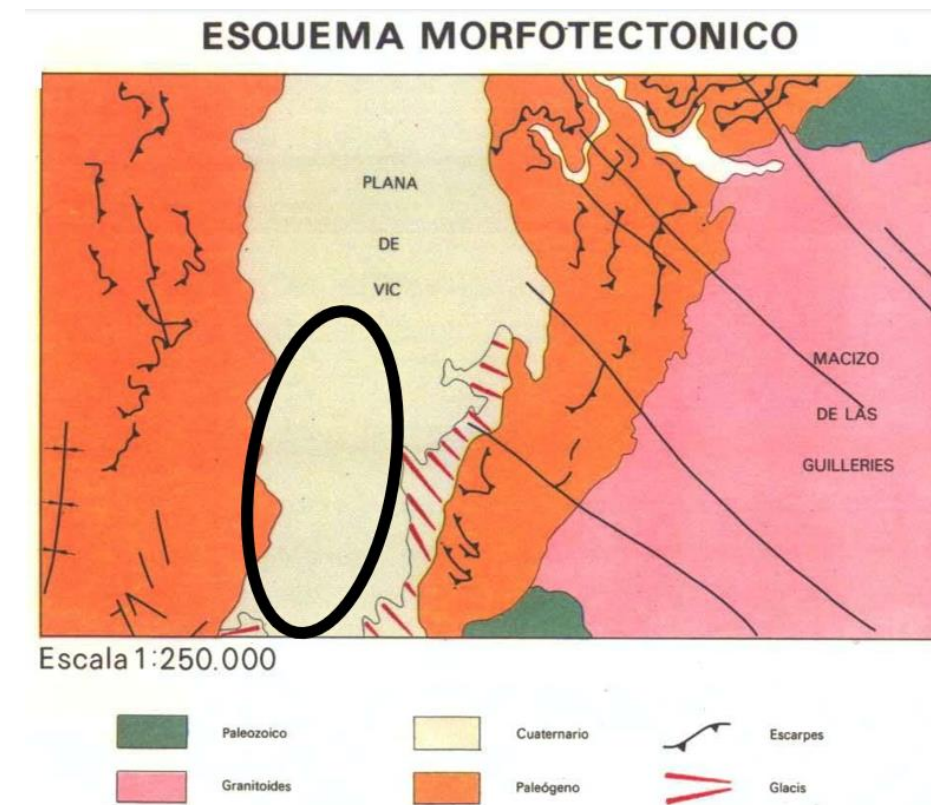


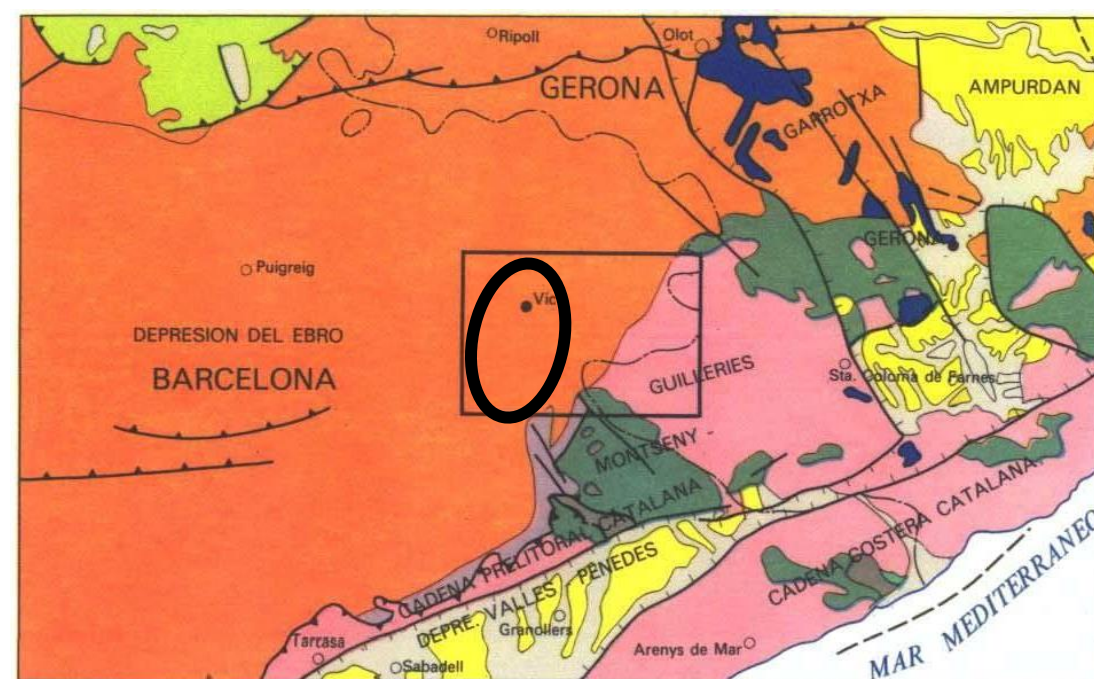
Figura 30. Esquema morfotectónico.

Tras varias fases de transgresión y regresión marina, al inicio del Paleógeno se volvió a producir una regresión marina, depositándose una importante serie roja compuesta por arcillas y limos con canales de conglomerados y areniscas, correspondiendo a un régimen fluvio-torrencial. Estos materiales continentales se apoyan discordantes sobre los materiales triásicos, decapitándolos.

Posteriormente, se produjo otra nueva transgresión dando una sedimentación marina hasta el Priabonense Inferior (Eoceno), donde se depositaron las margas azules (EM) presentes a lo largo de ambas alternativas, seguida de otra regresión en el Priabonense Superior (finales del Eoceno), dando lugar a depósitos fluvio-lacustres que cierran el ciclo sedimentario.

A finales del Eoceno se produjo la Orogenia Alpina, que provocó el cabalgamiento de la Cordillera Prelitoral sobre la Depresión del Ebro en la que se sitúa el tramo objeto de estudio, y, posteriormente, en la fase distensiva, dio lugar a la formación de la Depresión del Vallés, que se rellenó de materiales fluvio-torrenciales del Mioceno Superior.

La Cordillera Prelitoral puede considerarse como una cuña de materiales paleozoicos y triásicos intercalada entre el Eoceno de la Depresión del Ebro y el Mioceno de la Depresión del Vallés. El tipo de contacto con ambas depresiones es, en líneas generales, una falla inversa en su límite N (Cordillera Prelitoral-Depresión del Ebro) y una falla directa en su límite S (Cordillera litoral-Depresión del Vallés).



Escala 1 : 1.000.000



Figura 31. Esquema regional. A/. Contacto Cordillera Prelitoral - Depresión del Ebro.

Esta falla que limita la Cordillera Prelitoral y la Depresión del Ebro afecta claramente al Eoceno, y a los materiales triásicos que forman el zócalo del Eoceno en este sector de la Depresión. Esta falla en superficie es muy tendida, la cobertera triásica del bloque hundido presenta violentos pliegues. Sobre la Cordillera Prelitoral sólo quedan retazos muy discontinuos de la cobertera triásica.

4.6.4 Geomorfología

La Plana de Vic donde se ubican las actuaciones previstas se sitúa en el límite de la Depresión Central Catalana, donde ésta enlaza suavemente con los relieves de la Cordillera Prelitoral. Las formas monoclinales características de la mayor parte de la Depresión del Ebro terminan con las capas inferiores de la serie Paleógena, dejando al descubierto el zócalo Hercínico que se eleva progresivamente hasta alturas del orden de 1.600 m.

Desde el punto de vista de la evolución tectónica reciente, este sector se caracteriza por una tendencia al levantamiento, iniciada muy posiblemente en el oligoceno. La tectónica de extensiva que afecta al Pirineo oriental y el sistema litoral catalán desde el mioceno, y que se mantiene, por lo menos parcialmente activa, hasta la actualidad, es la responsable de la formación de las fosas del Vallès y de la Selva, cuya aparición implica también una elevación relativa del área que nos ocupa.

Todos estos hechos han acarreado en nuestro sector una disposición monoclin de la cobertera sedimentaria, y la exhumación parcial del Zócalo Hercínico. De este modo es necesario considerar independientemente de dos grandes unidades a causa de la gran diferencia de las características litológicas: El zócalo Hercínico, y la Cobertera Paleógena, donde se sitúa el trazado estudiado.

Cobertera Paleógena

El sector ocupado por rocas sedimentarias de edad Terciaria se caracteriza por la alternancia de rocas incoherentes (arcillas y margas) y rocas coherentes (calizas, areniscas y conglomerados), ligeramente inclinadas hacia el oeste. Estas características se traducen en una serie de formas litológicas de resistencia (escarpes, superficies estructurales) vertientes más o menos suaves y depresiones, como la Plana de Vic en la que se encuentra el trazado excavadas en las rocas menos coherentes.

Se diferencian tres grandes unidades de características relativamente homogéneas.

- Sector Oriental

El sector oriental que comprende los en líos de Tavernet que se prolongan hacia Taradell y Seva, suavizándose progresivamente. Se trata de grandes escarpes con cornisas abruptas que pueden alcanzar más de 100 metros de altura, originados por la potentes paquetes de areniscas, calizas y conglomerados El techo de las formaciones competentes suelen dar superficies estructurales poco inclinadas.

- Sector Central

En este sector se ubicaría el trazado objeto de estudio. Este sector se caracteriza por la existencia del gran paquete de las margas de Vic, que, a causa de la poca resistencia a la acción de los agentes externos, han permitido la excavación de una amplia depresión subsecuente tapizada por limos procedentes de la alteración y remoción de las propias margas. En este sector gracias a las rudas condiciones climáticas sufridas durante los periodos fríos del Cuaternario, se han desarrollado amplios glaciares o superficies llanas suavemente inclinadas tapizadas por formaciones superficiales de gravas y limos; el encajonamiento de los cursos de agua ha originado un escalonamiento de los distintos niveles, de modo que los más antiguos quedan reducidos a una amplia banqueta adosada las superficies estructurales de Taradell y pequeños cerros en la parte central de la llanura.

La incoherencia e impermeabilidad de las marcas de Vic, juntamente con las modificaciones impuestas por el hombre a la cubierta vegetal han originado una degradación de por arroyada de las vertientes, con la formación de incisiones y paisajes de cárcavas (bad lands) que dan un aspecto característico especialmente a todo el sector sur de la Plana de Vic.

- Sector Occidental

La amplia depresión subsecuente de la Plana de Vic queda limitada al oeste por un gran escarpe originado por los abundantes niveles de arenisca de la Fm. Colluspina y las areniscas de la de San Sebastiá. A causa de un contraste menos marcado en la competencia entre los distintos niveles y el menor espesor de los niveles coherentes, los escarpes carecen de cornisa abrupta, hasta llegar en algunos casos a desaparecer la misma ruptura de la de pendiente, resultando lomas de cima aplanada o conversa y vertientes bastante empinadas. En esta área existen también algunas superficies estructurales, aunque no son tan nítidas como las del sector de Tavertet.

En el *Apartado 10. Plano 3.1. Altimetría*, figura el plano correspondiente a la altimetría del ámbito de estudio.

4.6.5 Sismicidad

En el presente apartado se definen las condiciones que definen la acción sísmica aplicable sobre la plataforma y las estructuras a proyectar en el presente proyecto.

Las estructuras diseñadas constituyen elementos esenciales de las infraestructuras de transporte y en consecuencia su comportamiento frente a fenómenos sísmicos debe ser tal que evite consecuencias graves para la seguridad y salud de las personas, así como pérdidas económicas.

A los efectos de la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), de acuerdo con el uso a que se destina, con los daños que puede ocasionar su destrucción se puede clasificar como de *importancia normal*, ya que su caída podría interrumpir un servicio para la colectividad.

4.6.5.1 Normativa de aplicación

Para la caracterización de la acción sísmica sobre la estructura se ha considerado la siguiente normativa y bibliografía de referencia:

Normativa nacional

- “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)”.
- “Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015”. Instituto Geográfico Nacional, 2015.

Normativa europea

- “Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas Generales, acciones sísmicas y reglas para edificación” (EN 1998-1:2018).
- “Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 2: Puentes” (EN 1998-2:2018).
- “Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 5: Cimentaciones, estructuras de contención y aspectos geotécnicos” (EN 1998-5:2018).
- Anejo Nacional a UNE-EN 1998: AN/UNE-EN 1998-1, AN/UNE-EN 1998-2, AN/UNE-EN 1998-5.

4.6.5.2 Antecedentes normativos

De las referencias normativas anteriormente enumeradas y con objeto de establecer una uniformidad en los criterios de diseño sísmico para todas las estructuras dimensionadas, se considera que es de aplicación la Orden Circular 1/2019 de la Dirección General de Carreteras sobre Aplicación de los Eurocódigos a los proyectos de carreteras (marzo de 2019). Según la citada Orden, en los proyectos de puentes y estructuras asimilables, así como para terraplenes, desmontes y demás obras geotécnicas, se cumplirán las especificaciones de los Eurocódigos estructurales junto con los correspondientes Anejos Nacionales, caso de haberse publicado.

La *Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)*, a la espera de la aprobación de la nueva normativa, considera una aceleración sísmica básica (a_b/g) en la zona de proyecto que varía entre, los 0,05 de las localidades como Centelles y Tona, a los 0,06 de Vic.

TÉRMINO MUNICIPAL	ACELERACIÓN BÁSICA AB
Centelles	0.05g
Balenyá	0.05g
El Brull	0.05g
Seva	0.05g
Malla	0.05g
Tona	0.05g
Taradell	0.05g
Vic	0.06g

Tabla 5. Aceleración básica según la NCSE-02 de algunos de los Términos Municipales atravesados por el trazado

Sin embargo, tanto el “*Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015*”. Instituto Geográfico Nacional, 2015, como el *Eurocódigo*, asignan a la zona valores de (a_b/g) de aceleración sísmica básica de 0,09.

Para evitar la aplicación de distintas normativas en la caracterización de la acción sísmica, se ha optado por el uso de los Eurocódigos y el *Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015* para el presente Estudio informativo y fases posteriores, por ser el más restrictivo.

4.6.5.3 Aceleración horizontal de pico

Para la identificación sísmica de la zona en la que se ubica el proyecto se hallan los valores de la aceleración horizontal pico de referencia $a_{g,R}$ y del coeficiente de contribución K correspondientes a los municipios del ámbito de estudio.

Para establecer la aceleración sísmica básica se ha utilizado el Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (Instituto Geográfico Nacional), que se muestra en la siguiente figura, y en el que se presenta la aceleración sísmica básica (a_b), en relación al valor de la gravedad ($a_{b,g}$).

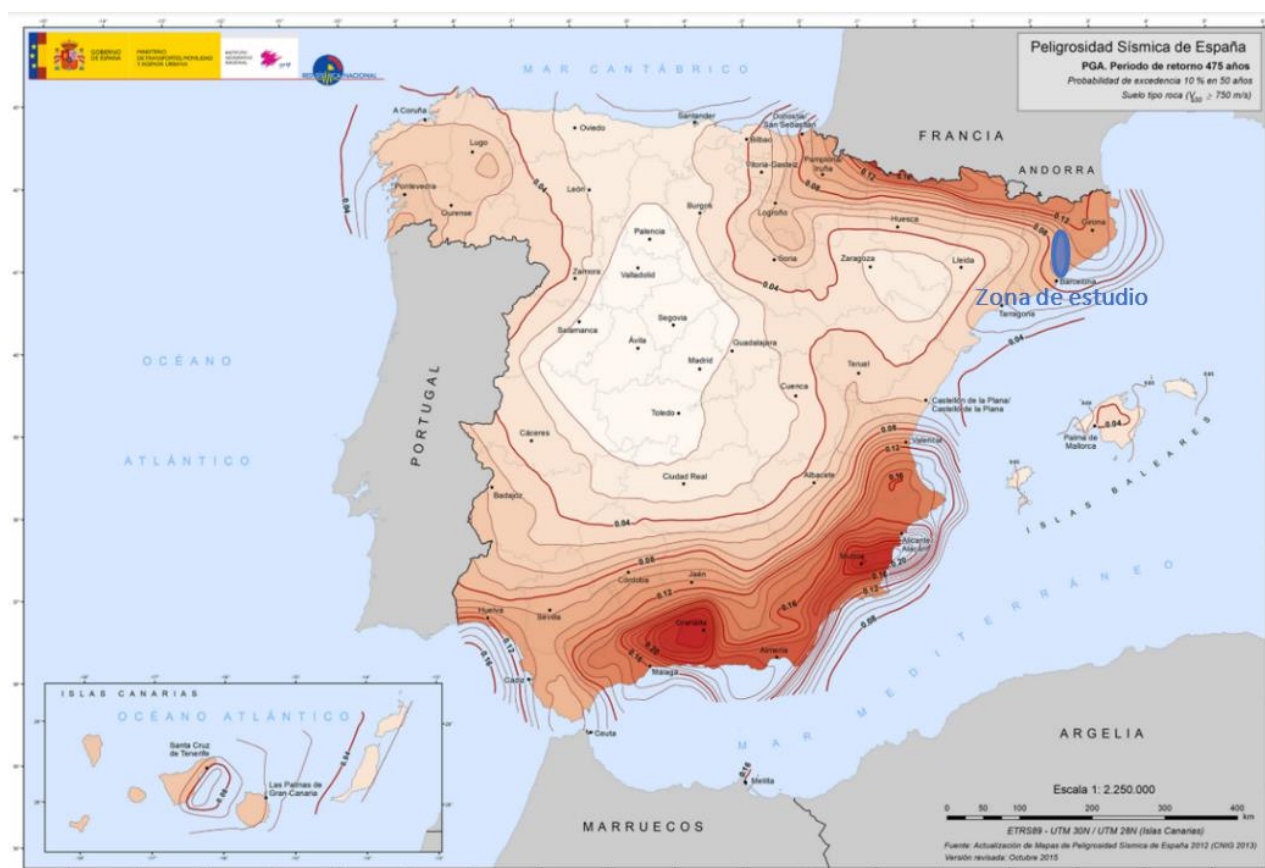


Figura 32. Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (IGN), valores de aceleración sísmica.

Dicho valor de aceleración en el mapa de isolíneas de Peligrosidad Sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional -actualización de 2015, que resulta una aceleración horizontal de pico de $a_{g,R}=0,09g$, equivalente la indicada en el Eurocódigo 8.

El área de implantación del proyecto está por encima del umbral de las zonas de alta sismicidad, por lo que los efectos del sismo deberán ser tenidos en cuenta en el dimensionamiento de las estructuras.

4.6.6 Patrimonio geológico

La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define el patrimonio geológico como el “conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.”

Se alude en esta definición a un conjunto de elementos que componen este patrimonio, a unos valores determinados de los mismos y a una información que se puede conocer a través de su estudio.

Según la consulta realizada en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico del IGME (Instituto Geológico y Minero de España) y en el visor del Hipermapa de la Generalitat de Catalunya, en la siguiente figura y tabla, se muestran los Puntos y Lugares de Patrimonio Geológico más próximos al ámbito de estudio (ver *Apartado 10. Plano 3.3. Patrimonio geológico*), ninguno de ellos afectado por el proyecto.

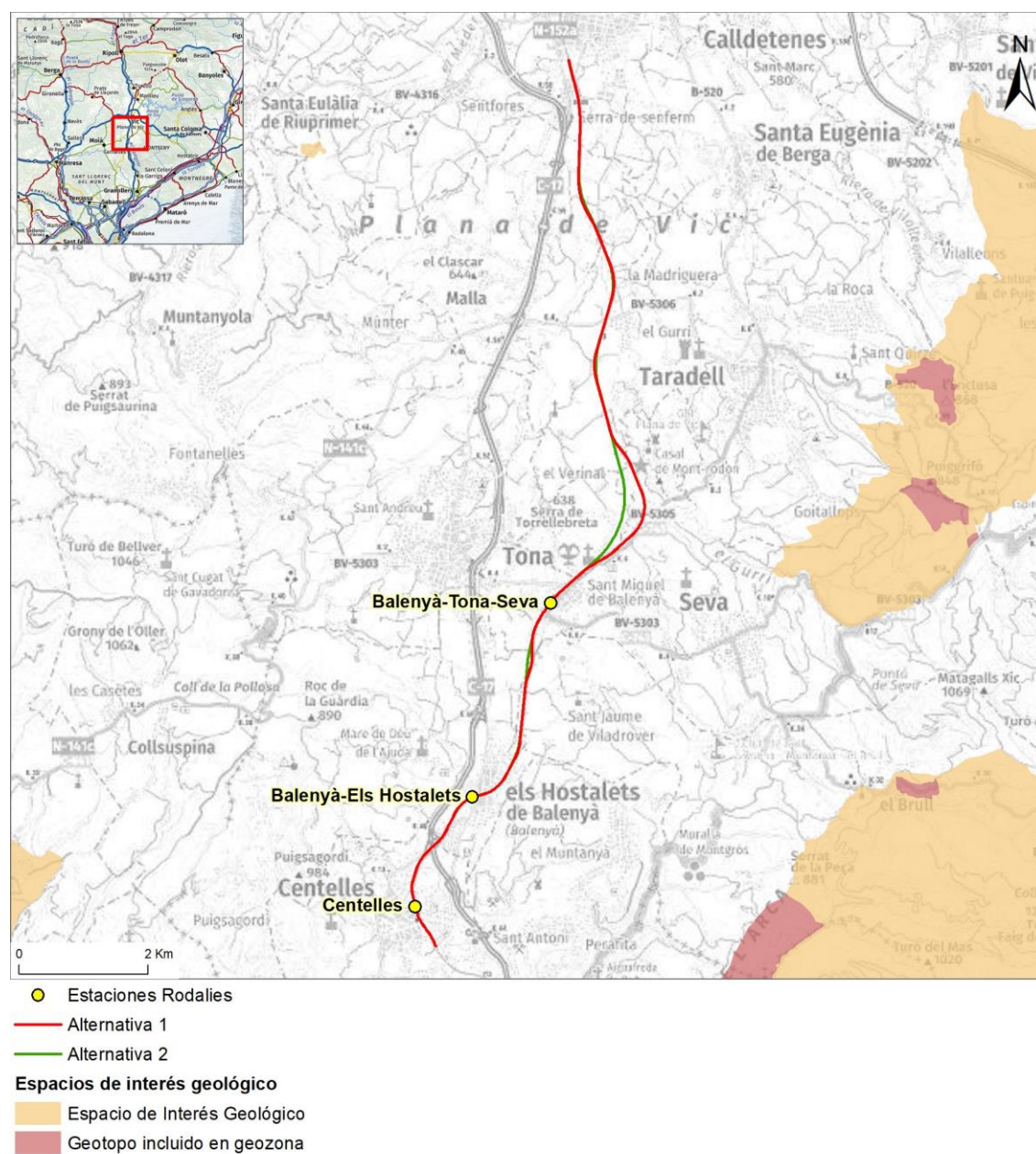


Figura 33. Patrimonio geológico en el entorno del proyecto.

TIPO	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO DE INTERÉS GEOLÓGICO	ÁMBITO FISIAGRÁFICO	TIEMPO GEOLÓGICO	TIPO DE ROCA	PROCESO GEOLÓGICO	TIPO DE RELACIONES	DISTANCIA AL ÁMBITO DE ESTUDIO
Punto de Interés Geológico (o Geotopo)	218	Xaragalls de Santa Eulàlia de Riuprimer	Estratigráfico	Cuenca del Ebro	Paleógeno	-	Procesos geomorfológicos / Procesos hidrogeológicos	-	A unos 3,7 km del ámbito de estudio.
Lugar de Interés Geológico (o Geozona)	219	Sobrevía - Coll de Romagats	Estratigráfico	Cuenca del Ebro	Paleógeno / Paleozoico	Rocas ígneas / Rocas sedimentarias	-	Relaciones tectónica - erosión y sedimentación	A unos 2,3 km del ámbito de estudio.

Tabla 6. Patrimonio geológico del ámbito de estudio.

4.7 Edafología

El suelo hay que considerarlo como un recurso no renovable a corto plazo, y muy importante desde el punto de vista agrícola, del medio natural y de la ingeniería. Es una formación superficial de escala decimétrica o a lo sumo métrica, que necesita mucho tiempo, en ocasiones milenios, para formarse.

Los suelos, que por sus características pueden llegar a determinar el tipo de cubierta vegetal, son el resultado de las interacciones que se producen entre la atmósfera, la biosfera y la litosfera. En el área de estudio, la variedad orográfica, climática y litológica determina los distintos tipos de suelos presentes en este territorio, los cuales se corresponden estrechamente a los distintos tipos de roca madre que los originan.

Según el Mapa de suelos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), el ámbito de proyecto se sitúa sobre varios tipos de suelo, cuyas características se indican en la siguiente tabla:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Inceptisol	Xerept	Calcixerept	Xerorthent	Xerofluvent
Entisol	Orthent	Xerorthent	Haploxeralf	Torriorthent
Entisol	Orthent	Ustorthent	Ustochrept	Rhodustalf

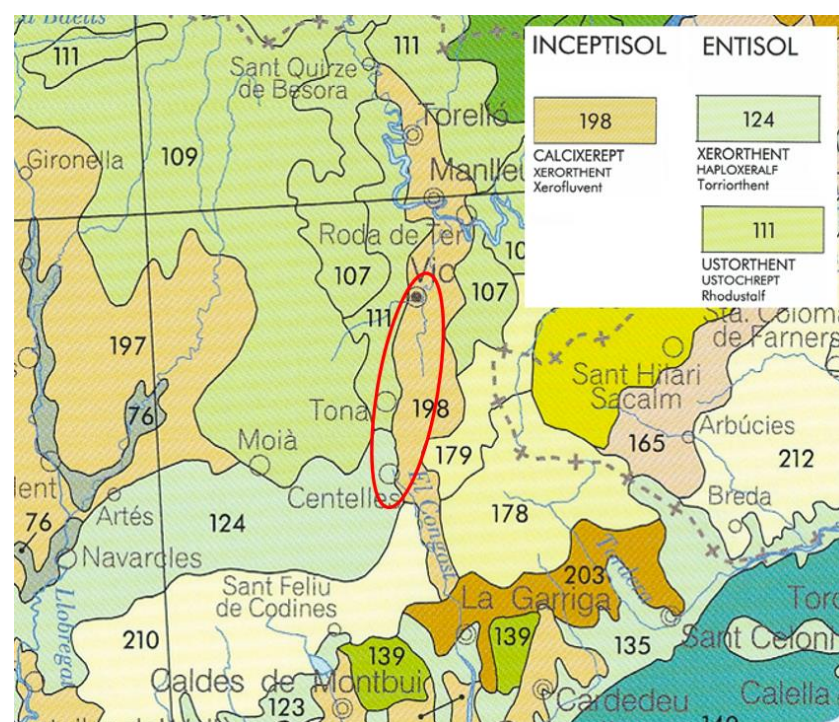


Figura 34. Edafología del ámbito de estudio. Zona de estudio en un círculo rojo.

A continuación, se describen las características de estos tipos de suelos:

Entisoles Orthent:

Los *Entisoles* son suelos muy poco evolucionados (es el orden de suelos con más baja evolución). Sus propiedades están ampliamente determinadas (heredadas) por el material original.

De los horizontes diagnósticos sólo presentan aquellos que se originan fácilmente. Casi siempre presentan un horizonte diagnóstico ócrico, y sólo algunos aparecen con un horizonte hístico y álbico (desarrollados a partir de arenas).

Su perfil está formado por un horizonte A y un horizonte C. En algunas ocasiones existe horizonte B, pero sin que tenga el suficiente desarrollo como para poder ser horizonte diagnóstico.

Su escaso desarrollo puede ser debido a los siguientes factores:

- Clima (muy severo, por ejemplo, árido).
- Erosión (muy intensa).
- Aportes continuos (aluviones y coluviones recientes).
- Materiales originales muy estables (minerales muy resistentes y el material no evoluciona).
- Hidromorfía (el exceso de agua impide la evolución).
- Degradación (el laboreo exhaustivo puede conducir a la destrucción total del suelo).

El suborden *Orthent* son suelos que se desarrollan en superficies donde los procesos de erosión y deposición son suficientemente activos como para limitar la evolución del suelo. Así, se desarrollan, por una parte, en laderas activamente erosionadas, en posiciones fisiográficas con fuertes pendientes o bien sobre materiales con elevada susceptibilidad a la erosión. En estas situaciones, las pérdidas de suelo por la acción erosiva son intensas y no transcurre suficiente tiempo para la acción de la edafogénesis limitando o impidiendo la formación de los horizontes edáficos.

Inceptisol Xerept:

Los *Inceptisoles* son suelos poco evolucionados, más que los Entisoles, pero menos que la mayoría de los otros órdenes. Se pueden definir como suelos que presentan baja (o incluso media) evolución. Clase muy heterogénea, de difícil definición. Su perfil típico es ABwC.

Como horizontes diagnósticos pueden presentar:

- De los epipedones, cualquiera, aunque generalmente se trata de ócrico y también de úmbrico.
- De los subsuperficiales, el horizonte típico de este orden es el cámbico, acompañado a veces del cálcico (no pueden tener ni argílico, ni espódico, ni óxico).

Son suelos de definición muy compleja, representan un orden muy heterogéneo. Su formación no está regida por ningún proceso específico, como no sea la alteración y el lavado. Se puede afirmar que todos los procesos están representados, aunque con baja intensidad, y sin que predomine ninguno. Son suelos fundamentalmente eluviales. Se podrían definir como suelos de las regiones húmedas y subhúmedas con horizontes de alteración y con pérdidas de bases, Fe y Al. Presentan minerales inestables (la alteración no puede ser tan intensa como para destruirlos totalmente).

El suborden *Xerept* son aquellos suelos con un régimen de humedad xérico y tienen un régimen de temperatura frígido, térmico o méxico. Se forman en depósitos Pleistocénicos o Holocénicos.

4.8 Hidrogeología

De acuerdo con el Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Catalunya (2022-2027) realizado por la Agencia Catalana del Agua (ACA), el ámbito de estudio se sitúa sobre dos masas de agua subterránea, ambas pertenecientes a la Demarcación Hidrológica Cuencas Internas de Catalunya (ver *Apartado 10. Plano 3.4. Hidrogeología*).

La primera de ellas es la masa "Plana de Vic - Collsacabra" (MAS10). Se trata de una masa de agua de naturaleza litológica de tipo detrítico de origen no aluvial, aluvial y de carbonatos. Ocupa una superficie total de 891 km² y una superficie de afloramiento de 891 km². Su principal tipología de acuífero son acuíferos fracturados de productividad moderada. Con respecto al tipo de circulación del flujo subterráneo, la circulación del agua subterránea se produce a través de medios porosos, kársticos, fracturados y de tipo mixto.

La segunda es la masa denominada "Moianès-Sant Llorenç del Munt" (MAS 69). Se trata de una masa de agua de naturaleza detrítico de origen no aluvial y de medios de baja permeabilidad que forman localmente acuífero. Ocupa una superficie total y de afloramiento de 708 km². Su principal tipología de acuífero son acuíferos fisurados incluyendo karst con productividad alta. En cuanto al tipo de circulación del flujo subterráneo, mayoritariamente la circulación del agua subterránea se produce a través medios porosos.

Los acuíferos que se incluyen en estas masas de agua subterráneas, en la zona del proyecto, son:

CÓDIGO	NOMBRE ACUÍFERO	COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO	POROSIDAD PREDOMINANTE	TIPO DE FORMACIONES EXISTENTES	DESCRIPCIÓN DE LA NATURALEZA DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA (KM2)	PORCENTAJES DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA AFLORANTE Y NO AFLORANTE
203F21	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	Libre	Fisuración	Formaciones de margas y evaporitas	Acuífero en medio fisurado (calizas y areniscas)	327,1	92% / 8%
204E21	Medi de baixa permeabilitat amb aqüífers locals als detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Predominantemente libre	Doble porosidad: por fisuración y karstificación.	Formaciones de conglomerados, areniscas y margas.	Medio de baja permeabilidad con acuíferos locales en detrítics y margo calcáreos.	718,2	99% / 1%

Tabla 7. Acuíferos existentes en el ámbito de estudio.

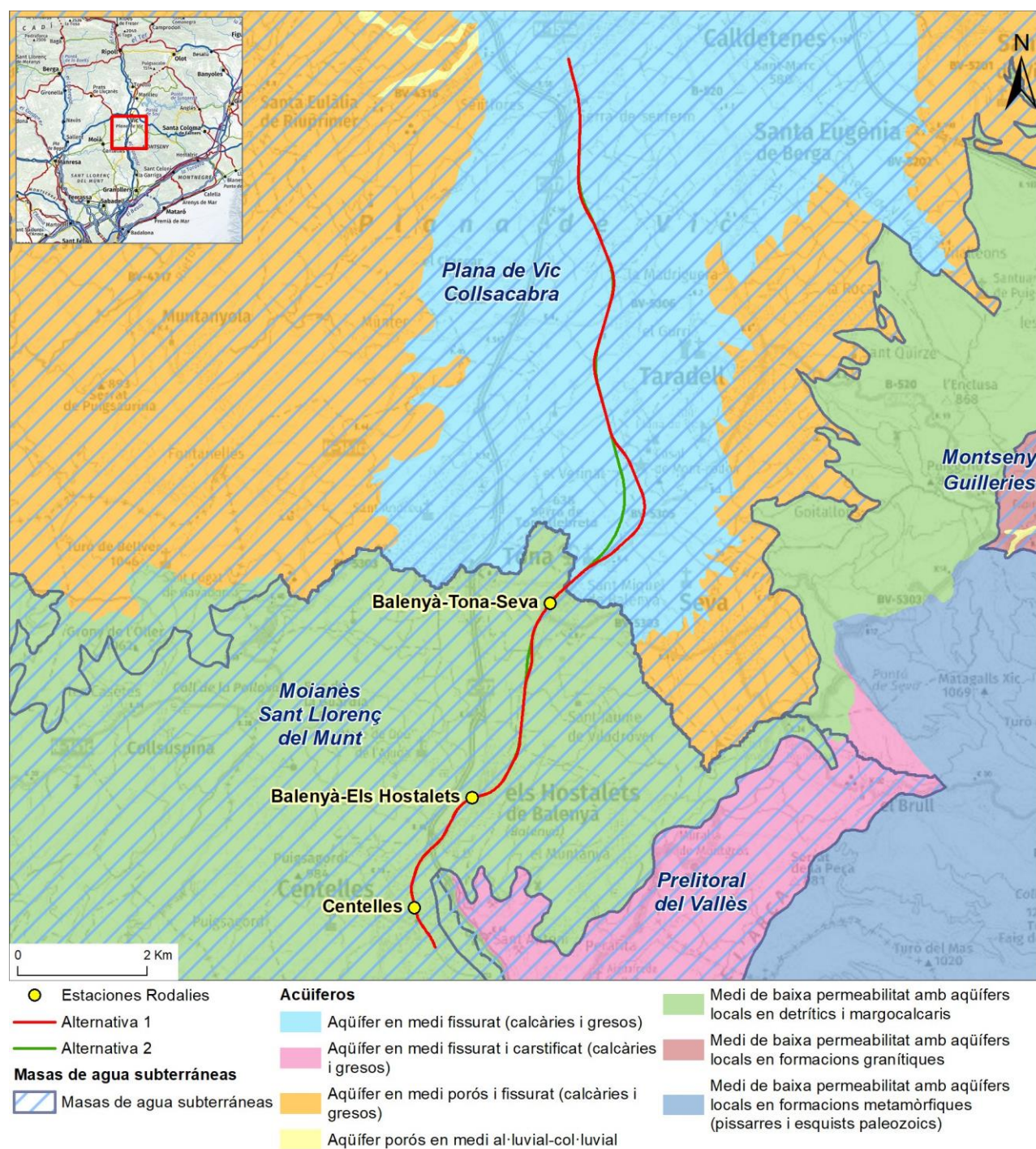


Figura 35. Masas de agua subterrànea y acuíferos en el entorno del proyecto.

Mencionar que no existe ningún acuífero protegido dentro del ámbito de estudio de acuerdo con el Decreto 328/1988, de 11 de octubre, por el que se establecen normas de protección y adicionales en materia de procedimiento en relación con varios acuíferos de Catalunya, por lo que ninguno de ellos se verá afectado por el proyecto.

Por otro lado, todos los municipios del ámbito de estudio (excepto El Brull), están incluidos dentro de zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos, de acuerdo con el Decreto 476/2004, de 28 de diciembre, por el que se designan nuevas zonas vulnerables en relación con la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Esta inclusión supone que existe riesgo de que las actividades asociadas al trabajo agrícola deriven en la contaminación de las aguas subterráneas.

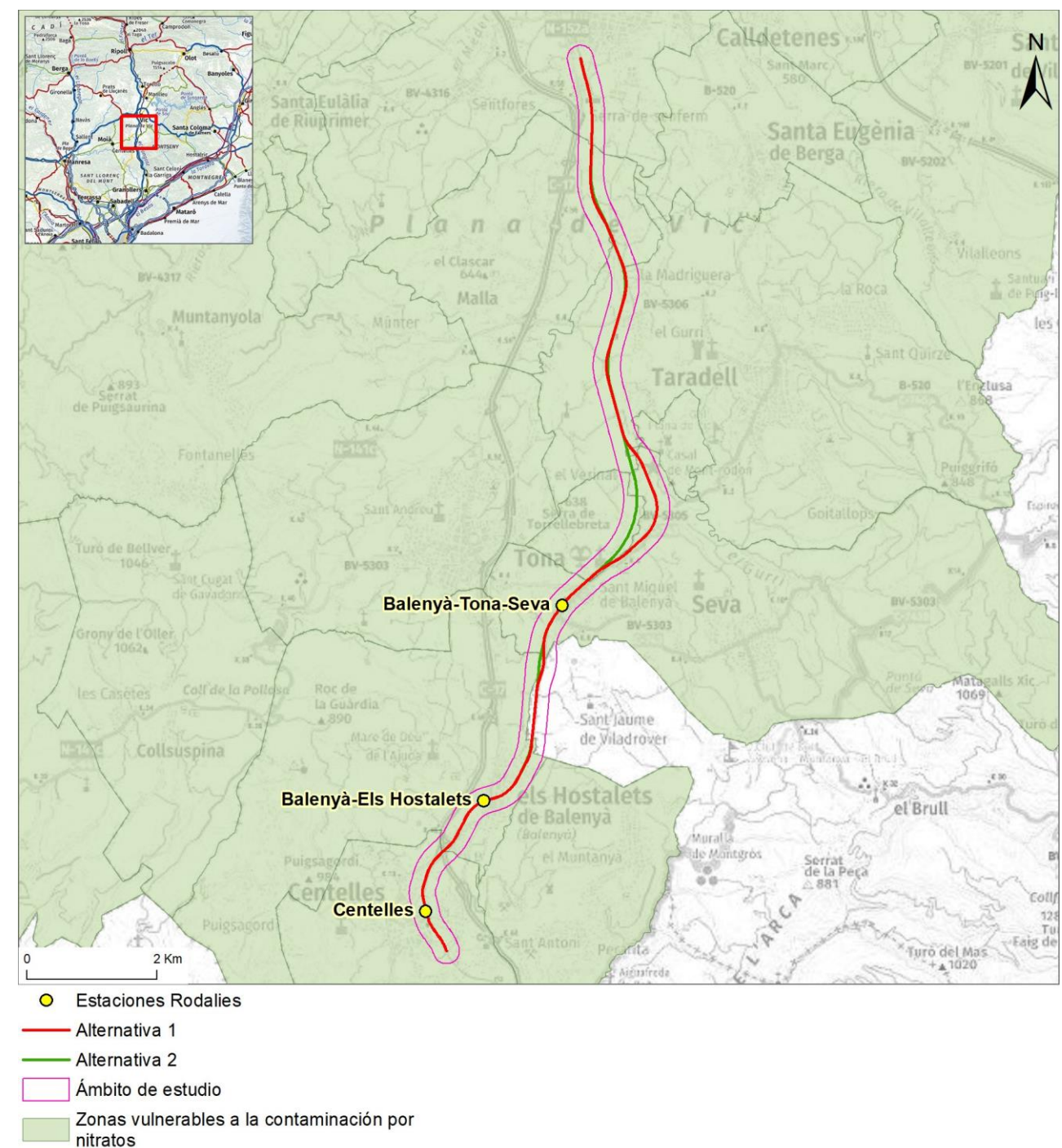


Figura 36. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en el entorno del proyecto.

Por último, en relación con los puntos de agua, se ha consultado el registro de puntos de agua (captaciones superficiales, fuentes naturales, pozos, etc.) que tiene disponible la Agencia Catalana del Agua (ACA). Tal y como muestra la siguiente tabla, en el entorno del proyecto se han identificado diferentes puntos de agua, siendo la mayoría de ellos pozos. Se marcan en naranja los que potencialmente se verán afectados por las alternativas propuestas.

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Font del Molí de L'illa	08017-0052	Fuente natural	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	-	-	436093	4629505	-	No
Sondeig Generalitat-2	08111-0026	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	437956	4639146	135	Se podría ver afectado por la sustitución del paso inferior existente (PI-65+763) (actuación común a las 2 alternativas).
Pou Joan Miquel Griera Font	08067-0014	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435565	4627731	40	No
Pou del Convent 2	08017-0037	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436956	4630396	7	No
Pou La Cogullada	08017-0036	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	437006	4630346	90	No
Pou del Camí Vell (Estabanell y Pahisa, Sa)	08067-0023	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435602	4627928	9.5	No
Pou Piscines	08017-0010	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436506	4629596	35	No
Pou 1 - Plaça Espanya, 2	08017-0002	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436516	4629676	22	No
Pou de la Piscina 2	08017-0039	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436756	4629746	18	No
Pou 2 - Plaça Espanya, 2	08017-0017	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436527	4629664	34.2	No
Pou Torrent Vall-Llossera (Francesc Vall. Llosera Vilaplana)	08017-0018	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436648	4629475	39	No

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Pou de la Piscina 1	08017-0038	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436656	4629746	18	No
La Teuleria 1	08111-0014	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	Agropecuario	438106	4639246	80	No
Pou Salgot	08269-0005	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437572	4632688	0	No
Pou Joan Mataro Soldevila	08067-0042	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435436	4628071	0	No
Sondeig Pisos	08269-0009	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437454	4632498	0	No
Pou 4 Centelles	08067-0035	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435452	4628107	40	No
Pou Nou Finca Pla de Vinyaclosa	08278-0058	Pozo	Taradell	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	Agropecuario	438442	4636655	254	No
Pou Comsa	08067-0008	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435457	4628108	93	No
Pou Ramon Triguero Arias	08067-0043	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435462	4628107	40	No
Pou Vilarrubia Saderra, Ramon (Aigüespartides)	08111-0009	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	438219	4633277	4	No
Pou Nuria Pujalt Arenas	08067-0038	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435472	4628107	50	No

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Pou Bies	08067-0001	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435546	4628278	70	No
Can Valencia	08111-0006	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	438171	4638596	60	No
S-1 (1)	08111-0028	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	437856	4639401	247	No
Sondeig Generalitat-1	08111-0025	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	437806	4639096	247	No
Pou de L'alcalde	08111-0023	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	437906	4639096	8	No
Pou Foguera	08278-0029	Pozo	Taradell	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer al·luvial del Ter i el Ges	Abastecimiento	438506	4635646	24	No
Pou 4 Soler Rifà	08269-0060	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	437410	4632575	40	No
Pou Joan Miquel Griera Font	08067-0014	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435565	4627731	40	No
Pou del Convent 2	08017-0037	Pozo	Balenya	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436956	4630396	7	No
Pou La Cogullada	08017-0036	Pozo	Balenya	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	437006	4630346	90	No
Pou del Camí Vell (Estabanell y Pahisa, Sa)	08067-0023	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435602	4627928	9.5	No
Pou Piscines	08017-0010	Pozo	Balenya	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436506	4629596	35	No

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Pou 1 - Plaça Espanya, 2	08017-0002	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436516	4629676	22	No
Pou de la Piscina 2	08017-0039	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436756	4629746	18	No
Pou 2 - Plaça Espanya, 2	08017-0017	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436527	4629664	34.2	No
Pou Torrent Vall-Llossera (Francesc Vall. Llosera Vilaplana)	08017-0018	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436648	4629475	39	No
Vilarrubia Saderra, Ramon	A-0000260	Captación superficial	Malla	-	-	-	-	438654.29	4633608.67		No
Desentmenat, Pilar	D-0023798	Captación superficial	Taradell	-	-	-	-	438681.3	4635080.67		No
Coll Roqueta, Dolors	A-0010281	Captación superficial	Taradell	-	-	-	-	438688.3	4635073.67	-	No
Soderra Altimiras, Dolores	A-0000260	Captación superficial	Malla	-	-	-	-	438654.29	4633608.67	-	No
Pou Josep Pont Señe	08017-0016	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436340	4629700	24	No
Pou Sucesores J Pont	08017-0047	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436322	4629691	70	No
Pou 1 Transports Germans Baulenas, Sl	08269-0008	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437368	4632350	200	No
Pou Serra Xica	08298-0101	Pozo	Vic	Plana de Vic-Collsababra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	Abastecimiento	438076	4639949	35	No

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Pou A Can Fortià / Can Fortià	08111-0004	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic		438076	4639257	70	No
Pou 3 Transports Germans Baulenas, SI	08269-0026	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437396	4632494	140	No
Pou Coll Rovira	08017-0046	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	436675	4629835	24	No
Pou A La Finca de Casanova de La Plantada	08067-0031	Pozo	Centelles	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	435456	4628646	70	No
Pou 2 Transports Germans Baulenas, SI - Pati Posterior	08269-0031	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437357	4632402	170	No
Pou 6 Font del Buc B - Larimac Dos SI (Reserva)	08269-0021	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437125	4632048	60	No
Poucarrer Arades 1 / Cr. Arcada, 1	08278-0001	Pozo	Taradell	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	438563	4636910	100	No
Molí del Llobet	08298-0022	Pozo	Vic	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	437859	4640803	0	No
Pou 5 Font del Buc A - Larimac Dos SI (Reserva)	08269-0002	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	437194	4632220	8	No
Pou-794 Vilella I Pons, Joaquin	08269-0018	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437631	4632602	10	No
Pou 1 Embutidos Monells	08269-0027	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437036	4631844	71	No

NOMBRE	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	MASA DE AGUA	CUENCA	ACUÍFERO	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)			AFECCIÓN POR EL PROYECTO
								X	Y	Z	
Pou Altoplast (Abans Diler Internacional)	08026-0005	Pozo	Brull, el	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437039	4630487	26	No
Pou La Fabrica	08111-0008	Pozo	Malla	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	Abastecimiento	437906	4639309	140	No
Pou del Convent 1	08026-0009	Pozo	Brull, el	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	Abastecimiento	437056	4630546	18	No
Pou Mas La Costa D'avall / Mas La Costa D'avall P.1 Pa.26	08269-0020	Pozo	Seva	Plana de Vic-Collsabra	El Ter	Aqüífer de les margues i llims de la plana de Vic	-	438723	4634906	10	No
Pou 1 Serra Colomer (Camp)	08017-0020	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Ter	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436188	4630152	170	No
Pou Torre Mirona	08017-0043	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Ter	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436489	4630516	24	No
Pou A Mas El Pla	08017-0006	Pozo	Balenyà	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	436906	4631295		No
Pou 1 Embutidos Monells	08269-0027	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437036	4631843		No
POU 6 FONT DEL BUC B - LARIMAC DOS SL (RESERVA)	08269-0021	Pozo	Seva	Moianès-Sant Llorenç del Munt	El Besòs	Aqüífers locals en medis de baixa permeabilitat dels detrítics paleògens del Llobregat-Congost	-	437125	4632048		No

Tabla 8. Características de los puntos de agua identificados en el entorno de las alternativas.

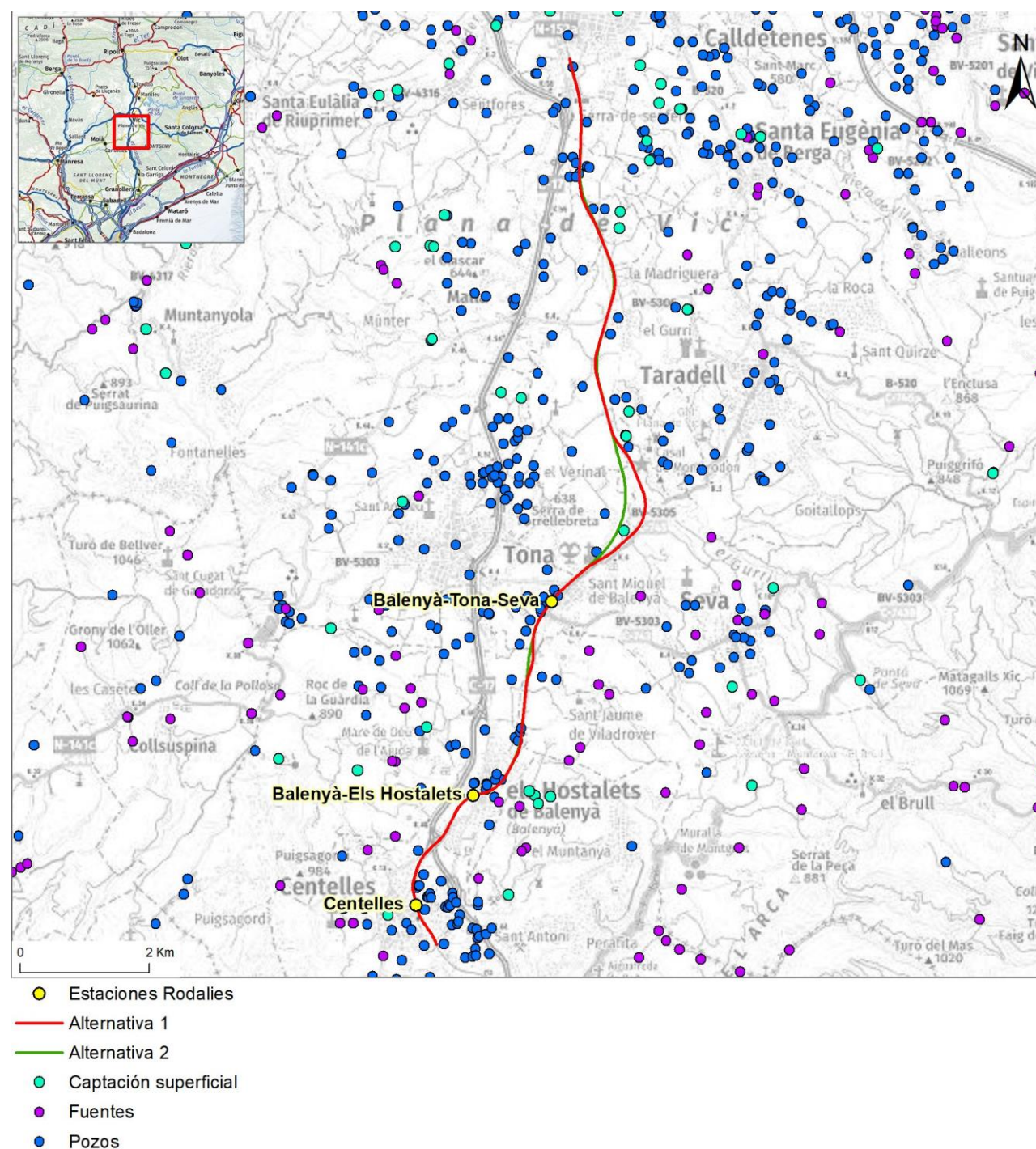


Figura 37. Puntos de agua en el entorno del proyecto.

La localización de estos puntos de agua se puede observar en el *Apartado 10. Plano 3.5. Puntos de agua*.

4.9 Hidrología superficial

En el siguiente apartado se describe de manera breve y simplificada la hidrología superficial en el ámbito de estudio. Para mayor detalle se remite al *Anejo 5. Climatología, hidrología y drenaje* del Estudio Informativo del presente proyecto.

4.9.1 Delimitación y características físicas de las cuencas

Desde un punto de vista hidrológico, la zona de estudio se sitúa dentro de las cuencas hidrográficas del río Ter y el Besòs, ambas pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica Cuencas internas de Catalunya, competencia de la Agencia Catalana del Agua (ACA).

El Besòs:

La cuenca del Besòs, con una superficie de 1.032 km², está constituida por las subcuencas del Congost y del Mogent. La longitud del Besòs es de 58 km; alcanza entidad de río a partir de la confluencia de los ríos Congost y Mogent; desde su nacimiento hasta finalizar en el Mediterráneo, su recorrido lo realiza por terreno perteneciente a las comarcas de El Barcelónes, el Vallés Occidental y el Vallés Oriental.

En su conjunto, el río Besòs, de régimen pluvial, tiene una gran importancia por el agua aportada para el regadío y consumo en la comarca de El Barcelonés. Los cauces menores pertenecientes al Besòs, a pesar de ser ríos poco importantes en cuanto a caudal, tienen mucha relevancia para las comarcas de Vallés Oriental y Occidental, por ser un sector muy poblado e industrializado.

Es el río del sistema mediterráneo catalán que recoge las aguas de gran parte del Vallés y de un sector de la comarca de Osona a través de un abanico de afluentes. Los ríos Mugent, Congost, las rieras de Tenes, Caldes y el Ripoll. Toma nombre de Besòs desde la confluencia del Mugent con el Congost, cerca de Montmeló.

La zona de estudio dentro de esta cuenca es la situada desde el centro hasta el sur del trazado proyectado de las alternativas planteadas. Este río no será cruzado en ningún momento, pero si lo son cauces de menor entidad pertenecientes a él, tales como, la riera de Riucerdá (o riera de Marcó), así como otros torrentes y barrancos como el torrent de Can Riera (o torrent de Banyeres), el barranc del Puig (o río Congost) y el barranc de Vall-Llosera (torrent de la Font Tordera).

El Ter:

La cuenca de El Ter tiene una superficie mayor que la cuenca del río Besòs. La longitud del Ter es de 208,3 km y una de su afluente capital, el Onyar, es de 34 km. El Ter está alimentado principalmente por cuatro ríos: el Fresser, el Gurri, el Onyar y el Terri.

El Ter es un río de caudal irregular, escaso en el tiempo de verano, y excesivo en el tiempo de invierno, época en la que se provocan inundaciones. Este hecho exige la regulación de sus aguas, mediante la construcción de grandes presas como: Presa de Sau, presa de Susqueda y presa del Pasteral. De esta manera se evitan inundaciones en el curso medio y bajo, disponiendo de un caudal regular, suficiente para que en los momentos de sequía, abastecer las poblaciones, las industrias y los regadíos.

El régimen de la cuenca tiene una retención nival en enero, seguida de una avenida de fusión primaveral en marzo, y un caudal máximo en mayo. En verano ofrece un caudal mínimo y finalmente en noviembre acusa las lluvias otoñales de origen mediterráneo.

La zona de estudio dentro de esta cuenca es la situada al sur del trazado proyectado de las alternativas planteadas. Este río no será cruzado en ningún momento, pero si lo son cauces de menor entidad pertenecientes a él, tales como, la riera de Tona, así como otros torrentes como el torrent de L'albereda y torrent de la Serreta.

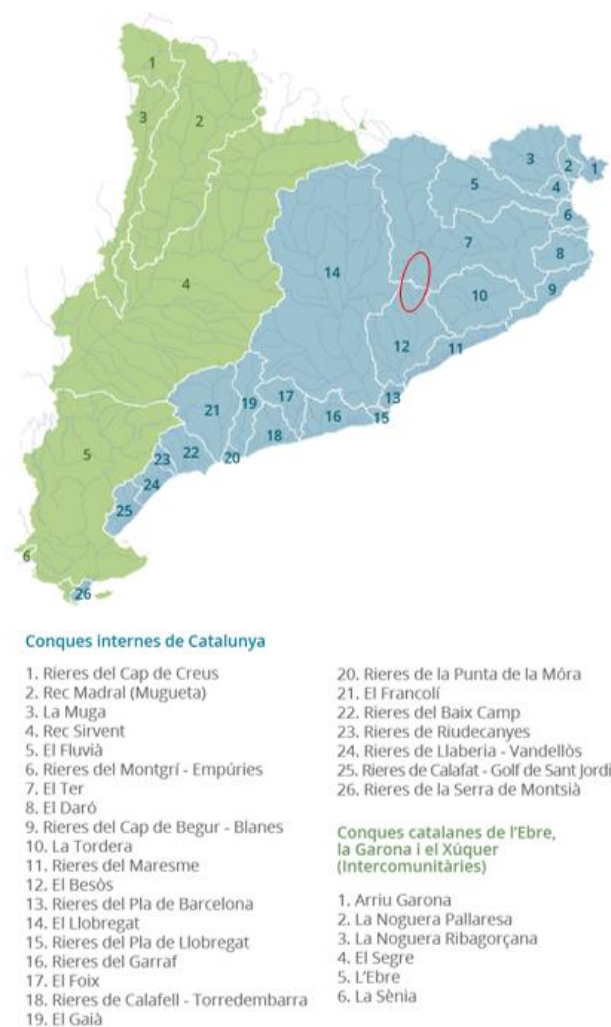


Figura 38. Cuencas hidrográficas de Cataluña. Zona de estudio en un círculo rojo.

A continuación, se incluye una tabla con las características de las cuencas estudiadas para cada alternativa.

CUENCA	CAUCE	AREA (KM ²)	LONG. (KM)	Z MÁX. (MSM)	Z MÍN. (MSM)	DESNIVEL (M)	PTE. (M/M)	TC (H)	ALTERNATIVA
52500	-	0,524	1,547	660	500	160	0,103	0,643	Alternativa 1 y 2
52800	Torrente Fortuny, riera de Marcó	2,186	2,980	928	502	426	0,143	0,995	Alternativa 1 y 2
52956	Torrent Xambona	0,746	1,394	755	507	248	0,178	0,536	Alternativa 1 y 2
53300	Torrent Banyeres	1,904	1,900	665	515	150	0,079	0,792	Alternativa 1 y 2
53776	Robanya	0,819	1,300	639	523	116	0,089	0,580	Alternativa 1 y 2
54250	Afluente Congost	10,563	6,280	943	520	423	0,067	2,024	Alternativa 1 y 2
55237	-	0,455	0,900	588	562	26	0,028	0,545	Alternativa 1 y 2
56160	-	0,262	0,638	587	564	23	0,035	0,402	Alternativa 1 y 2
56865	Torrent Font Tordera	4,751	4,313	643	572	71	0,017	1,987	Alternativa 1 y 2
59228	Rec Aiguaspartides	0,378	0,570	623	580	43	0,075	0,320	Alternativa 1
59400	Barranco Els Pins de l'Amat	0,057	0,248	598	573	26	0,104	0,160	Alternativa 1
59580	Torrent Els Pins de l'Amat	0,034	0,157	589	571	18	0,116	0,111	Alternativa 1
59935	Torrente La Serreta	5,061	3,479	735	564	171	0,049	1,372	Alternativa 1

CUENCA	CAUCE	AREA (KM ²)	LONG. (KM)	Z MÁX. (MSM)	Z MÍN. (MSM)	DESNIVEL (M)	PTE. (M/M)	TC (H)	ALTERNATIVA
60455	Camino a La Costa de Seva	0,385	1,133	612	556	56	0,050	0,583	Alternativa 1
60600	La Costa Seva	0,041	0,225	616	558	57	0,254	0,125	Alternativa 1
60821		0,053	0,250	616	556	60	0,240	0,137	Alternativa 1
61210	Rec Aiguespartides	7,687	4,639	736	550	186	0,040	1,774	Alternativa 1
57300	Torren Font Tordera	4,322	4,00	661	575	86	0,022	1,784	Alternativa 2
60500	Rec de la Serreta	1,664	1,275	574	548	26	0,021	0,755	Alternativa 2
60100	Afluente Rec de la Serreta	0,429	1,400	568	557	11	0,014	0,555	Alternativa 2
60800	Afluente Aiguespartides	0,052	0,213	558	548	10	0,049	0,164	Alternativa 2
61505	Camino a La Coromina	0,552	0,640	555	546	9	0,014	0,480	Alternativa 1 y 2
61945	Camino a Can Pardalet	0,099	0,373	565	543	22	0,058	0,244	Alternativa 1 y 2
62295	Arroyo el Gurri	0,275	0,500	570	537	33	0,065	0,297	Alternativa 1 y 2
64750	Riera de Tona	23,98	9,720	925	416	416	0,043	3,074	Alternativa 1 y 2
67067	Rec Gran	1,670	3,113	516	490	26	0,008	1,761	Alternativa 1 y 2

Tabla 9. Cuencas estudiadas del ámbito de estudio.

4.9.2 Afección a cauces

El ámbito de estudio se caracteriza por la presencia de diferentes cursos de agua, siendo el curso de agua de mayor entidad que será atravesado por los trazados proyectados la riera de Tona, perteneciente a la cuenca del Ter.

A continuación, se incluye una tabla para cada alternativa, con todos los cauces localizados en el entorno del tramo proyectado para el “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles”. Asimismo, se indican las soluciones previstas para salvar cada cauce o escorrentía interceptada por los trazados proyectados (ver Apartado 10. Plano 3.6. Hidrología superficial).

ALTERNATIVA 1					OBRA DE DRENAJE EXISTENTE						OBRA DE DRENAJE ESTUDIO							
ID	P.K. nuevo	CAUCE AFECTADO	CUENCA AFECTADA	Q 500 (M3/S)	TIPOLOGÍA	ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD ACTUAL (M)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ACTUACIÓN	TIPOLOGÍA	LONGITUD TOTAL (M)	PROLONG. (M)	CALADO UNIFORME (M)	VELOCIDAD UNIFORME (M/S)	COMPR. HIDRAULICA	OBSERVACIONES
PI-52.530	52+595	-	52500	16,36	Paso inferior	11,77	4,3	4.65	2	Ladrillo	Prolongación	Paso inferior	16.15	11.5	0,42	4,163	OK	-
OD-52.800	52+860	Riera de Marco	52806	41,84	Pontón	3,94	3,70	21.4	2	Hormigón	Prolongación	Pontón	36.6	15.2	1,318	6,576	OK	-
OD-52.945	53+010	Torrent Xambona	52956	23,33	Tajea	3,70	3,65	14.5	2	Hormigón	Prolongación	Tajea	21.1	6.6	0,924	6,826	OK	-
OD-53.318	53+385	Torrent Banyeres	53300	42,77	Alcantarilla	2,00	3,70	8.7	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	17.4	8.7	3,254	6,572	OK	-
OD-53.850	53+835	Robanya	53776	27,63	Tajea	1,00	2,00	16.25	2	Ladrillo	Prolongación	Tajea	28.5	12.25	5,894	12,787	NO	Se propone una nueva sección de 2x2m
OD-54.238	54+305	Afluente Congost	54250	148,00	Pontón	6,00	8,20	22.1	2	Hormigón	No afecta	Pontón	22.1	0	2,223	11,097	OK	Se propone una nueva sección de 7x8,2m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
OD-55.821	55+765	-	55237	16,00	Tajea	0,8	0,80	9	2	Hormigón	Prolongación	Tajea	15.6	6.6	-	-	NO	Se trata de una zona urbana donde el agua escurre superficialmente por la zona urbana donde hay red urbana de saneamiento. Por lo tanto, la obra de drenaje transversal estará dimensionada para un T10 de lluvia.
OD-56.160	56+150	-	56160	10,24	Tajea	0,53	0,80	9	2	Ladrillo	Prolongación	Tajea	14	5	-	-	NO	
OD-56.880	56+940	Torrent Font Tordera	56865	75,79	Pontón	7,84	1,66-0,60	5.25	2	Hormigón	Prolongación	Pontón	12	6.75	1,123	8,611	OK	-
PI-59.230	59+305	Rec Aiguespartides	59228	14,80	Paso inferior	7,00	4,02	6.17	2	Hormigón	Prolongación	Paso inferior	13.8	7.63	0,427	4,952	OK	-
OD-59.395	59+480	Barranco Els Pins del L'Amat	59400	3,40	Alcantarilla	1,97	1,68	6.11	2	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	16.8	10.69	0,416	4,152	OK	-
OD-59.569	59+655	Torrent Els Pins del L'Amat	59580	2,21	Alcantarilla	1,05	0,50	6.22	3	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	14.8	8.58	0,487	4,537	OK	-
OD-59.915	59+998	Torrent La Serreta	59935	77,97	Pontón	6,00	5,10	6.06	2	Ladrillo	Prolongación	Pontón	19	12.94	1,605	8,095	OK	-
OD-60.470	60+600	Camino a La Costa de Seva	60455	11,63	Alcantarilla	3,00	3,10	6.38	2	Ladrillo	Prolongación	Pontón	17	10.62	0,773	5,016	OK	-

ALTERNATIVA 1					OBRA DE DRENAJE EXISTENTE						OBRA DE DRENAJE ESTUDIO							
ID	P.K. nuevo	CAUCE AFECTADO	CUENCA AFECTADA	Q 500 (M3/S)	TIPOLOGÍA	ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD ACTUAL (M)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ACTUACIÓN	TIPOLOGÍA	LONGITUD TOTAL (M)	PROLONG. (M)	CALADO UNIFORME (M)	VELOCIDAD UNIFORME (M/S)	COMPR. HIDRAULICA	OBSERVACIONES
OD-60.583	60+665	-	60600	2,44	Alcantarilla	1,05	1,80	6.4	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	15.6	9.2	0,669	3,475	OK	-
OD-60.805	60+890		60821	2,75	Alcantarilla	1,50	0,50	16	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	22.2	6.2	0,515	3.562	OK	-
OD-61.202	61+285	Rec Aiguespartides	61202	106,32	Pontón	5,90	4,95	6.7	2	Ladrillo	Prolongación	Pontón	13	6.3	2,029	8,883	OK	-
PI-61.509	61+580	Camino a la Coromina	61505	18,71	Paso inferior	4,30	2,45	5.98	2	Hormigón	Prolongación	Paso inferior	39.21	33.23	0,704	6,179	OK	Se propone una nueva sección de 7x4m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
PI-62.000	62+020	Camino a Can Pordalet	61945	5,22	Alcantarilla	2,97	3,97	5.54	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	13	7.46	0,453	3,88	OK	Se propone una nueva sección de 7x4m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
OD-62.295	62+375	Arroyo el Gurri	62295	12,36	Alcantarilla	2,80	1,0	5.85	1	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	11.6	5.75	0,753	5,859	OK	Se propone una nueva sección de 2x2m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
VI-64.750	64+840	Riera de Tona	64750	233,15	Viaducto	21,90	3,70-4,50	5.45	2	Hormigón	Prolongación	Viaducto	13	7.55	1,118	9,520	OK	-
OD-67.063	67+155	Rec Gran	67067	28,19	Alcantarilla	2,00	0,75	4.5	1	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	12.3	7.8	1,966	7,169	NO	Se propone una nueva sección de dos cajones de 2x2m. Además, se deberá realizar un estudio hidráulico por la afección de la lámina de inundabilidad del Torrent Sant Jaume

Tabla 10. Soluciones propuestas para salvar cada cauce interceptado por la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2					OBRA DE DRENAJE EXISTENTE						OBRA DE DRENAJE ESTUDIO								
ID	P.K.	CAUCE AFECTADO	CUENCA AFECTADA	Q 500 (M3/S)	TIPOLOGÍA	ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD ACTUAL (M)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ACTUACIÓN	TIPOLOGÍA	SECCIÓN (M)	LONGITUD TOTAL (M)	PROLONG. (M)	CALADO UNIFORME (M)	VELOCIDAD UNIFORME (M/S)	COMPR. HIDRAULICA	OBSERVACIONES
PI-52.530	52+595		52500	16,36	Paso inferior	11,77	4,3	4.65	2	Ladrillo	Prolongación	Paso inferior	-	16.15	11.5	0,42	4,163	OK	-
OD-52.800	52+860	Riera de Marco	52806	41,84	Pontón	3,94	3,70	21.4	2	Hormigón	Prolongación	Pontón	-	36.6	15.2	1,318	6,576	OK	-

ALTERNATIVA 2					OBRA DE DRENAJE EXISTENTE						OBRA DE DRENAJE ESTUDIO								
ID	P.K.	CAUCE AFECTADO	CUENCA AFECTADA	Q 500 (M3/S)	TIPOLOGÍA	ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD ACTUAL (M)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ACTUACIÓN	TIPOLOGÍA	SECCIÓN (M)	LONGITUD TOTAL (M)	PROLONG. (M)	CALADO UNIFORME (M)	VELOCIDAD UNIFORME (M/S)	COMPR. HIDRAULICA	OBSERVACIONES
OD-52.945	53+010	Torrent Xambona	52956	23,33	Tajea	3,70	3,65	14.5	2	Hormigón	Prolongación	Tajea	-	21.1	6.6	0,924	6,826	OK	-
OD-53.318	53+385	Torrent Banyeres	53300	42,77	Alcantarilla	2,00	3,70	8.7	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	-	17.4	8.7	3,254	6,572	OK	-
OD-53.850	53+835	Robanya	53776	27,63	Tajea	1,00	2,00	16.25	2	Ladrillo	Prolongación	Tajea	-	28.5	12.25	5,894	12,787	NO	Se propone una nueva sección de 2x2m
OD-54.238	54+305	Afluente Congost	54250	148,00	Pontón	6,00	8,20	22.1	2	Hormigón	No afecta	Pontón	-	22.1	0	2,223	11,097	OK	Se propone una nueva sección de 7x8,2m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
OD-55.821	55+765	-	55237	16,00	Tajea	0,8	0,80	9	2	Hormigón	Prolongación	Tajea	-	15.6	6.6	-	-	NO	Se trata de una zona urbana donde el agua escurre superficialmente por la zona urbana donde hay red urbana de saneamiento. Por lo tanto, la obra de drenaje transversal estará dimensionada para un T10 de lluvia.
OD-56.160	56+145	-	56160	10,24	Tajea	0,53	0,80	9	2	Ladrillo	Prolongación	Tajea	-	14	5	-	-	NO	
OD-56.880	56+945	Torrent Font Tordera	56865	75,79	Pontón	7,84	1,66-0,60	5.25	2	Hormigón	Prolongación	Pontón	-	12	6.75	1,123	8,611	OK	-
OD-57.215	57+210	Torrent Font Tordera	57300	72,814	-	-	-	-	-	-	Nueva	Tajea	4,0x2,5	14.9	-	1,948	0,987	OK	-
OD-57.325	57+320	Torrent Font Tordera	57300	72,814	-	-	-	-	-	-	Nueva	Tajea	4,0x2,5	15.5	-	1,948	0,987	OK	-
VD-60.030	60+100		60100	11,119	-	-	-	-	-	-	Nueva	Viaducto	40,0x6,0	13,0	-	0,121	2,303	OK	-
VD-60.491	60+550		60500	41,630	-	-	-	-	-	-	Nueva	Viaducto	38,0x7,2	13,0	-	0,276	3,963	OK	-
PI-60.750	60+750		60750	3,038	-	-	-	-	-	-	Nueva	Tajea	9,2x6,88	17.31	-	0,151	2,184	OK	-

ALTERNATIVA 2					OBRA DE DRENAJE EXISTENTE						OBRA DE DRENAJE ESTUDIO								
ID	P.K.	CAUCE AFECTADO	CUENCA AFECTADA	Q 500 (M3/S)	TIPOLOGÍA	ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD ACTUAL (M)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ACTUACIÓN	TIPOLOGÍA	SECCIÓN (M)	LONGITUD TOTAL (M)	PROLONG. (M)	CALADO UNIFORME (M)	VELOCIDAD UNIFORME (M/S)	COMPR. HIDRAULICA	OBSERVACIONES
PI-61.500	61+215	Camino a la Coromina	61505	18,71	Paso inferior	4,30	2,45	5.98	2	Hormigón	Prolongación	Paso inferior	-	11.8	5.82	2,029	8,883	OK	Se propone una nueva sección de 7x4m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
PI-62.000	61+685	Camino a Can Pordalet	61945	5,22	Alcantarilla	2,97	3,97	5.54	2	Ladrillo	Prolongación	Alcantarilla	-	13	7.46	0,453	3,88	OK	Se propone una nueva sección de 7x4m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
OD-62.295	62+375	Arroyo el Gurri	62295	12,36	Alcantarilla	2,80	1,0	5.85	1	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	-	11.6	5.75	0,753	5,859	OK	Se propone una nueva sección de 2x2m por condicionantes ambientales para uso como paso de fauna
VD-64.750	s	Riera de Tona	64750	233,15	Viaducto	21,90	3,70-4,50	5.45	2		Prolongación	Viaducto	-	13	7.55	1,118	9,520	OK	-
OD-67.063	66+800	Rec Gran	67067	28,19	Alcantarilla	2,00	0,75	4.5	1	Hormigón	Prolongación	Alcantarilla	-	12.3	7.8	1,966	7,169	NO	Se propone una nueva sección de dos cajones de 2x2m. Además, se deberá realizar un estudio hidráulico por la afección de la lámina de inundabilidad del Torrent Sant Jaume

Tabla 11. Soluciones propuestas para salvar cada cauce interceptado por la alternativa 2.

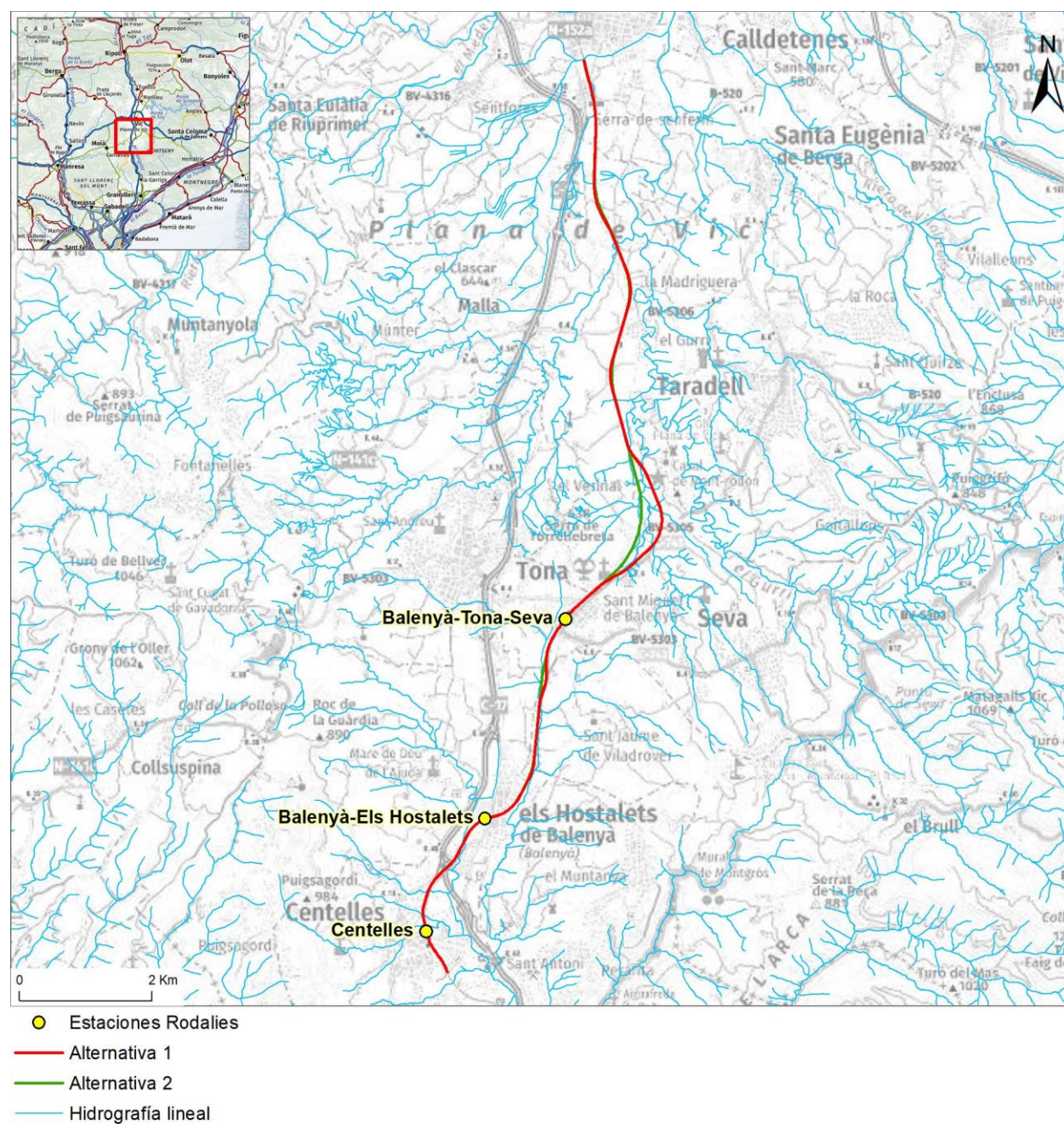


Figura 39. Cursos de aguas superficiales en el entorno del proyecto.

4.9.3 Calidad de las aguas

Para describir el estado general de las aguas superficiales, se ha consultado el Anexo 8. Estado de las masas de agua y plazo de consecución de objetivos del Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Catalunya (2022-27).

En concreto, se han consultado los puntos de control de las siguientes masas de agua superficiales, al ser las más cercanas y representativas del área de estudio.

CÓDIGO PUNTO CONTROL	NOMBRE MASA AGUA	CUENCA HIDROLÓGICA	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)	
			X	Y
1100020	Cabecera del Congost hasta la EDAR de Aiguafreda	El Besòs	436470	4627063
2000190	Cabecera del Gurri hasta la confluencia con la riera de Tona	El Ter	438514	4635618

Tabla 12. Características de los puntos de control analizados para el año 2018.

Cabecera del Congost hasta la EDAR de Aiguafreda:

En relación con el estado químico de esta masa de agua para el año 2018 (últimos datos disponibles), la calidad ha sido “inferior a buena”, fundamentalmente debido a una calidad mala en ciertos de los parámetros fisicoquímicos analizados (nitratos, fosfatos y cond.).

En cuanto al estado ecológico para esta masa de agua, aunque su calidad biológica ha sido “buena”, la calidad hidro morfológica ha sido “mala”, y por tanto, su estado ecológico final ha sido “moderado”, para el año 2018.

CALIDAD BIO	ELEMENTOS BIOLÓGICOS					
	Diatomeas	Macrófitos	Macroinvertebrados	Peces		
Bueno	Bueno	NA	Muy bueno	Bueno		
CALIDAD FQ	ELEMENTOS FISICOQUÍMICOS					
	Amonio	Nitratos	Fosfatos	TOC	Cond.	Cl
Malo	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Malo	Bueno
CALIDAD HM						
Malo						

Tabla 13. Estado ecológico para la masa de agua “Cabecera del Congost hasta la EDAR de Aiguafreda” para el año 2018.

Así, el estado global de agua para el año 2018 (últimos datos disponibles) se considera malo.

CÓDIGO PUNTO CONTROL	NOMBRE MASA AGUA	ESTADO QUÍMICO	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO FINAL
1100020	Cabecera del Congost hasta la EDAR de Aiguafreda	Inferior a bueno	Moderado	Malo

Tabla 14. Estado final para la masa de agua "Cabecera del Congost hasta la EDAR de Aiguafreda" para el año 2018.

Cabecera del Gurri hasta la confluencia con la riera de Tona:

En relación con el **estado químico** de esta masa de agua para el año 2018 (últimos datos disponibles), la calidad ha sido "buena", fundamentalmente debido a una calidad buena en la mayoría de los parámetros fisicoquímicos analizados (amonio, nitratos, fosfatos y cloro).

En cuanto al **estado ecológico** para esta masa de agua, tanto su calidad biológica como hidro morfológica ha sido "moderada", y por tanto, su estado **ecológico final** ha sido "moderado", para el año 2018.

CALIDAD BIO	ELEMENTOS BIOLÓGICOS					
Moderado	Diatomeas	Macrófitos	Macroinvertebrados	Peces		
	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado		
CALIDAD FQ	ELEMENTOS FISICOQUÍMICOS					
Malo	Amonio	Nitratos	Fosfatos	TOC	Cond.	Cl
	Bueno	Bueno	Bueno	Malo	Malo	Bueno
CALIDAD HM						
Moderado						

Tabla 15. Estado ecológico para la masa de agua "Cabecera del Gurri hasta la confluencia con la riera de Tona" para el año 2018.

Así, el **estado global** de agua para el año 2018 (últimos datos disponibles) se considera **malo**.

CÓDIGO PUNTO	NOMBRE MASA AGUA	ESTADO QUÍMICO	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO FINAL
2000190	Cabecera del Gurri hasta la confluencia con la riera de Tona	Bueno	Moderado	Malo

Tabla 16. Estado final de las masa de agua analizadas para el año 2018.

En la visita de campo realizada, se ha observado que la calidad del agua de la riera de Tona en la zona de cruce con el viaducto a sustituir (VD-64+750), a unos 800 m aguas arriba del punto de control 2000190 analizado, no presentaba un estado óptimo, observándose el agua turbia con sólidos en suspensión y espumas.



Fotografía 9. Torrent de Sant Cugat o riera de tona (jerarquía 3) en la zona de cruce donde se proyecta la sustitución del viaducto (VD-64+750) (alternativas 1 y 2).

4.9.4 Inundabilidad

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Cuenca Fluvial de Catalunya correspondiente al ciclo 2022-2027 ha sido aprobado mediante el *Real Decreto 126/2018, de 9 de marzo, por el cual se aprueba el Plan de gestión del riesgo de inundación del distrito de cuenca fluvial de Catalunya*.

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) es una herramienta clave para la implementación de la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, que define la estrategia común de los Estados Miembros de la Unión Europea en materia de evaluación y gestión del riesgo de inundación.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación que componen este Plan, comprenden la delimitación gráfica de la superficie anegada por las aguas para la ocurrencia de avenidas con

periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, valores que, a efectos de representación superficial en los mapas de peligrosidad, en aplicación del artículo 8.1 del *Real Decreto 903/2011, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*, se han convenido como referencia para los eventos de alta, media y baja probabilidad, respectivamente.

Esta información, acompañada de la estimación de las variables que caracterizan el efecto potencial adverso de las crecidas, como son el calado y la velocidad de la corriente, permite establecer el grado de exposición al fenómeno de las distintas partes del territorio. Adicionalmente y en cumplimiento de *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico*, los mapas de peligrosidad incluyen también la delimitación de la Zona de Flujo Preferente como la definición recogida en el citado Real Decreto y obtenida como envolvente de la zona de graves daños y la vía de intenso desagüe para T=100 años.

Consultada la información cartográfica, se observa que el final del trazado proyectado de ambas alternativas y parte del camino de servicio CS-I-65+880 (alternativas 1 y 2), quedan dentro de zonas de inundación con periodos de retorno de 10 (probabilidad de inundación alta), 100 (probabilidad de inundación media) y 500 (probabilidad de inundación baja) años, asociadas al torrent del Baro (o torrent de Sant Jaume).

Igualmente, el final del trazado proyectado de ambas alternativas queda dentro de la zona de flujo preferente asociada a este mismo curso de agua (Ver *Apartado 10. Plano 3.7. Inundabilidad*).

En el caso de las estaciones a remodelar, todas quedan fuera de estas zonas inundables, y, por tanto, excluidas del riesgo de inundación.

Señalar que la inundabilidad se detalla en el *Anejo 5. Climatología, hidrología y drenaje* del presente Estudio Informativo, en el cual se representan las láminas de inundación en diferentes escenarios. Este aspecto se estudiará con más detalle en fases posteriores de estudio sobre la alternativa o alternativas que resulten seleccionadas.

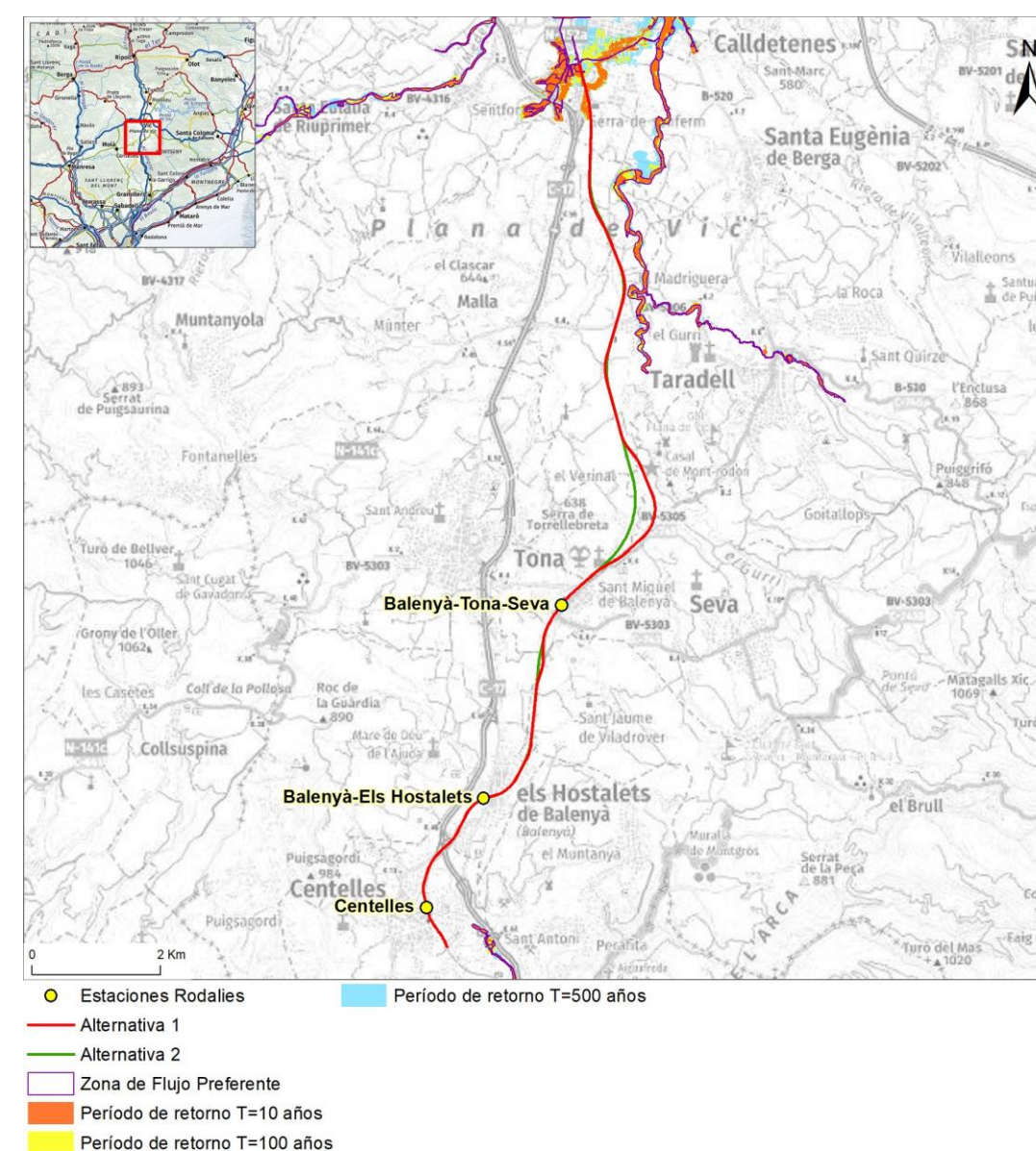


Figura 40. Inundabilidad en el entorno del proyecto.

4.9.5 Dominio Público Hidráulico (DPH)

Debe tenerse presente el Dominio Público Hidráulico, las zonas de servidumbre y policía de cauces, reguladas por la Ley de Aguas (*Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, texto consolidado*), así como lo establecido en el *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril*, condicionándose el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen, siempre y cuando se encuentren dentro de los límites de 100 metros de anchura de la zona de policía, a la previa autorización Administrativa por parte del organismo de cuenca.

A este respecto, el trazado proyectado de ambas alternativas queda dentro de la zona de policía asociada al río Gurri. En este punto, también el camino de servicio CS-I-63+130 (alternativa 2), la reposición del camino RC-D-63+970 (alternativa 1) y el camino de servicio CS-I-63+480 (alternativa 2) quedan dentro de la zona de policía asociada a este cauce. Además, el final del trazado proyectado de ambas alternativas queda dentro de la zona de policía asociada al torrent del Baro (o torrent de Sant Jaume).

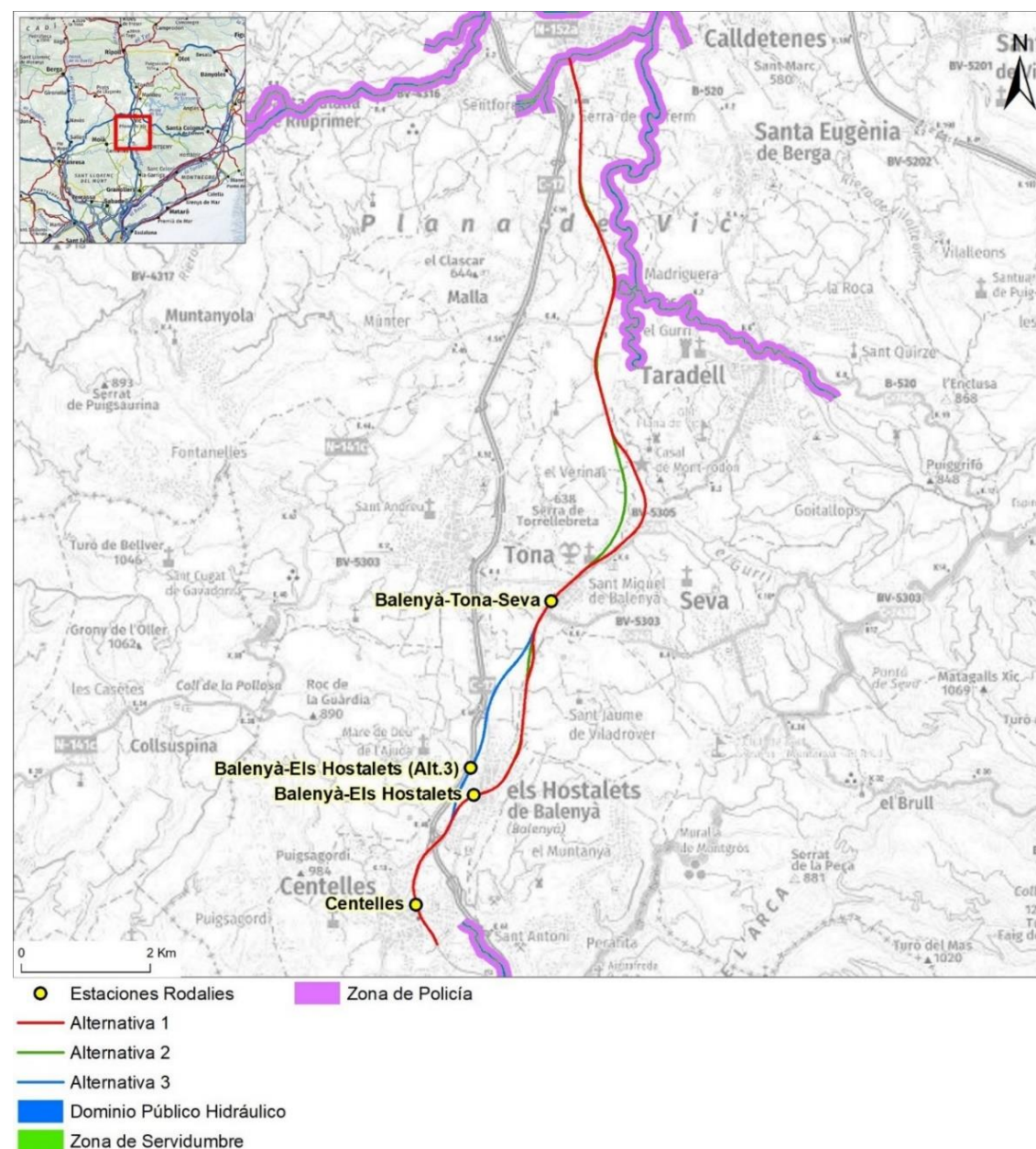


Figura 41. Dominio Público Hidráulico en el entorno del proyecto.

4.10 Vegetación

4.10.1 Vegetación potencial

La bioclimatología es una ciencia ecológica, que trata de poner de manifiesto la relación existente entre los seres vivos (biología) y el clima (física). Se diferencia esencialmente de la climatología en que la información, índices y unidades que utiliza intenta que estén relacionados y delimitados por las especies y biocenosis, entre las cuales los vegetales y sus comunidades por su estatismo son muy adecuados.

Por su parte la biogeografía es una rama de la geografía que versa sobre la distribución de los seres vivos sobre la Tierra. Dentro de esta ciencia de relación entre lo físico y lo biológico, la corología vegetal se ha desarrollado mucho y actualmente es, además de la especialidad que estudia la distribución y localización de las especies y comunidades, la disciplina que teniendo en cuenta las áreas actuales de los taxones, así como la información procedente de otras ciencias: geografía física, geología, geobotánica, ecología, bioclimatología, edafología, zoología, etc. Esta trata de establecer una tipología o sistemática biogeográfica de los territorios emergidos de nuestro planeta. En este sentido la corología y biogeografía tienden a converger y hacerse sinónimas. La biogeografía tal como la consideramos y tratamos sería también una parte de la ecología terrestre encargada del análisis y ordenación territorial de las biogeocenosis, es decir, de los biotopos y de las biocenosis.

Sobre estas ramas de la ciencia ecológica, el botánico Salvador Rivas-Martínez, clasificó los territorios del país por primera vez en 1.987 y posteriormente en 2.002, clasificación que se sigue utilizando en la actualidad.

Según la cartografía biogeografía más actualizada (Rivas-Martínez, 1987; Rivas-Martínez *et al.*, 2002), el ámbito de estudio se enmarca en las siguientes series de vegetación.

SERIE	DESCRIPCIÓN	REINO	REGIÓN	PISO
10	Serie montana pirenaica del roble peloso o <i>Quercus pubescens</i> (<i>Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum</i>). VP, robledales pelosos.	Holártico	Eurosiberiana	Montano
21b	Serie mesomediterránea catalana de la alsina (<i>Quercus ilex</i>). <i>Viburno tini-Querceto ncis sigmetum</i>	Holártico	Mediterránea	Mesomediterráneo

Tabla 17. Series de vegetación del ámbito de estudio.

A continuación, se describen estas series de vegetación potencial:

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

La serie montana pirenaica del roble peloso o pubescente corresponde, en su etapa madura, a un bosque bastante denso y de talla media en el que suele ser preponderante el roble peloso (*Quercus pubescens*), pero en el que pueden ser comunes arces (*Acer campestre*, *A. opalus*), serbales (*Sorbus aria*, *S. torminalis*) y tilos plateados (*Tilia platifhyllus*). En el sotobosque pueden abundar diversos arbustos espinosos, boj es y madreselvas, así como ciertas hierbas geófitos (*Buxo-Quercetum pubescentis*). En sus primeras etapas de sustitución y orlas arbustivas, son comunes espinos y rosas y, por una acción ganadera bien llevada, pueden formarse con cierta facilidad prados de diente productivos en verano (*Mesobromion*, *Xerobromion*).

Nombre de la serie:	10. Pirenaica del roble peloso
Árbol dominante:	<i>Quercus pubescens</i>
Nombre fitosociológico:	<i>Buxo-queceto pubescentis sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus pubescens</i> , <i>Acer opalus</i> , <i>Primula veris</i> subsp. <i>Columnae</i> y <i>Helleborus foetidus</i> .
II. Matorral denso	<i>Buxus sempervirens</i> , <i>Amelanchier ovalis</i> , <i>Viburnum lantana</i> y <i>Crataegus monogyna</i> .
III. Matorral degradado	<i>Aphyllantes monspeliensis</i> , <i>Lavandula pyrenaica</i> , <i>Thymus fontquerii</i> y <i>Genista scorpius</i> .
IV. Pastizales	<i>Avenula mirandana</i> , <i>Dichanthium ischaemum</i> y <i>Koeleria vallesiana</i> .

- Serie mesomediterránea catalana de la alsina (*Quercus ilex*). *Viburno tini-Querceto ncis sigmetum*

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etc.) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso.

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

Nombre de la serie:	21b. Catalana de la alsina
Árbol dominante:	<i>Quercus ilex</i>
Nombre fitosociológico:	<i>Viburno tini-queceto ilicis sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus ilex</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Rosa sempervirens</i> y <i>Phillyrea media</i> .
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> , <i>Daphne gnidium</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> y <i>Blupearum fruticosum</i> .
III. Matorral degradado	<i>Erica multiflora</i> , <i>Thymelea tinctoria</i> , <i>Centaurea linifolia</i> y <i>Aphyllantes monspeliensis</i>
IV. Pastizales	<i>Brachypodium phoenicoides</i> , <i>Brachypodium ramosum</i> y <i>Hyparrhenia hirta</i>

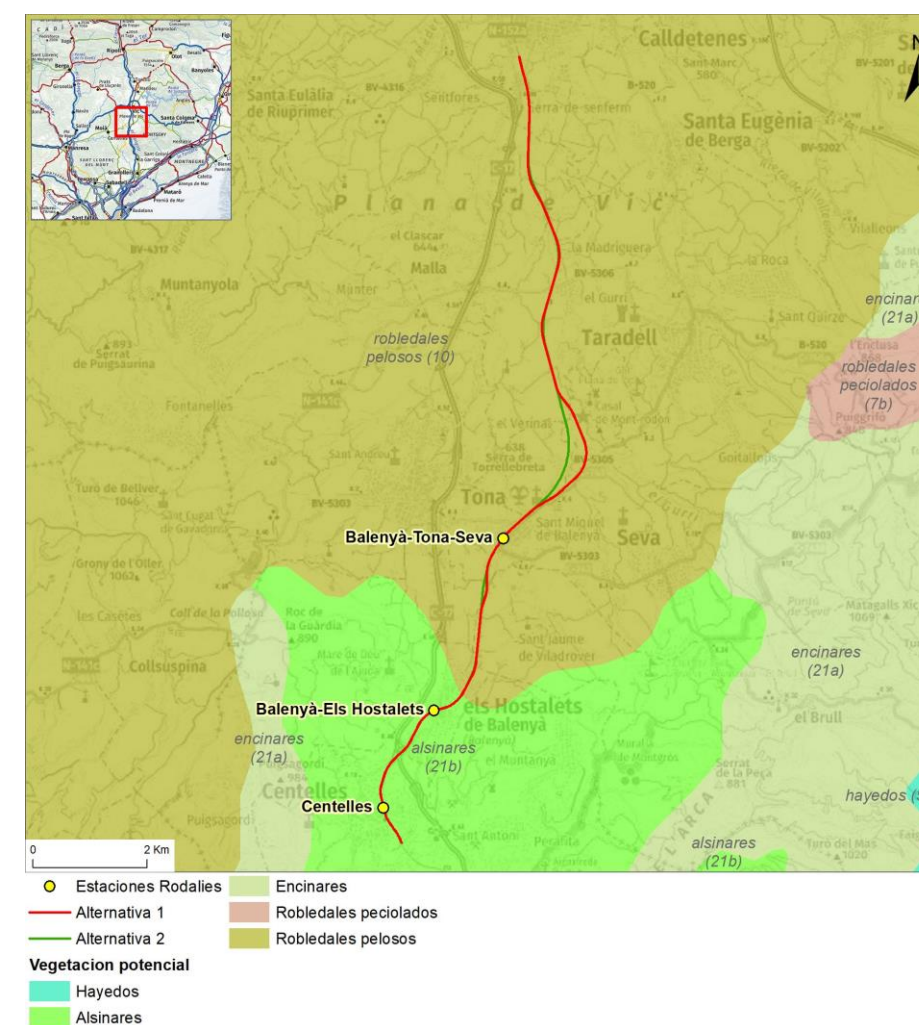


Figura 42. Vegetación potencial en el entorno del proyecto.

Actualmente, la gran presión ejercida por el ser humano ha provocado que la vegetación potencial dominada por robledales y encinares se encuentre degradada en gran parte de la superficie por la que discurre el proyecto, habiendo quedado relegada a bosquetes de encinares y robledales dispersos, embebidos en una matriz agrícola y urbana.

4.10.2 Vegetación actual

Como primera aproximación a la vegetación de la zona, se ha consultado la información disponible sobre vegetación del visor del Hipermapa dependiente de la Generalitat de Catalunya, en concreto el mapa de clasificación de usos y cubiertas del suelo a escala 1:10.000, según el cual se encuentran las siguientes unidades de vegetación en el entorno de las alternativas propuestas, sobre las cuales puede realizarse una cierta agrupación en función de algunas características similares de estructura y funcionalidad (ver *Apartado 10. Plano 3.9. Vegetación actual*):

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN		
Pinar de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	Pinares	Formaciones arbóreas	
Pinar de pino rojo (<i>Pinus sylvestris</i>)			
Robledal de roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	Quercíneas		
Encinar (<i>Quercus ilex</i>)			
Bosques caducifolios de ribera	Formaciones higrófilas		
Matorrales de formaciones de ribera			
Plantaciones de chopos	Aprovechamientos forestales	Cultivos y aprovechamientos forestales	
Plantaciones de plataneros			
Otros cultivos de pastizales en regadío	Cultivos		
Otros cultivos herbáceos			
Frutales no cítricos			
Prados y herbazales	Prados y herbazales		
Matorrales	Formaciones arbustivas		
Matorrales procedentes de cortes			

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN
Cultivos abandonados - matorrales	
Matorrales procedentes de cortas	
Roquedos	Roquedos
Suelo erosionado por agente natural	Zonas antrópicas
Suelo desnudo por acción antrópica	
Movimientos de tierras	
Balsas agrícolas	
Autopistas y autovías	
Vías de ferrocarril	
Carreteras	
Infraestructuras eléctricas	
Zonas verdes viarias	
Zonas verdes ferroviarias	
Equipamientos educativos	
Parques recreativos	
Urbanizaciones	
Casas aisladas	
Viviendas unifamiliares	
Huerta familiar	
Naves de uso agrícola	
Centro urbano	
Centro religioso	
Complejos administrativos	
Complejos comerciales y de oficinas	

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN
Polígono industrial sin ordenar	
Polígono industrial ordenado	
Industrias aisladas	
Colonias y núcleos aislados	
Parques urbanos	
Zonas de deporte	
Ensanche	
Granjas	

Tabla 18. Vegetación actual del ámbito de estudio.

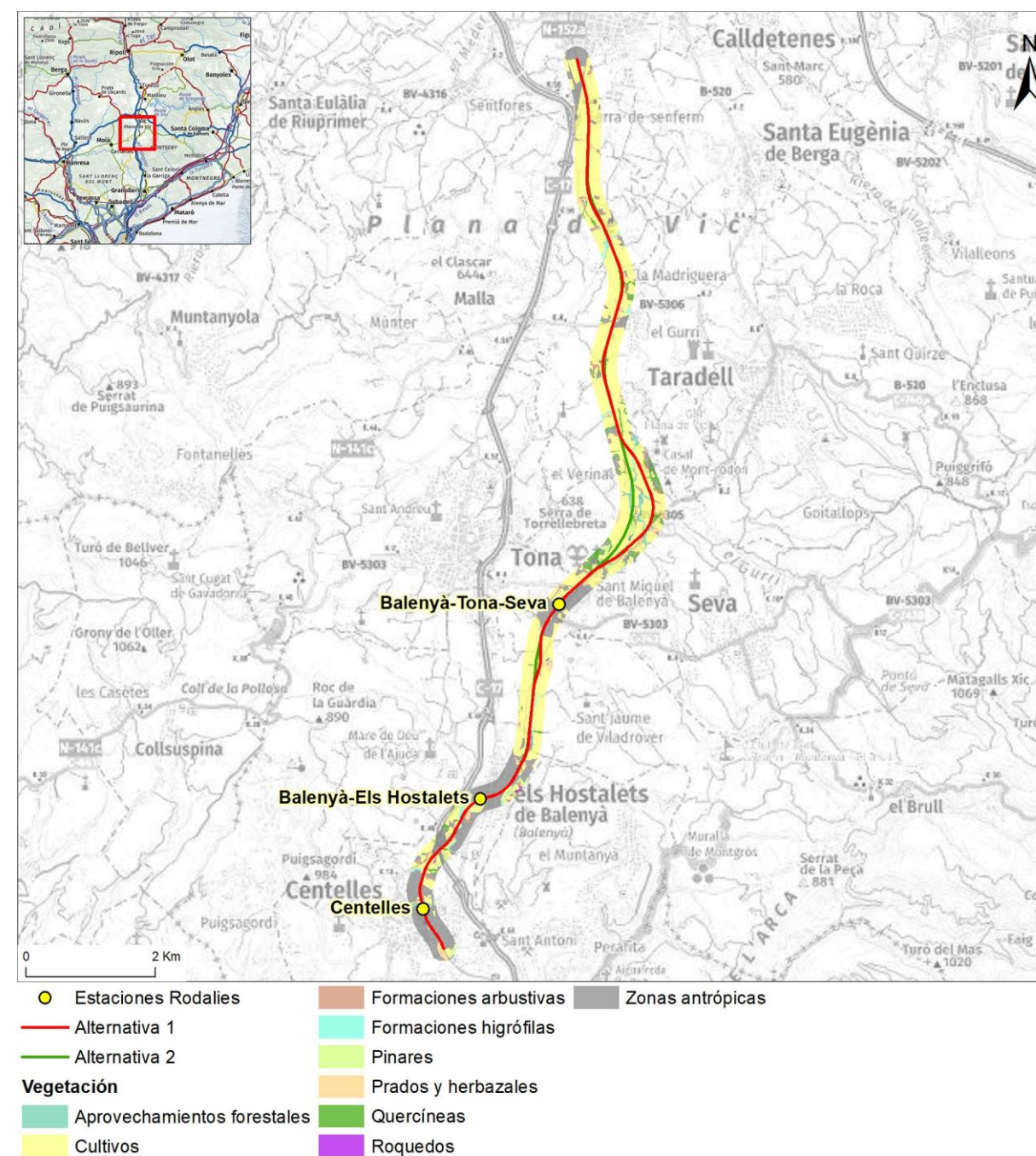


Figura 43. Vegetación actual del ámbito de estudio.

A continuación, se describen los grupos de vegetación existentes en el ámbito de estudio. Mencionar que la mayor parte de los terrenos del entorno de la línea de ferrocarril actual donde se proyecta la duplicación de vía, tienen un uso agrícola y antrópico. En menor medida, aparecen también ciertas manchas de arbolado autóctono de quercíneas, pinares y formaciones caducifolias e higrófilas asociadas a los principales cursos de agua, las cuales son las que mayor valor ambiental tienen del ámbito de estudio.

- **Formaciones arbóreas:**

En la zona de proyecto, aparecen pequeñas masas boscosas entre las zonas de campos de cultivo, las cuales, tal y como se ha dicho anteriormente, junto con las formaciones higrófilas, se tratan de las formaciones vegetales con mayor interés ambiental. Se pueden observar pequeñas manchas de roble pubescente (*Quercus pubescens*), así como de encinar (*Quercus ilex*). Se tratan de formaciones forestales densas y sombrías, con un sotobosque diverso y a menudo importante, en la que predominan los esclerófilos.



Fotografía 10. Robledal de roble pubescente (*Quercus pubescens*) que se verá afectado por las alternativas 1 y 2.

Por otro lado, en el ámbito de estudio aparecen también bosquetes de coníferas con predominancia de pinares de pino rojo (*Pinus sylvestris*), así como de pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*), a menudo formado por un sotobosque de matorrales o de bosques acidófilos.



Fotografía 11. Pinar de pino piñonero (*Pinus pinea*) en el entorno del proyecto.

- **Formaciones higrófilas:**

Se localiza en las riberas de torrentes, barrancos y rieras del ámbito de estudio. No obstante, la extensión de este tipo de vegetación ha quedado muy mermada debido al intensivo aprovechamiento de las tierras para uso agrícola, tanto forestal como herbáceo.

Las especies arbóreas presentes en mayor cantidad son los fresnos (*Fraxinus excelsiour*), chopos (*Populus nigra*), arces reales (*Acer platinoides*), acompañados en ocasiones de algún aliso (*Alnus sp*). Son muy comunes también los *Quercus* de diferentes especies en toda la zona.

Otro árbol muy común en las zonas de ribera es la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), especie invasora que es capaz de desplazar a las especies autóctonas.



Fotografía 12. Vegetación de ribera asociada a la riera de Tona en la zona de cruce con el viaducto VD-64+750 (alternativas 1 y 2).

- **Cultivos y aprovechamientos forestales:**

Una buena parte del ámbito de estricto de actuación está sometido a usos agrícolas, con claro predominio de cultivos herbáceos.

La extensión dedicada a los cultivos herbáceos de secano viene dada por la suma de pequeños terrazgos que se encuentran en todos los municipios. Los principales cereales son el trigo y la cebada que se siembran en proporciones parecidas.

En cuanto al regadío, la mayor parte son para el cultivo de patata, tomate y lechuga, sobre todo, y en menor proporción se cultivan también judías para verdeo, pimiento, guisante, berenjena, pepino y melones.

De forma local, también se presentan cultivos de frutales diversos (olivos, almendros, algarrobos, nogales, pistachos, etc.) en parcelas de reducido tamaño, tradicionalmente de secano, pero actualmente regados a menudo mediante goteo.

Respecto a los aprovechamientos forestales, existen plantaciones de chopos (*Populus sp.*) junto a las rieras en las que se dan dos circunstancias propicias para su desarrollo: un terreno adecuado para ellas y una capa freática alta. Igualmente, se ha detectado únicamente una parcela destinada a la plantación de plátanos (*Platanus orientalis sp.*), en la zona central del ámbito de estudio.



Fotografía 13. Zona de cultivos herbáceos y plantaciones de chopos al fondo, en el entorno por donde discurrirá la alternativa 2.

- **Formaciones arbustivas:**

Los matorrales ocupan localmente muy poca extensión en el ámbito de actuación. Las zonas de matorral proceden bien de campos de labor abandonados o bien de la degradación de las formaciones arboladas previamente descritas.

Entre las especies destacadas aparecen *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Lonicera implexa*, *Tulimatis flamula*, *Rhamnus alaternus*, etc.

- **Prados y herbazales:**

Durante todo el recorrido son atravesadas pequeñas superficies de prados, principalmente basófilos, en los cuales están incluidas varias comunidades herbáceas que pueden ascender hasta el niveles medio-altos. En la península Ibérica están constituidas por varias ciperáceas (*Kobresia myosuroides*, *Carex rupestris*, *C. capillaris*, etc.), algunas leguminosas del género *Oxytropis* y diversas gramíneas (*Sesleria caerulea*, *Helictotrichon sedenense* y *Agrostis alpina*), etc.

- **Roquedos:**

En varios puntos dentro de los municipios de Centelles y Balenyà, existen algunas pequeñas parcelas de roquedos.

- **Zonas antrópicas:**

Dentro de este apartado se incluyen las superficies ocupadas por los cascos urbanos, carreteras, polígonos industriales, autopistas, etc. y todas aquellas unidades de vegetación que se corresponden con composiciones vegetales asociadas a zonas antropizadas.

En estos casos, se tratan de formaciones con escaso valor naturalístico por encontrarse principalmente en las inmediaciones de la línea ferroviaria existente, dentro de los límites de la misma y siendo en su mayor parte revegetaciones anteriores.

Se trata de manchas de vegetación fácilmente recuperables y que en la mayoría de casos se encuentran sometidas a una fuerte fragmentación debido a la presencia de construcciones o la propia red ferroviaria, por lo que no presentan elevados valores desde el punto de vista de la conectividad ecológica.



Fotografía 14. Parque urbano junto a la línea ferroviaria actual, en el municipio de Centelles.

4.10.3 Flora protegida

La Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad prevé un régimen de protección tanto de la flora catalogada como amenazada como de la flora no catalogada pero incluida como protegida en la lista de especies en régimen de protección especial.

En lo relativo a la flora protegida de Catalunya, ésta se encuentra regulada por las siguientes normativas:

- **Catálogo de flora amenazada de Catalunya**, creado por el *Decreto 172/2008, de 26 de agosto, de creación del Catálogo de flora amenazada de Catalunya (DOGC núm. 5204 - 28/08/2008)*. Pueden considerarse como amenazadas de manera preferente aquellas especies incluidas en las categorías “En peligro de extinción” y “Vulnerable”.
- **Ley 42/2007**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (modificada parcialmente por el Real decreto 1015/2013 y el Ley 33/2015, de 21 de septiembre). En su Anexo II incluye el listado de especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. En el Anexo IV se encuentran aquellas especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. En el Anexo V se incluyen las especies de interés comunitario que requieren una protección estricta y por último en el Anexo VI, especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión (Deroga al RD 1997/95).
- **Real Decreto 139/2011**, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE nº46 de 23 de febrero de 2011), desarrolla los contenidos de los Capítulos I y II del Título III de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Incluye 2 categorías: en peligro de extinción y vulnerables.

De este modo para la determinación de la flora protegida en el ámbito de estudio, se han utilizado las siguientes fuentes de información:

- Hipermapa.
- Proyecto Anthos v2.3.

4.10.3.1 Hipermapa

Habiéndose consultado en el visor del Hipermapa de la Generalitat de Catalunya la cartografía sobre los Planes de recuperación de la flora amenazada de Catalunya, no se observa ninguna especie con Plan de recuperación de flora amenazada en el ámbito de estudio, ni en sus cercanías.

En relación con las **Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF)**, el barranc del Puig (río Congost) curso de agua que será interceptado mediante la OD 54+238 a sustituir (alternativas 1 y 2).

Además, se ha detectado el AIFF N°727, a unos 170 m del trazado proyectado de las alternativas. A su vez, este área constituye un **Área de Interés Florístico (AIF)** asociada a la especie de flora amenazada *Astragalus austriacus* perteneciente a la familia de las *Fabaceae*. Se trata de una planta herbácea perennifolia que habita en prados y pastizales secos.

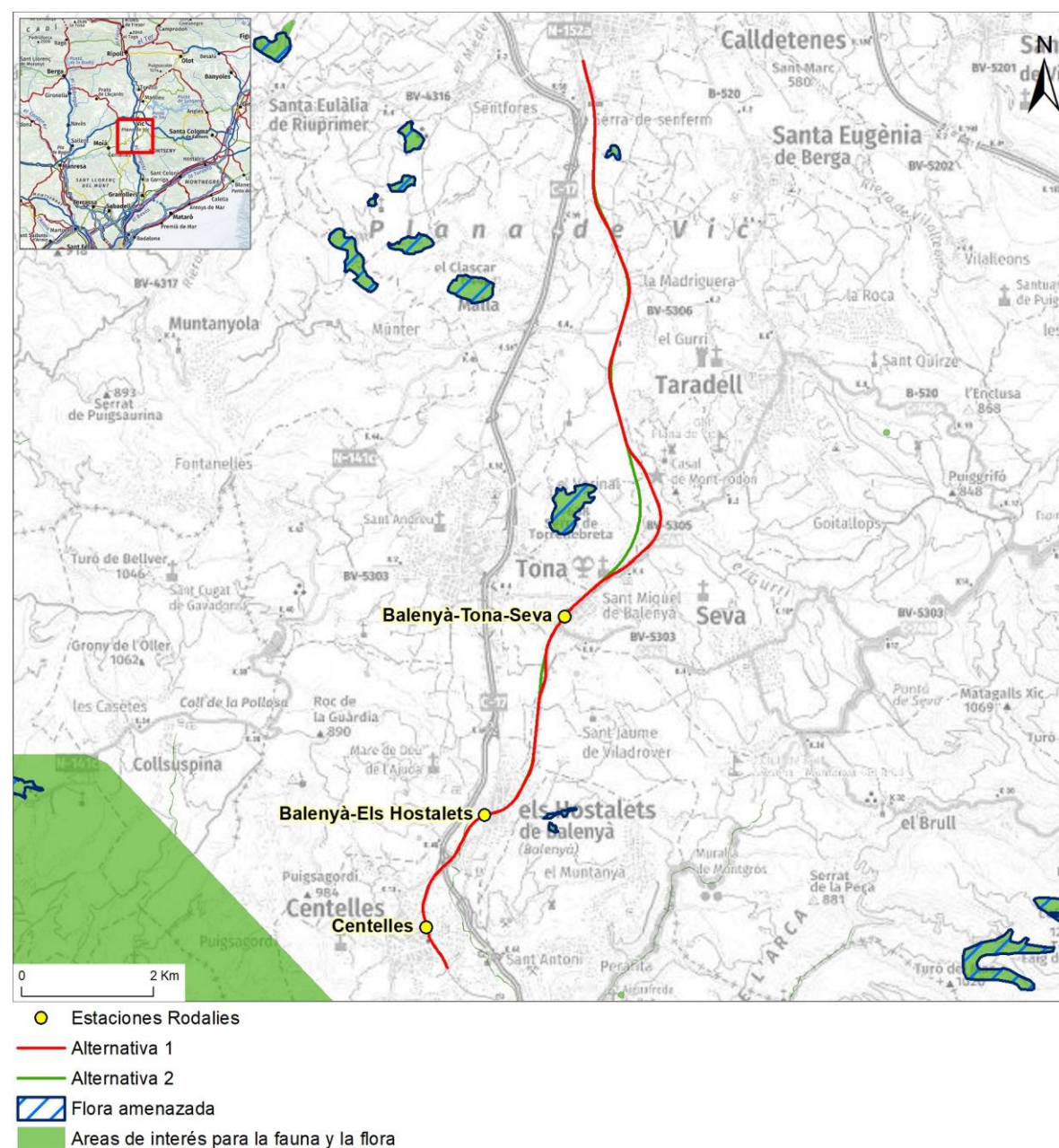


Figura 44. Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF) y Áreas de Interés Florístico (AIF) en el entorno del proyecto.

Por último, mencionar que no existe ningún árbol monumental dentro del ámbito de estudio, que pueda verse afectado por el proyecto.

4.10.3.2 Anthos

Por otro lado, se ha consultado el *Proyecto Anthos v2.3.*, Sistema de Información sobre las Plantas de España desarrollado por el Ministerio de Transición Ecológica y la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC. La información de tipo corológico de este sistema procede de una base de datos que se empezó a preparar en el Real Jardín Botánico (CSIC), en el año 1986, al amparo de un convenio CSIC-INEM. La base de datos del Proyecto ANTHOS cuenta en la actualidad con más de 1 millón de registros de información extraída de publicaciones científicas, pliegos de herbarios, citas bibliográficas, etc. con el fin de determinar las especies inventariadas en la zona y las distintas figuras de protección.

De este modo, se ha consultado la última versión del *Proyecto Anthos* en busca de especies catalogadas por alguna de la legislación citada anteriormente.

Para ello, se ha extraído el listado de todas las citas de especies de flora presentes en el ámbito de estudio por cuadrícula UTM de 10 x 10 km (en este caso, las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32).

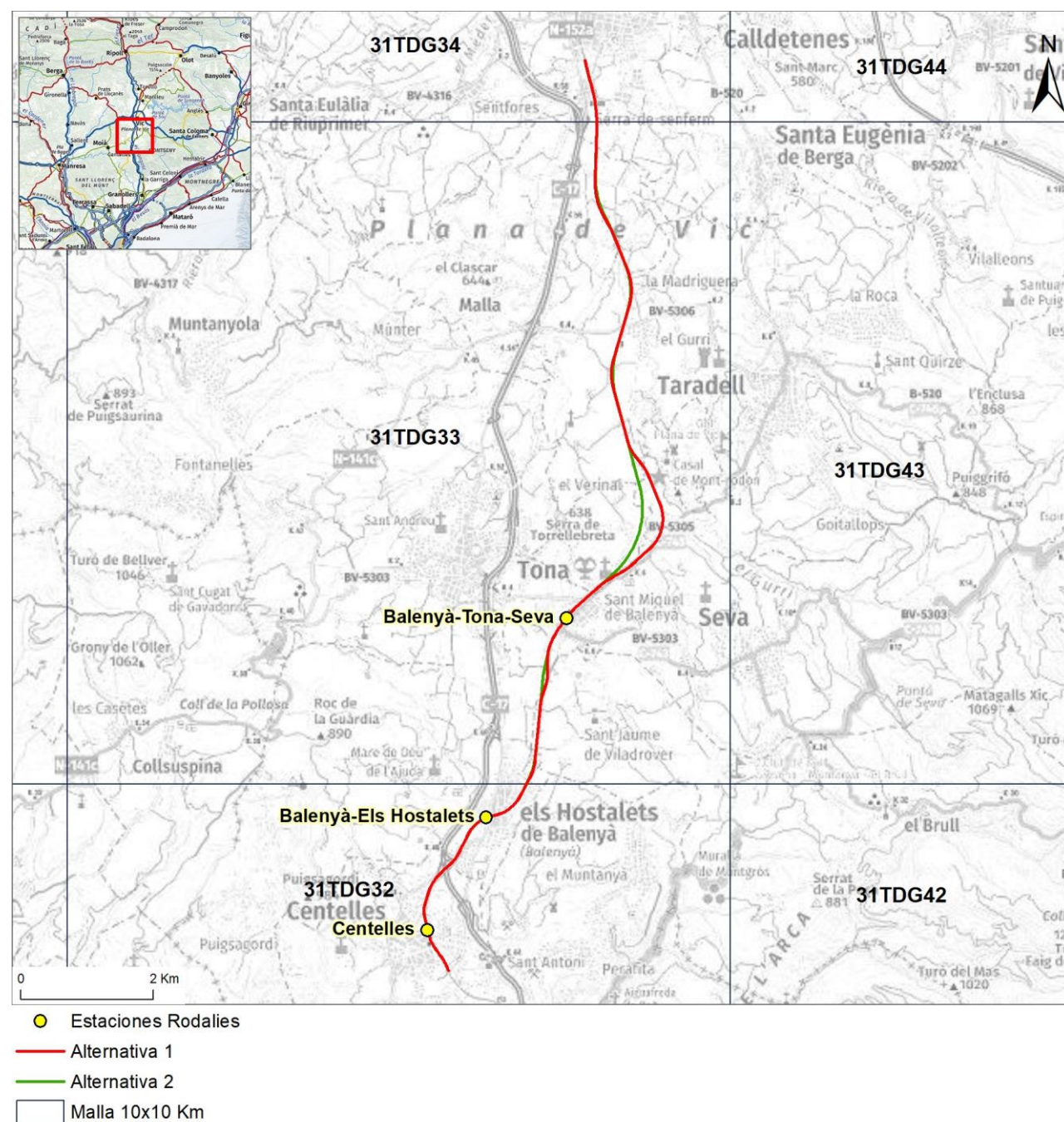


Figura 45. Cuadrículas UTM interceptadas por el proyecto.



Posteriormente, se han seleccionado aquellas especies del listado incluidas en alguna categoría de protección de los catálogos anteriormente citados, observándose las siguientes especies:



ESPECIE	CATÁLOGO DE FLORA AMENAZADA DE CATALUNYA	LISTA ROJA	LEY 42/2007	CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS
<i>Asplenium trichomanes</i>	Anexo 1 (En Peligro Extinción)	-	-	-
<i>Arenaria conimbricensis</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Astragalus austriacus</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Callitriche platycarpa</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	Incluida	-	-
<i>Carex olbiensis</i>	-	Incluida	-	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Potamogeton natans</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	Anexo VI	-
<i>Salvia valentina</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-
<i>Saxifraga vayredana</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	Anexo V	-
<i>Utricularia australis</i>	Anexo 2 (Vulnerable)	-	-	-

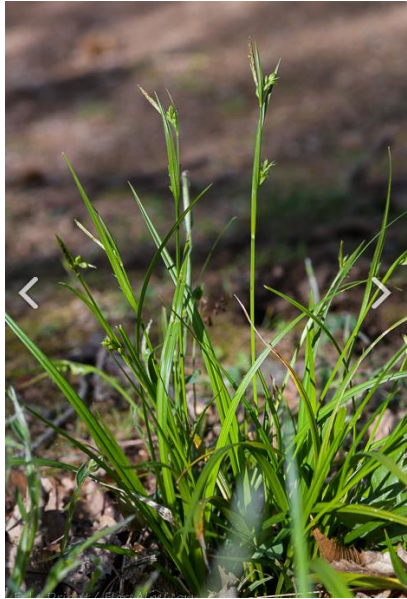

Tabla 19. Flora catalogada presente en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

Dada la gran extensión de la superficie de estas cuadrículas UTM, se ha consultado el pliego de citas del Proyecto Anthos y el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya (accesible online en la Web de la Generalitat de Catalunya²), con el fin de realizar un análisis del hábitat potencial de estas especies catalogadas, así como un análisis de su distribución poblacional en Cataluña. Con ello se pretende afinar en el detalle de la localización de estas especies y ver si se corresponden con el ámbito de proyecto o bien se tratan de zonas alejadas, fuera del ámbito de actuación.

² <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/index.jsp>

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
<i>Asplenium trichomanes</i>	<p>Helecho de la familia de las <i>Aspleniaceae</i>, que habita en rocas y paredes sombreadas, a una altitud entre los 0 y 1.750 (2000) m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie común en Cataluña, citada en las cuadrículas objeto de estudio (31TDG32, 31TDG33 y 31TDG34), en Balenyà (municipio objeto de estudio).</p> <p>Dado que en el ámbito de estudio existen algunas zonas de roquedos que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	
<i>Arenaria conimbricensis</i>	<p>Planta herbácea de la familia de las <i>Caryophyllaceae</i>, que habita en prados anuales calcícolas sobre suelos arenosos o pedregosos, a una altitud entre los 150 y 1.200 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie común en Cataluña, citada en las cuadrículas objeto de estudio (31TDG32, 31TDG33 y 31TDG34), en Balenyà, Seva, Taradell y en la llanura de Vic (municipios objeto de estudio).</p> <p>Dado que en el ámbito de estudio existen algunas zonas de prados que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
<i>Astragalus austriacus</i>	<p>Planta herbácea de la familia de las <i>Fabaceae</i>, que habita en prados y pastizales secos, a una altitud entre 500 y 800 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie muy rara en Cataluña y únicamente citada en las cuadrículas objeto de estudio (31TDG34 y 31TDG33), en los municipios de Vic, Malla y Tona (municipios pertenecientes al ámbito de estudio). Señalar también, que dentro del ámbito de estudio se ha localizado un Área de Interés Florístico (AIF) asociada a esta especie, pero no se verá afectada por el proyecto.</p> <p>Dado que en el ámbito de estudio existen zonas de prados que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	
<i>Callitriche platycarpa</i>	<p>Hidrofito (terófito) de la familia de las <i>Plantaginaceae</i>, que habita en aguas estancadas o cursos lentos de agua, ubicados a una altitud entre 0 y 50 m.s.m.</p> <p>Consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, esta especie no aparece citada en ninguna de las cuadrículas objeto de estudio. Esto junto con el hecho que se trata de una especie muy rara, que habita a una altitud entre los 0 y 50 m.s.m., se descarta la presencia de esta especie en el ámbito de estudio.</p>	

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
<i>Carex olbiensis</i>	<p>Especie de la familia de las <i>Cyperaceae</i>, que habita en bosques sombríos (principalmente encinares), entre los 10 y 900 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie bastante rara en Cataluña, citada en la cuadrícula objeto de estudio (31TDG32).</p> <p>Aunque se trate de una especie bastante rara en Cataluña, dado que en el ámbito de estudio existen pequeños bosquetes de encinares que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	
<i>Juniperus phoenicea</i>	<p>Conífera de la familia de las <i>Cupressaceae</i>, que habita en todo tipo de suelos y condiciones, a una altitud entre los 0 y 1.400 m.s.m.</p> <p>Consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, esta especie no aparece citada en ninguna de las cuadrículas objeto de estudio, por lo que se descarta la presencia de esta especie en el ámbito de estudio.</p>	

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<p>Trébol de agua de la familia de las <i>Menyanthaceae</i>, que habita en zonas de aguas lentas, como humedales y terrenos pantanosos, entre los 1.000 – 2.100 (2.350) m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie muy rara en Cataluña, citada en la cuadrícula objeto de estudio (31TDG32), en Centelles (municipio objeto de estudio).</p> <p>Pese a que se trata de una especie muy rara y que habita en zonas con una mayor altitud, en el ámbito de estudio existen cursos de agua y balsas de agua, que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, por lo que la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	
<i>Potamogeton natans</i>	<p>Espiga de agua de la familia de las <i>Potamogetonaceae</i>, que habita en estanques y corrientes de agua, entre los 10 – 1.475 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie bastante rara en Cataluña, citada en la cuadrícula objeto de estudio (31TDG34), en Vic (municipio objeto de estudio).</p> <p>Pese a que se trata de una especie bastante rara, en el ámbito de estudio existen cursos de agua y balsas de agua, que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, por lo que la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	

ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA	ESPECIE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
<i>Ruscus aculeatus</i>	<p>Planta arbustiva de la familia de las <i>Asparagaceae</i>, que habita encinares y otros bosques, con matorrales densos, a una altitud entre los 10 y 1.400 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie bastante común en Cataluña, citada en las cuadrículas objeto de estudio (31TDG32, 31TDG33 y 31TDG34), en Malla, Plana de Vic y Centelles (municipios objeto de estudio).</p> <p>Dado que en el ámbito de estudio existen algunas zonas de encinares y robledales que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>		<i>Saxifraga vayredana</i>	<p>Planta herbácea rupícola, endémica de las montañas catalanas septentrionales (macizos del Montseny y Guillerics), a una altitud entre los 600 y 1.700 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie común en Cataluña, citada en las cuadrícula objeto de estudio (31TDG32), en los macizos del Montseny.</p> <p>Dado que se trata de una especie que habita a una altitud mayor a la del ámbito de estudio y que es endémica del Macizo de Montseny, se descarta su presencia dentro del ámbito de estudio.</p>	
<i>Salvia valentina</i>	<p>Planta herbácea de la familia de las <i>Lamiaceae</i>, que habita en prados mexerófilos, a una altitud entre los 0 y 800 m.s.m.</p> <p>Consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, esta especie no aparece citada en ninguna de las cuadrículas objeto de estudio, por lo que se descarta la presencia de esta especie en el ámbito de estudio.</p>		<i>Utricularia australis</i>	<p>Espiga de agua de la familia de las <i>Lentibulariaceae</i>, que habita en aguas quietas, entre los 0 – 1.100 m.s.m.</p> <p>Se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que se trata de una especie muy rara en Cataluña, citada en la cuadrícula objeto de estudio (31TDG32), exactamente, en el Pantano de Dalt de Vall-llossera (municipio de Seva), a unos 370 m del ámbito de estudio.</p> <p>Dado que se ha detectado su presencia en un pantano relativamente cerca del ámbito de estudio, y que en el ámbito de estudio existen cursos de agua y balsas de agua, que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.</p>	

Tabla 20. Flora catalogada presente en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

De este modo, se concluye por tanto que existe la posibilidad de que estén presentes a lo largo del corredor las siguientes especies protegidas:

- *Asplenium trichomanes*
- *Arenaria conimbricensis*
- *Astragalus austriacus*
- *Carex olbiensis*
- *Menyanthes trifoliata*
- *Potamogeton natans*
- *Ruscus aculeatus*
- *Utricularia australis*

No obstante, las actuaciones proyectadas se ejecutarán mayoritariamente junto a la actual línea ferroviaria (exceptuando ciertos tramos de la alternativa 2, que se separan de la línea actual), donde la vegetación existente principalmente se trata de formaciones vegetales asociadas a zonas antrópicas (línea ferroviaria actual) y a zonas agrícolas, las cuales poseen un valor naturalístico escaso.

Por ello, se considera que, en todo caso, la posible afección que pudiera producir el proyecto sobre la flora protegida quedaría restringida a las zonas de actuación ubicadas sobre zonas con un mayor valor naturalístico (zonas coincidentes con HIC, bosquetes de encinares, vegetación de ribera, etc.).

Sin embargo, en la visita de campo no se ha detectado ninguna de las especies de flora protegida anteriormente descritas en el entorno de las obras, por lo que en principio se descarta su afección por las alternativas proyectadas.

4.10.4 Flora exótico-invasora

Las especies invasoras son un problema ambiental de primer grado, de manera que ha sido regulado en numerosa normativa como la Ley 42/2007, Real Decreto 630/2013 y el Reglamento (UE) 1143/2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.

De acuerdo con el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras del MITECO, las especies vegetales invasoras inventariadas en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32 (UTM 10 x 10 Km) correspondientes al ámbito de estudio, son las siguientes:

NOMBRE ESPECÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Viña del Tíbe

NOMBRE ESPECÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Senecio inaequidens</i>	-
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto
<i>Arundo donax</i>	Caña común
<i>Buddleja davidii</i>	Budleya
<i>Agave americana</i>	Pita

Tabla 21. Flora exótico-invasora del ámbito de estudio correspondiente a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

Tras la visita de campo realizada en las zonas susceptibles de verse afectadas por la ejecución de las obras de las alternativas proyectadas, se han identificado las siguientes especies de flora exótica invasora:

- *Buddleja davidii*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Arundo donax*



Fotografía 15. Ejemplares de *Arundo donax* que se verán afectados por las obras.



Fotografía 16. Ejemplares de *Robinia pseudoacacia* que se verán afectados por las obras.

4.11 Hábitat de Interés Comunitario

La legislación europea regula la conservación de los hábitats en la Unión Europea mediante la denominada *Directiva 43/92/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres*. Dicha Directiva y posteriores actualizaciones han sido traspuestas a la legislación española a través de la Ley 42/2007 de Conservación del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y sus posteriores modificaciones.

En el Anexo I de la citada ley se incluyen los “Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación” y coinciden con el Anexo I de la Directiva Hábitat.

De acuerdo con la Directiva Hábitat se clasifican en dos categorías:

- **Hábitat Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que “se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea”.

- **Hábitat Naturales Prioritarios**, aquellos hábitats naturales de interés comunitario “amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva”.

Se ha consultado la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario (2018) del visor Hipermapa de la Generalitat de Catalunya, constatándose que el ámbito de estudio presenta los siguientes HIC, ninguno de ellos ubicado dentro de ningún espacio de la Red Natura 2.000 (ver *Apartado 10. Plano 3.9. Hábitats de interés comunitario* del presente EslA):

- **Hábitat 6220. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea (No prioritario)**

Caracterizado por pastos xerófilos más o menos abiertos, formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, en suelos generalmente poco desarrollados.

Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc.

- **Hábitat 3290. Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion (No prioritario)**

Cursos fluviales o tramos de ríos mediterráneos con caudal intermitente, que se desecan en verano, con pastos anfibios de herbáceas nitrófilas vivaces y rizomatosas colonizadoras de limos compactos.

Se trata de corrientes fluviales intermitentes que a menudo se desecan completamente en verano, a veces dejando pequeñas zonas encharcadas en las concavidades del cauce, y que llevan una vegetación ribereña diversa, siendo siempre comunidades de prados anfibios nitrófilos de limos compactos, semejantes a las descritas en el tipo de hábitat 3270.

Estos pastos ocupan sustratos fangosos compactos, húmedos en la época estival e inundados durante la crecida. La renovación de estos lodos no es anual o casi anual, como en el caso de las comunidades pioneras de lodos presentes en el tipo de hábitat 3270, lo cual permite el establecimiento de una vegetación perenne.

Estos prados nitrófilos anfibios son céspedes casi monoespecíficos (compuestos por una sola especie) dominados por gramíneas rizomatosas y rastreras, como *Paspalum paspalodes* y *P. vaginatum*. Otras especies presentes en ocasiones son *Cyperus fuscus*, *Ranunculus sceleratus*, *Polypogon viridis*, *Cynodon dactylon*, o algunas de las anuales propias del tipo de hábitat 3270. En los pequeños charcos semipermanentes de estos ríos estacionales pueden sobrevivir algunas plantas acuáticas menores, como algunas especies de *Ranunculus* o de *Potamogeton*.

- **Hábitat 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (No prioritario)**

Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia* = *Q. ilex* subsp. *ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo.

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relictas, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina (*Q. ilex*) o alzina como se la conoce en Cataluña, crece en climas suaves del litoral catalán y Baleares y, de manera relictas, en las costas cantábricas.

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc.).

- **Hábitat 9540. Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos (No prioritario)**

Formaciones de pinos de marcado carácter mediterráneo (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*), exceptuando las asentadas sobre arenales costeros que pertenecen al tipo de hábitat 2270.

Dispersos por casi todo el territorio nacional. Se incluyen las antiguas repoblaciones realizadas dentro del área natural de cada especie si el cortejo florístico es similar al de los bosques naturales.

Estos pinares suelen actuar como pioneros en la sucesión hacia bosques de *Quercus*, aunque los desplazan en climas muy secos o en sustratos restrictivos.

El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es propio de climas cálidos y secos de la mitad oriental peninsular y de Baleares, casi siempre en sustratos básicos y por debajo de 800 m. Forma bosques en situaciones de extrema sequía, ya sea por razones climáticas (sureste ibérico, valle del Ebro,

Baleares) o por la naturaleza del suelo (margas, arcillas, laderas rocosas), con *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Phillyrea angustifolia*, etc.

El pino piñonero (*Pinus pinea*) forma pinares naturales o cultivados en muchas zonas de la Península, casi siempre en cotas bajas, aunque puede llegar a los 1000 m (Meseta norte, Sistema Central, La Mancha, interior de Catalunya). El sotobosque lleva arbustos de suelos más o menos arenosos o algo termófilos (*Retama sphaerocarpa*, *Cistus ladanifer*, *Cistus salviifolius*, etc.).

- **Hábitat 91E0*. Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Prioritario)**

Bosques de ribera de aliso (*Alnus glutinosa*) y fresno (*Fraxinus*) propios de la mitad septentrional y occidental ibérica.

La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas.

Se trata de un bosque cerrado y umbroso, sobre todo en los barrancos angostos, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas. La falta de luz limita la presencia de elementos leñosos, aunque en las más abiertas se pueden observar *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Evonymus europaeus*, *Salix salviifolia*, *S. atrocinerea*, etc. El estrato herbáceo suele llevar especies como *Ranunculus ficaria*, *Glechoma hederacea*, *Oenanthe croccata*, *Carex laevigata*, etc.

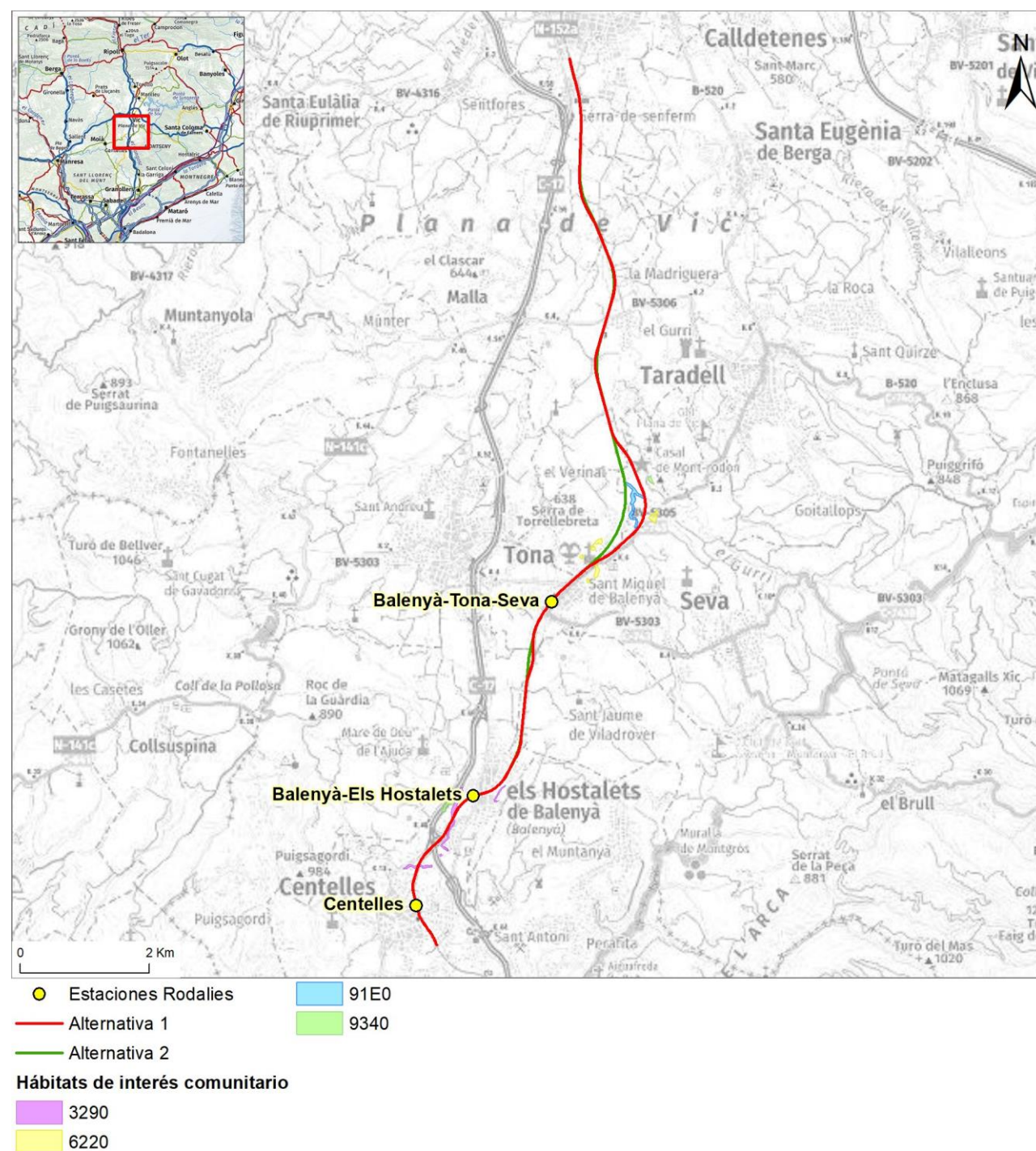


Figura 46. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno del proyecto.

En la siguiente tabla se identifican los hábitats de interés comunitario que potencialmente se verán afectados por las alternativas planteadas. Para mayor detalle se remite al apartado 5.4.1.7 Impactos sobre la vegetación y hábitats de interés del EsIA.

CÓDIGO UE HÁBITAT	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>TheroBrachypodietea</i>	NO	NO
9540	Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	NO	NO
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del <i>Paspalo-Agrostidion</i>	Prolongación de la OD 53+318 y ejecución de parte del camino de servicio CS-D-53+240.	Prolongación de la OD 53+318 y ejecución de parte del camino de servicio CS-D-53+240.
		Prolongación de la OD 54+238.	Prolongación de la OD 54+238.
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>)	Reposición del camino RC-I-60+100 en la zona de cruce con el torrent de la Serrata y su afluente sin nombre.	NO

Tabla 22. Resumen de afecciones a hábitats de interés comunitario por las alternativas planteadas.

4.12 Fauna

La caracterización faunística de la zona de estudio puede resultar algo más complicada y trabajosa que la florística, debido a la movilidad de las especies, a su estacionalidad y a la dificultad que supone su localización, que hacen que la presencia en la zona de especies pueda ser baja, en relación a su potencialidad como área de campeo, alimentación, refugio, etc., que puede ser mucho mayor.

La realización de un inventario faunístico completo requiere de un importante esfuerzo, ya que muchas especies no son fácilmente detectables, siendo necesaria la realización de distintas visitas a la zona y el empleo de metodologías diversas según el grupo de especies que se pretende inventariar (ver Tellería, 1986).

Pero, además, el esfuerzo debe mantenerse y repetirse a lo largo del año, ya que, además de las especies sedentarias, que siempre se encuentran en la zona, hay otras estivales cuya presencia sólo será detectable durante los meses cálidos del año, y otras invernantes que se acercan a estas latitudes normalmente desde el norte de Europa en busca de inviernos menos rigurosos, pero que después vuelven a sus países de origen para criar. Incluso hay especies que pueden utilizar determinados parajes durante periodos muy breves (apenas unos días) en sus viajes migratorios, pero para las cuales la destrucción o modificación drástica de estas áreas de descanso puede resultar crítica para el éxito de su viaje. Estas especies tendrían una detectabilidad aún menor, lo que complica aún más el inventario natural.

Para el análisis de la fauna existente en la zona, se ha dividido el estudio en varios apartados. En el primero se recoge un inventario faunístico, donde se inventarían las especies existentes en el área de estudio y su entorno, con indicaciones sobre su grado de conservación y legislación de aplicación para su protección. Con este apartado se trata de definir la riqueza faunística del territorio y el valor de las especies existentes.

En segundo lugar, se analizan de las especies catalogadas, aquellas que presentan algún tipo de protección o amenaza. Se estudia el grado de protección que presentan, su estatus, las causas de amenaza o regresión y su posible presencia en la zona de estudio. En el tercer apartado, se describen las áreas de interés faunístico, mientras que en el cuarto se realiza un análisis de la presencia de especies invasoras en el entorno del proyecto. En el quinto apartado se describen los distintos biotopos donde se encuentran estas especies, en general muy relacionados con la orografía, hidrografía y vegetación. Por último, en el sexto, se realiza una síntesis de la presencia de fauna observada durante las visitas de campo realizadas.

La información necesaria para la realización del presente apartado se ha recabado mediante la realización de consultas bibliográficas, así como mediante las visitas de campo necesarias.

De manera complementaria, durante la redacción del “Estudio Informativo Del Proyecto: Cercanías De Barcelona. Línea R-3. Tramo Montcada – Vic. Duplicación De Vía”, se realizó un estudio específico de fauna, llevado a cabo por técnicos locales especialistas en la materia pertenecientes a la empresa MINUARTIA, Estudis Ambientals. El informe resultante, denominado “Estudio de Fauna y Zonas de Interés para la Conectividad”, se adjunta actualizado como *Apéndice 4* al presente EsIA.

4.12.1 Inventario faunístico

Para el inventario de las principales especies de fauna de la zona de estudio se ha tenido en cuenta el Inventario Español de Especies Terrestres 2015 del Ministerio para la Transición Ecológica, creado al amparo de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y siendo la unidad de análisis la cuadrícula UTM de 10 x 10 km (en este caso las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32).

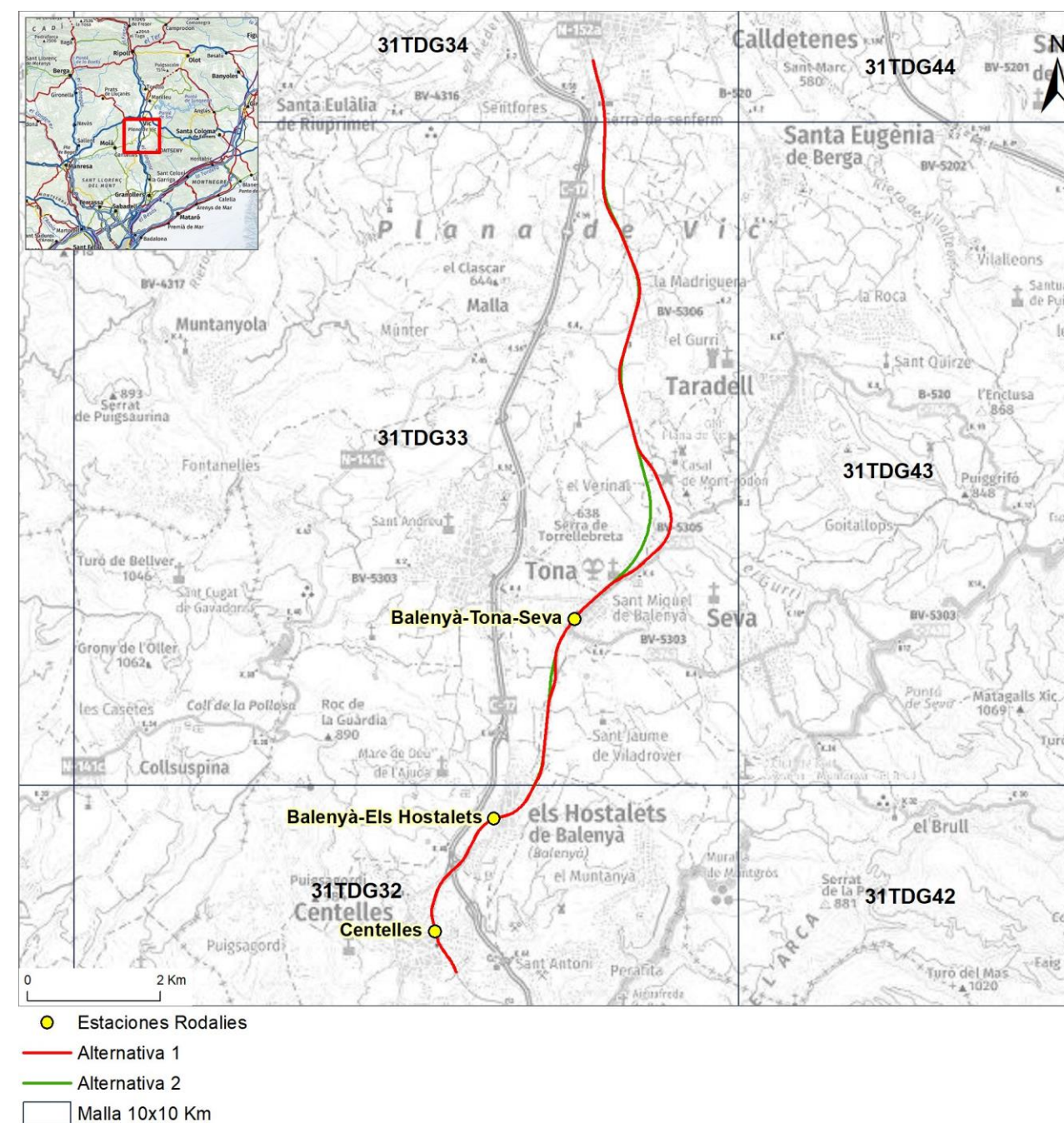


Figura 47. Cuadrículas UTM interceptadas por el proyecto.

Esta información ha sido completada además mediante consulta de la bibliografía existente y los estudios realizados en la zona.

En las tablas incluidas a continuación se detallan todas las especies de fauna que podrían encontrarse en la zona de estudio según este IEET 2015, separadas por clases, e indicando su categoría de amenaza o protección según la normativa vigente, teniendo en cuenta el catálogo estatal y regional de especies amenazadas. Los campos de cada una de esa tabla presentan los siguientes descriptores:

- **NOMBRE VULGAR:** Nombre común más aceptado para esa especie según las listas patrón (Resolución de 17 de febrero de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se establecen tres listas patrón: la de las especies terrestres, la de las especies marinas y la de los hábitats terrestres, presentes en España).
- **FAMILIA:** Familia taxonómica a la que pertenece la especie.
- **NOMBRE ESPECÍFICO:** Nombre específico según las listas patrón.
- **BIOT:** Biotopo en el que se puede encontrar la especie de manera preferente. Estos biotopos se relacionan con los descritos para la zona de estudio (ver Apartado "Biotopos faunísticos" del EsIA). Reseñar que esta catalogación de biotopo resulta orientativa debido a que muchas de las especies que se encuentran en un biotopo pueden también aparecer en otro y viceversa. En algunos casos, se han asignado más de un biotopo en la columna de hábitat, lo que marca el carácter ubiquista de la especie en cuestión.
- **END:** Las especies con un asterisco (*) presentan un carácter endémico, para la Península Ibérica.
- **CAT UICN:** Categoría de amenazas según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que fueron incorporadas al Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992), que presenta las siguientes categorías:
 - Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
 - Extinto en Estado Silvestre (EW): Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
 - Peligro Crítico (CR): Un taxón está en Peligro Crítico cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
 - Peligro (EN): Un taxón está En Peligro cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
 - Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
 - Casi Amenazado (NT): Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para en Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
 - Preocupación Menor (LC): Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de en Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado, se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
 - Datos Insuficientes (DD): Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
 - No Evaluado (NE): Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

En algunas ocasiones, principalmente en el inventario de peces, en esta columna aparecen las siguientes categorías:

- Rara (R): Taxones con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías "En peligro" y "Vulnerable", corren riesgo. Normalmente estos taxones se localizan en áreas geográficas o hábitats restringidos, o bien presentan una distribución rara en un área más extensa.
- No amenazado (NA): Taxones que no presentan amenazas evidentes.

Por otro lado, en el grupo de quirópteros pueden aparecer las siguientes categorías:

- Menor Riesgo (LR/LC, Preocupación menor).
- Menor Riesgo (LR/NT, Casi Amenazado).

- **LEY 42/2007:** Especies incluidas en los anejos de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, la cual transpone las Directivas Europeas Aves (2009/147/CE) y Hábitats (92/43/CEE).

- Anejo II (II): Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- Anejo IV (IV): Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- Anejo V (V): Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Anejo VI (VI): Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En cuanto a las especies animales y vegetales contenidas en los Anexos de esta ley, se ha tenido en consideración el actual *Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los Anexos I, II y V de la Ley 42/2007*.

Asimismo, se han tenido en cuenta las modificaciones previstas en la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

- **CEE:** Catálogo Español de Especies Amenazadas. Es este campo se incluye tanto el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial como el propio Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEE), desarrollados por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. El catálogo clasifica las especies en las categorías de amenaza incluidas a continuación junto a las abreviaturas utilizadas:
 - En Peligro de Extinción (PE): especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Vulnerable (VU): especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

- Especies incluidas en el Listado (RPE): Especies merecedoras de atención o protección que no se incluyen en las categorías anteriores.
- **Catálogo de Fauna Salvaje Autóctona Amenazada (CFSAA)** a nivel autonómico de Catalunya, aprobado mediante el *Decreto 172/2022, de 20 de septiembre, del Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada y de medidas de protección y conservación de la fauna salvaje autóctona protegida*. De acuerdo con su artículo segundo, las especies y subespecies incluidas en el Catálogo se clasifican, de acuerdo con su estado de conservación, en las siguientes categorías:
 - En peligro de extinción (PE): Especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando
 - Vulnerable (VU): Especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría “en peligro de extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan en el mismo no son corregidos.
 - Extintas como reproductoras en Catalunya” (EX): Especies y subespecies autóctonas que han dejado de reproducirse en toda Catalunya en algún momento desde el siglo XIX hasta la actualidad y que pueden ser objeto de reintroducción.
- **Decreto Legislativo 2/2008**, de protección de los animales: En Cataluña además, existe un Listado de Especies Protegidas de la Fauna Salvaje Autóctona, regulado por el Decreto Legislativo 2/2008, que clasifica las especies en 4 categorías según la consideración de posibles infracciones, en relación con la práctica de la caza, captura en vivo, venta, posesión, tráfico, comercio, exhibición pública y la taxidermia de ejemplares de estas especies y también de partes, huevos, crías o de productos obtenidos de estas especies. Las categorías son las siguientes, según el tipo de infracción y el valor económico de la especie:
 - A: Infracción muy grave. 6.000 euros.
 - B: Infracción muy grave. 2.000 euros.
 - C: Infracción grave. 300 euros.
 - D: Infracción leve. 100 euros.
- **BERNA**: En este campo se indica si la especie está incluida en algún anexo del Convenio de Berna (Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979):
 - Especies Estrictamente Protegidas (EPP): que se hallan incluidas en el Anexo II del citado convenio.
 - Especies Protegidas (EP): cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro. Anexo III.
- **RD 630/2013**: En este campo se indica con un asterisco (*) si la especie en cuestión se encuentra dentro del *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras*.
- **RD 1095/1989**: En este campo se indica si la especie está incluida en el *Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección*. Anexo I (Especies objeto de Caza) y Anexo II (Especies objeto de Pesca). (C y P).

Adicionalmente, para el caso de las aves, se incluyen dos campos específicos para este grupo:

- **CAT. SPEC**: Corresponde a las categorías SPEC (Species of European Conservation Concern) que englobarían a las especies del siguiente modo:
 - SPEC categoría 1 (SPEC 1): Especies presentes en Europa que son motivo de preocupación a nivel mundial, por estar consideradas como globalmente amenazadas, dependientes de conservación o sin suficientes datos.
 - SPEC categoría 2 (SPEC 2): Especies presentes principalmente en Europa y con un estado de conservación desfavorable en nuestro continente.
 - SPEC categoría 3 (SPEC 3): Especies cuyas poblaciones no están concentradas en Europa, pero tienen un estado de conservación desfavorable en nuestro continente.
 - SPEC categoría 4 (SPEC 4): Especies que están presentes principalmente en Europa, pero tienen un estado de conservación favorable en nuestro continente.
- **DIR 2009/147**: Se reflejan las especies incluidas en la Directiva 2009/147 sobre aves silvestres. Establece acciones que deben llevar a cabo los estados miembros para la conservación de estas aves silvestres, estableciendo en sus 3 primeros Anexos las siguientes categorías:
 - Anexo I: Taxones que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, tal y como establece el artículo 4.
 - Anexo II: Taxones que podrán ser objeto de caza.
 - Anexo III (Parte A): Taxones cuya venta (vivas o muertas), transporte para la venta y retención para la venta no está prohibida siempre que las aves se hayan capturado de forma lícita.
 - Anexo III (Parte B): Taxones para los que las actividades de venta, el transporte para la venta, la retención para la venta, así como el poner en venta aves vivas o muertas al igual que cualquier parte o producto obtenido a partir del ave, puedan ser autorizadas por los Estados miembros en su territorio.

4.12.1.1 Anfibios

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT.	END.	CAT. UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECERTO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Rana bermeja	<i>Rana temporaria</i>	<i>Ranidae</i>	Lag.mont./rio.mont./ag.corr./bosq.atl.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	<i>Ranidae</i>	Arr.temp./ag.lent./lag.est./z.hum.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Hylidae</i>	Ag.lent./lag.est./z.hum./bosq.med.	-	NT	V	RPE	-	D	II	-	-
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandridae</i>	Ag.corr./bosq. Atl./Lag.mont./Fuent.	-	VU (algunas subsp NT)	-	NC	-	D	III	-	-
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Pelodytidae</i>	Z.hum./lag.est./arr.temp./bosq.med.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	<i>Bufo</i>	Arr.temp./ag.lent./lag.est./z.hum.	-	LC	V	RPE	-	D	II	-	-
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	<i>Pelobatidae</i>	Z.hum./lag.est./med.urb./bosq.med.	-	LC	V	RPE	-	D	II	-	-
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Discoglossidae</i>	Ag.lent./bosq.atl./z.hum./lag.mont./fuent.	-	NT	V	RPE	-	D	II	-	-
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	<i>Salamandridae</i>	Arr.temp./lag.est./fuent./z.hum.	-	LC	V	RPE	-	D	III	-	-

Tabla 23. Especies de anfibios correspondientes a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

4.12.1.2 Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	<i>Meropidae</i>	Rib.	-	I	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	II	-	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	<i>Upupidae</i>	S.forest/ Prad-cult..	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	<i>Certhiidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	<i>Accipitridae</i>	S. Forest	-	I	LC	IV	SPEC 3	RPE	-	B	III	-	-
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Accipitridae</i>	S.forest.	-	I	LC	IV	SPEC3	RPE	-	C	III	-	-
Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	<i>Accipitridae</i>	S.forest/Ríos montaña	-	I	EN	IV	SPEC 3	VU	PE	A	III	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	<i>Laniidae</i>	Prad-cult.	-	-	LC	IV	SPEC 3	RPE	-	D	II	-	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	<i>Laniidae</i>	S.forest	-	-	NT	-	SPEC 2	RPE	-	D	II	-	-
Alcaudón real meridional	<i>Lanius excubitor</i>	<i>Laniidae</i>	S.forest/ Prad-cult	-	-	NT	-	SPEC 3	RPE	-	-	II	-	-
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	<i>Falconidae</i>	Prad-cult.	-	-	NT	-	NO SPEC	RPE	-	C	II	-	-
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Alaudidae</i>	Prad-cult.	-	II	LC	-	SPEC 3	NC	-	-	III	-	-
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anatidae</i>	Zonas húmedas	-	II, III	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	III	-	C
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Scolopacidae</i>	Z.húmedas	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Corvidae</i>	S.forest.	-	II	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	-	-	-
Autillo	<i>Otus scops</i>	<i>Strigidae</i>	S. Forest/ Prad-cult	-	-	LC	-	SPEC 2	RPE	-	C	III	-	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	<i>Hirundinidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	<i>Hirundinidae</i>	Rib.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Accipitridae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Búho chico	<i>Asio otus</i>	<i>Strigidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Buho real	<i>Bubo bubo</i>	<i>Strigidae</i>	S.forest	-	I	LC	IV	SPEC 3	RPE	-	B	III	-	-
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Sylviidae</i>	Prad-culti/ Z. Húmedas	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	<i>Accipitridae</i>	Prad-cult.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	<i>Fringillidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	<i>Strigidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC4	RPE	-	C	II	-	-
Carbonero común	<i>Parus major</i>	<i>Paridae</i>	S.forest./ Antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	-	II	-	-
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	<i>Paridae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falconidae</i>	Antr.	-	-	LC (VU subsp dacotidae de Canarias)	-	SPEC 3	RPE	-	C	II	-	-
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>Troglodytidae</i>	S.forest.	-	-	LC	IV (subespecie fridariensis de Fair Isle)	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	<i>Charadriidae</i>	Rib.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	II	-	-
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Caprimulgidae</i>	S. Forest	-	I	LC	IV	SPEC 2	RPE	-	C	III	-	-
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Phasianidae</i>	Antr.	-	II	DD	-	SPEC 3	NC	-	-	III	-	C
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	<i>Alaudidae</i>	Prad-cult	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	III	-	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<i>Turdidae</i>	Mont/antr/ S.forest	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	<i>Corvidae</i>	S.foret/Prad-cult	-	II	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	-	-	C
Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>	<i>Psittacidae</i>	Antr	-	-	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	III	*	-
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>	<i>Cuculidae</i>	S.forest/Prad-cult	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	VU	-	II	-	-
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	<i>Cuculidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	<i>Corvidae</i>	Mont/s.forest.	-	-	LC (EN subsp canariensis)	-	NO SPEC	NC	-	-	III	-	-
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Sylviidae</i>	Rib./antr.	-	-	LC	-	SPEC4	RPE	-	D	II	-	-
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	<i>Sylviidae</i>	S. Forest	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	II	-	-
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest.	-	I	LC	IV	SPEC2	RPE	-	D	II	-	-
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	<i>Emberizidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	II	-	-
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	<i>Emberizidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	<i>Sturnidae</i>	Antr./ S. Forest./ Prad-cult	-	-	LC	-	SPEC 4	NC	-	-	II	-	-
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	<i>Sturnidae</i>	Antr./ S. Forest./ Prad-cult	-	II	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	-	-	C
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	<i>Accipitridae</i>	S.forest.	-	-	LC (VU subsp granti de Canarias)	IV	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Hirundinidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	III	-	-
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	<i>Passeridae</i>	Prad-cult./antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	<i>Passeridae</i>	Antr./ Prad-Cult	-	-	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	-	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	<i>Passeridae</i>	Antr.	-	-	LC	-	SPEC4	NC	-	-	III	-	-
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Falconidae</i>	Prad-cult.	-	I	VU	IV	SPEC 3	RPE	-	B	II	-	-
Herrerillo capuchino	<i>Parus chistatas</i>	<i>Paridae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC4	RPE	-	-	II	-	-
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	<i>Paridae</i>	S.forest.	-	-	LC (EN subsp insulares)	-	SPEC4	RPE	-	D	II	-	-
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Fringillidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	NC	-	D	II	-	-
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacillidae</i>	Z.húmedas/ Antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	<i>Motacillidae</i>	Z.húmedas	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	<i>Tytonidae</i>	Antr.	-	I	LC (EN subsp gracilirostris de Canarias)	-	SPEC3	RPE	VU	C	III	-	-
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Alcedinidae</i>	Z. Húmedas	-	I	NT	IV	SPEC 3	RPE	-	C	II	-	-
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	<i>Turdidae</i>	Antr.	-	II	LC	-	SPEC 4	NC	-	-	III	-	-
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>Aegithalidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	<i>Strigidae</i>	Antr/ S. Forst/ Prad-cult	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	VU	C	III	-	-
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Oriolidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	<i>Columbidae</i>	S.forest./ Antr.	-	II, III	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	-	-	C

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	<i>Columbidae</i>	S.forest/Prad-Cult/Antr	-	II	DD	-	SPEC 4	NC	-	-	III	-	C
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	<i>Muscicapidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	SPEC 3	RPE	-	D	III	-	-
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	<i>Fringillidae</i>	Prad-cult.	-	-	LC	-	SPEC4	NC	-	D	II	-	-
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	<i>Phasianidae</i>	Antr.	-	II, III	DD	-	SPEC 2	NC	-	-	III	-	C
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	<i>Picidae</i>	S.forest	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	B	III	-	-
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	<i>Picidae</i>	S.forest.	-	-	LC (VU subsp canariensis y thaneri)	IV (subespecie canariensis y thaneri)	NO SPEC	RPE	-	-	III	-	-
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringillidae</i>	S.forest.	-	-	LC (EN subsp insulares)	-	SPEC4	NC (RPE CANARIAS)	-	D	III	-	-
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	<i>Fringillidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Pito negro	<i>Dryocopus martius</i>	<i>Picidae</i>	S.forest	-	I	LC	IV	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	<i>Picidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC 2	RPE	-	D	II	-	-
Polla de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Phasianidae</i>	Z.húmedas	-	II	LC	-	NO SPEC	RPE	-	-	III	-	-
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	<i>Sylviidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	<i>Sylviidae</i>	Z.humedas.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Turdidae</i>	S. Forest	-	-	LC	-	SPEC 4	RPE	-	D	II	-	-
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	<i>Turdidae</i>	Prad-cult.	-	-	LC	-	SPEC3	RPE	-	D	II	-	-
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	<i>Picidae</i>	S.forest.	-	-	DD	-	SPEC 3	RPE	-	C	III	-	-
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	<i>Columbidae</i>	S. Forest	-	II	VU	-	SPEC 3	NC	-	-	III	-	C

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	DIR 2009/147	CAT UICN	LEY 42/2007	CAT SPEC	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Tortola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Columbidae</i>	Prad-cult/ Zonas antr.	-	II	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	III	-	-
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	<i>Alaudidae</i>	S.forest	-	I	LC	IV	SPEC 2	RPE	-	D	III	-	-
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	<i>Sittidae</i>	S.forest.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	<i>Emberizidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	SPEC 4	NC	-	-	III	-	-
Urraca	<i>Pica pica</i>	<i>Corvidae</i>	Antr.	-	II	LC	-	NO SPEC	NC	-	-	II	-	C
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	<i>Apodidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	III	-	-
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	<i>Apodidae</i>	Antr	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	D	II	-	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	<i>Fringillidae</i>	Antr.	-	-	LC	-	SPEC 4	NC	-	D	II	-	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	<i>Fringillidae</i>	S.forest/ Antr.	-	-	LC	-	SPEC4	NC	-	D	II	-	-
Zampullín chico	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	<i>Podicipedidae</i>	Zonas húmedas	-	-	LC	-	NO SPEC	RPE	-	C	III	-	-
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	<i>Turdidae</i>	S.forest.	-	II	LC	-	SPEC 4	NC	-	-	III	-	C
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Turdidae</i>	Prad-cult./ Antr.	-	II	LC	-	SPEC 4	NC	-	-	III	-	C

Tabla 24. Especies de aves correspondientes a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

4.12.1.3 Mamíferos

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	CAT UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>	<i>Sciuridae</i>	Bosq.atl./bosq.med.	-	LC	-	NC	-	D	III	-	-
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	<i>Mustelidae</i>	Mat./bosq.med./med.urb./z.hum.	-	DD	-	NC	VU	D	III	-	-
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Leporidae</i>	Mat./bosq.med./z.hum./prad.	*	LC	-	NC	-	-	-	-	C

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	CAT UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Capreolidae</i>	Bosq.atl./bosq.med./z.hum./mat.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	C
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Erinaceidae</i>	Med.urb./Llan./mat.	-	DD	-	NC	-	D	III	-	-
Garduña	<i>Martes foina</i>	<i>Mustelidae</i>	Bosq.med./z.hum./roq.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Gato montés europeo	<i>Felis silvestris</i>	<i>Felidae</i>	Bosq.med./bosq.atl./mat.	-	NT	V	RPE	-	B	II	-	-
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	<i>Viverridae</i>	Bosq.med./roq./z.hum.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	<i>Suidae</i>	Bosq.med./bosq.atl./z.hum./mat.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	C
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	<i>Leporidae</i>	Mat./prad.	-	NT	-	NC	-	-	-	-	C
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	<i>Gliridae</i>	Bosq.med./bosq.atl./mat./roq	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Lirón gris	<i>Glis glis</i>	<i>Gliridae</i>	Bosq.atl.	-	NT	-	NC	-	D	III	-	-
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	<i>Rhinolophidae</i>	Bosq.med./mat./roq.	-	VU	II	VU	PE	C	-	-	-
Musaraña bicolor	<i>Sorex araneus</i>	<i>Soricidae</i>	Bosq.atl y alpinos	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Musaraña enana	<i>Sorex minutus</i>	<i>Soricidae</i>	Bosq.atl./alt.mont./mat.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	<i>Soricidae</i>	Bosq.med./mat./prad./Llan.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Musgaño de cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	<i>Soricidae</i>	Ag.corr./z.hum.	-	LC	-	NC	VU	D	III	-	-
Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>	<i>Soricidae</i>	Bosq.med./mat.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	<i>Mustelidae</i>	Ag.corr./ag.lent./lag.mont.	-	NT	II, V	RPE	-	A	II	-	-
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	<i>Muridae</i>	Ag.corr./ag.lent./z.hum.	-	VU	-	NC	VU	D	-	-	-
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	<i>Muridae</i>	Bosq.med./med.urb./prad.	-	DD	-	NC	-	-	-	* Sólo en Canarias	-
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Muridae</i>	Med.urb.	-	NE	-	NC	-	-	-	* Sólo en canarias	-
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	<i>Muridae</i>	Med.urb./mat.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Muridae</i>	Prad./bosq.med./llan.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	<i>Muridae</i>	Llan./mat./prad..	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Tejón	<i>Meles meles</i>	<i>Mustelidae</i>	Bosq.med./bosq.atl./z.hum.	-	LC	-	NC	-	-	III	-	-
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Muridae</i>	Bosq.atl./bosq.med./z.hum./prad.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	CAT UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	<i>Muridae</i>	Prad./llan.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Topillo rojo	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Muridae</i>	Bosq.atl./mat.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	-
Topo europeo	<i>Talpa europaea</i>	<i>Talpidae</i>	Prad./bosq.atl.	-	DD	-	NC	-	-	-	-	-
Visón americano	<i>Neovison vison</i>	<i>Mustelidae</i>	Ag.corr./z.hum./ag.lent.	-	NE	-	NC	-	-	-	*	-
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Canidae</i>	Mat./bosq.med./llan./bosq.atl.	-	LC	-	NC	-	-	-	-	C

Tabla 25. Especies de mamíferos correspondientes a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

4.12.1.4 Reptiles

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	CAT UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	<i>Colubridae</i>	Bosq.med./mat./llan./prad.	-	LC	-	NC	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra de Collar	<i>Natrix natrix</i>	<i>Colubridae</i>	Lag.mont./z.hum./prad./bosq.atl.	-	LC	-	RPE	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>	<i>Colubridae</i>	Bosq.med./mat./prad./	-	LC	-	RPE	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra de esculapio	<i>Zamenis longissimus</i>	<i>Colubridae</i>	Alt.mont./bosq.atl./roq.	-	DD	-	RPE	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>	<i>Colubridae</i>	Alt.mont./bosq.atl./roq./prad.	-	LC	V	RPE	-	D	II	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	<i>Colubridae</i>	Bosq.med./roq./prad./mat.	-	LC	-	RPE	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	<i>Colubridae</i>	Ag.corr./rio.mont./lag.mont./ag.lent.	-	LC	-	RPE	-	D	III	* Sólo en Canarias, Ibiza y Formentera	-
Eslizón tridáctilo ibérico	<i>Chalcides striatus</i>	<i>Scincidae</i>	Bosq.med./bosq.atl./prad./mat.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	III
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Bataguridae</i>	Ag.lent./lag.est./bosq.med./z.hum.	-	VU	II, V	RPE	-	C	III	-	-
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	<i>Lacertidae</i>	Bosq.med./bosq.atl./roq./mat.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	<i>Lacertidae</i>	Bosq.med./roq.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	<i>Lacertidae</i>	Bosq.med./roq.	-	LC	V	RPE	-	D	II	-	-
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	<i>Lacertidae</i>	Bosq.med./roq.	-	LC	-	RPE	-	C	II	-	-
Lagarto verde	<i>Lacerta bilineata</i>	<i>Lacertidae</i>	Rio.mont./bosq.atl./mat./prad..	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Anguidae</i>	Alt.mont./bosq.atl./roq.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	CAT UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Gekkonidae</i>	Med.urb./roq./bosq.med.	-	LC	-	RPE	-	D	III	-	-
Víbora áspid	<i>Vipera aspis</i>	<i>Viperidae</i>	Bosq.atl./roq./mat.	-	NT	-	NC	-	-	III	-	-

Tabla 26. Especies de reptiles correspondientes a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

4.12.1.5 Peces

NOMBRE VULGAR	NOMBRE ESPECÍFICO	FAMILIA	BIOT	END	UICN	LEY 42/2007	CEEA	CFSAA	DECRETO 2/2008	BERNA	RD 630/2013	RD 1095/1989
Bagre	<i>Squalius cephalus</i>	<i>Cyprinidae</i>	Z.húmedas	-	VU	-	NC	-	-	-	-	-
Barbo colirrojo	<i>Barbus haasi</i>	<i>Cyprinidae</i>	Rio.mont./ag.corr.	*	VU	-	NC	-	-	-	-	P
Barbo de montaña	<i>Barbus meridionalis</i>	<i>Cyprinidae</i>	Z.húmedas	-	VU	II	NC	-	-	III	-	-

Tabla 27. Especies de peces correspondientes a las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

4.12.1.6 Invertebrados

Consultada la bibliografía de referencia Verdú, J. R., Numa, C. & Galante, E. (Eds) 2011. *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid, en las cuadrículas UTM incluidas en el ámbito de estudio (31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32) se encuentran citados los siguientes invertebrados:

- **Cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*):**
 - Categoría UICN: Vulnerable (VU), B2b(i,ii,iii,iv,v)c(i,ii,iii,iv).
 - Se encuentra citada en la cuadrícula UTM 31TDG32. No obstante, no se realiza una valoración sobre la misma ya que se desconoce la localización exacta de dicha cita (Faxon, 1914), al no hacer referencia a una localidad concreta dentro de la provincia de Barcelona.
- **Tortuguita (*Artimelia latreillei*):**
 - Categoría UICN: Vulnerable (VU), VU B1bc(ii,iii,iiv,v)c(ii,iii,iv).
 - Se encuentra citada (Godart, [1823] 1822) en la cuadrícula UTM 31TDG32 en las localidades de Aiguafreda, L'Avençó y Vall de l'Afrau de Montanyà (provincia de Barcelona); y en la cuadrícula UTM 31TDG33 en la localidad de Collsuspina (provincia de Barcelona). No obstante, estas localidades quedan fuera de la zona de influencia del proyecto, por lo que no se realizan valoraciones sobre la misma.
- **Montserratina martorelli:**
 - Categoría UICN: Vulnerable (VU); B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v).
 - Se encuentra citada (Bourguignat, 1870) en la cuadrícula UTM 31TDG32 en las localidades de Centelles y Tagamanent (provincia de Barcelona). No obstante, estas localidades quedan fuera de la zona de influencia del proyecto, por lo que no se realizan valoraciones sobre la misma.

4.12.2 Especies amenazadas y protegidas potencialmente presentes

Revisadas las referencias bibliográficas anteriores, se observa que algunas de las especies que pueden estar potencialmente presentes en la zona de estudio presentan algún grado de amenaza o protección.

En este sentido, se ha considerado como normativas de protección preferente el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa) y el Catálogo de Fauna Salvaje Autóctona Amenazada (CFSAA) de Cataluña, al ser las normas que transponen las normativas de orden superior, teniendo en cuenta la realidad de las especies en sus respectivos territorios.

Dentro de las mismas, se han considerado como categorías de protección preferente la categoría "En Peligro de Extinción" y "Vulnerable", al ser las categorías que indican una mayor sensibilidad de las especies que en ella se asignan.

De este modo, las especies incluidas en estas categorías de protección preferente son las recogidas en la siguiente tabla.

CEEa	CFSAA
<p>Vulnerable (VU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Águila perdicera (<i>Hieraaetus fasciatus</i>) • Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>) 	<p>Peligro de extinción (PE):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Águila perdicera (<i>Hieraaetus fasciatus</i>) • Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>) <p>Vulnerable (VU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Críalo (<i>Clamator glandarius</i>) • Lechuza común (<i>Tyto alba</i>) • Mochuelo común (<i>Athene noctua</i>) • Comadreja (<i>Mustela nivalis</i>) • Musgaño de cabrera (<i>Neomys anomalus</i>) • Rata de agua (<i>Arvicola sapidus</i>)

Tabla 28. Especies amenazadas potencialmente presentes en la zona de estudio.

4.12.2.1 Valoración de las especies amenazadas y protegidas en la zona de estudio

No obstante, la presencia de muchas de estas especies es dudosa en la zona de estudio, puesto que las cuadrículas UTM presentan una superficie de 100 km², por lo que en algunos casos las especies faunísticas se pueden localizar alejadas de la zona de actuación, aunque estén en la misma cuadrícula.

A continuación, se realiza un análisis del hábitat potencial de estas especies catalogadas, así como un análisis de su distribución poblacional en Cataluña, con el fin de afinar en el detalle de la localización de estas especies y ver si se corresponden con el ámbito de proyecto o bien se trata de zonas alejadas, fuera del ámbito de actuación.

Aves:

- **Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*):**

El águila perdicera es un depredador especializado en la captura de aves y mamíferos de tamaño medio. La discreción, agilidad y versatilidad de esta especie le permiten sobrevivir en áreas bastante humanizadas. En áreas más salvajes compite con el águila real y por este motivo, es muy escasa en los lugares donde esta es abundante. Por todo eso, los ambientes armónicamente humanizados (por los usos tradicionales) le son más favorables.

Las principales amenazas para esta especie son la alteraciones del paisaje como construcción de presas, carreteras y actividades mineras; las muertes por electrocución e impacto contra tendidos eléctricos; y las molestias en época de cría, entre otras.

Dado que no se dispone de un censo nacional actualizado por la SEO (Sociedad Española de Ornitología) para el águila perdicera, se ha consultado la web de Catalunya, donde se ha observado que en Cataluña es una especie que se distribuye en las cordilleras litorales y prelitorales, desde L'Empordà hasta Les Terres de l'Ebre; y en contrafuertes exteriores del Prepirineo leridano.

En 2.008 se tiene conocimiento de la existencia de una pareja reproductora en la ZEC y ZEPA Gallifa-Chingles de Bertí (ES 5110008), alejada del ámbito de estudio (a unos de 4,5 km de la zona de estudio), por lo que no se estima probable que haya zonas de nidificación para esta especie dentro del ámbito de estudio.

No obstante, dado que se trata de un animal con gran movilidad al tratarse de un ave y que, además, dentro del ámbito de proyecto existen zonas rurales y agrícolas que pueden constituir áreas de campeo para esta especie, **se estima probable la presencia de esta especie en la zona de estudio.**

De todas maneras, el hecho de que el proyecto consista en la duplicación de una vía existente y en funcionamiento hace que no se genere un impacto añadido sobre esta especie, que en las circunstancias actuales ya pueden suponer un rechazo para el desarrollo de sus funciones vitales (alimentación, reproducción y campeo). Por todo ello, no se considera necesario aplicar medidas de reducción de impactos en este proyecto específicamente para esta especie.

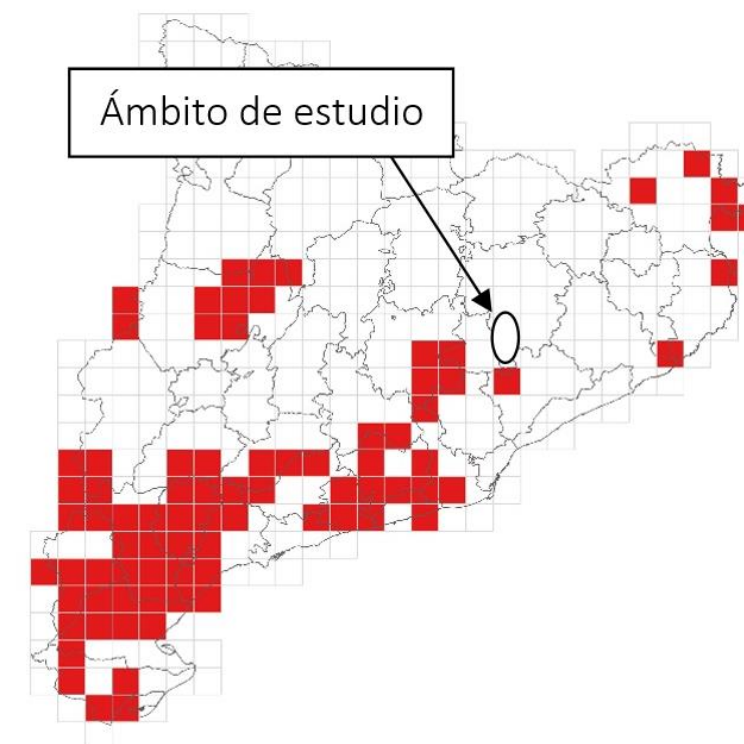


Figura 48. Mapa distribución de *Hieraaetus fasciatus*. Fuente: imagen extraída de la Generalitat de Catalunya.

- **Críalo (*Clamator glandarius*):**

Ave que se instala en lugares donde abundan las especies a las que parasita, principalmente la urraca (*Pica pica*) y el corneja negra (*Corvus corone*). Por tal motivo, es más frecuente en áreas abiertas o semiarboladas, con campos de cultivo, bosquetes de diferentes especies (preferentemente pinares) y paisajes agrarios en mosaico, desde el nivel del mar hasta los 1.300 metros de altitud.

El descenso en la población de insectos en los últimos años debido al cambio climático y al abuso de insecticidas y pesticidas, así como la desincronización en la reproducción con la de la urraca como consecuencia del cambio climático, se presentan como algunas de las principales amenazas para esta especie.

Dado que no se dispone de un censo nacional por la SEO (Sociedad Española de Ornitología) para el críalo, se ha consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que, en Catalunya, se trata de una especie estival nidificante escasa, que es más frecuente en la Depresión del Ebro (ubicado muy alejado del ámbito de estudio), **por lo que no se considera que el ámbito de estudio se correspondería con una zona de nidificación habitual para esta especie, y por tanto, en principio, se descarta su presencia en el ámbito de estudio.**

- **Lechuza común (*Tyto alba*):**

Ave rapaz que habita en una gran variedad de hábitats, desde áreas esteparias a dehesas, además de humedales, zonas suburbanas y campiñas arboladas. Evita, en cambio, los bosques muy densos, así como las zonas muy montañosas, donde no aparece o escasea notablemente por encima de los 800 - 1.000 m.

Las principales amenazas para esta especie son los cambios de cultivos, el empleo masivo de pesticidas y la pérdida de enclaves de nidificación a consecuencia de obras y remodelaciones.

Dado que no se dispone de un censo nacional actualizado por la SEO (Sociedad Española de Ornitología) para la lechuza común, se ha consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que las densidades más grandes se encuentran justamente en las llanuras interiores como Plana de Vic (donde se ubica el ámbito de estudio), apareciendo citada en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32, en 5 de los municipios objeto de estudio (Vic, Balenyà, Taradell, Tona y Centelles).

Esto junto con el hecho de que los entornos agrícolas del ámbito de estudio si podrían constituir el hábitat potencial para esta especie, se estima probable la presencia de esta especie en la zona de estudio. Al igual que para las especies anteriores, el hecho de que el proyecto consista en la duplicación de una vía existente y en funcionamiento hace que no se genere un impacto añadido sobre esta especie, y por tanto, no se considera necesario implementar ningún tipo de medida de reducción de impactos en relación con esta especie.

- **Mochuelo común (*Athene noctua*):**

Pequeña ave rapaz que se instala de buen grado en una gran variedad de ambientes, desde sotos ribereños a parques urbanos, así como dehesas y bosquetes, si bien las mejores densidades se encuentran en espacios más bien abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, olivares, sotos, arbolado disperso y eriales. No es infrecuente que se instale en el interior de poblaciones.

Al ser una especie muy adaptable y generalista no le afecta tanto como a otras aves la alteración del hábitat. Aun así, el empleo de productos tóxicos en la agricultura o la gran cantidad de bajas que sufre la especie como consecuencia de los atropellos, pueden ser una amenaza para esta especie.

Dado que no se dispone de un censo nacional por la SEO (Sociedad Española de Ornitología) para la lechuza común, se ha consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, donde se puede observar que en Catalunya es una especie residente nidificante común por todo el territorio, aunque está ausente en amplias zonas de los Pirineos y en ambientes montañosos. Aparece citada

en las 3 cuadrículas objeto de estudio (31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32), en los municipios de Vic, Balenyà, Taradell, Tona y Centelles.

Esto junto con el hecho de que los entornos agrícolas del ámbito de estudio si podrían constituir el hábitat potencial para esta especie, se estima probable la presencia de esta especie en la zona de estudio. Al igual que para las especies anteriores descritas, el hecho de que el proyecto consista en la duplicación de una vía existente y en funcionamiento hace que no se genere un impacto añadido sobre esta especie, y por tanto, no se considera necesario implementar ningún tipo de medida de reducción de impactos en relación con esta especie.

Mamíferos:

- **Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)**

Especie termófila, predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones. Su hábitat de campeo está ligado a zonas con cobertura vegetal boscosa o arbustiva, en paisajes muy fragmentados.

De acuerdo con la Generalitat de Cataluña, no se ha identificado ningún refugio dentro de los municipios objeto de estudio (estando el más cercano en Aiguafreda), por lo que **no se estima probable la presencia de esta especie en la zona de estudio.**

- **Musgajo de cabrera (*Neomys anomalus*)**

Mamífero insectívoro semiacuático que si bien vive ligado generalmente a biotopos húmedos puede llegar a colonizar también lugares alejados de los cursos de agua. Es una especie bastante frecuente en los Pirineos mientras que en Cataluña es rara, en gran parte debido a la escasez de cursos de agua y de las alteraciones que a menudo sufren los cursos de agua.

Habiéndose consultado el Banco de datos de Biodiversidad de Catalunya, se observa que aparece citada en las cuadrículas objeto de estudio 31TDG34 y 31TDG32, sin conocimiento de su ubicación exacta. Mencionar que posiblemente estas citas se deban a que se encuentre incluida como especie de interés en los espacios natural del entorno del proyecto, como, por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera de Montseny, en la cual se ha comprobado que el musgajo de cabrera se trata de una especie de fauna de interés para la conservación de este espacio natural.

En caso de estar presente en el ámbito de estudio, esta especie no presenta requerimientos especiales para permeabilizar la infraestructura ferroviaria al paso de este micromamífero, al poder cruzar la vía utilizando todo tipo de estructuras transversales aun cuando no estén específicamente adaptadas para la fauna. Por tanto, no se consideraría en tal caso, necesario implementar ningún tipo de medida de reducción de impactos en relación con esta especie.

- **Comadreja (*Mustela nivalis*)**

Mamífero que selecciona sus hábitats por la abundancia de micromamíferos que viven en ellos, y puede encontrarse en bosques abiertos, campos de cultivo, praderas, bosques de ribera y prados alpinos. No se han realizado estudios en España, pero es previsible que las alteraciones climáticas en curso tengan consecuencias muy negativas en los patrones de distribución y abundancia de la especie.

De acuerdo con la Base de Datos de Biodiversidad de Catalunya, en Catalunya se trata de una especie común en determinados lugares. En zonas de alta montaña por encima de los 1.600 m, aunque de forma más esporádica, y en tierras bajas y mediterráneas por debajo de los 800 m.

Aparece citada en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32, en concreto en Vic, Centelles, Tona, Malla y Taradell, municipios perteneciente al ámbito de estudio.

De este modo, dado que en el ámbito de estudio existen zonas que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, y además, se encuentra citada en 5 de los municipios objeto de estudio, **su presencia en la zona de estudio es potencialmente posible.**

Para evitar el efecto barrera por la duplicación de la vía ferroviaria que podría generar sobre estos pequeños vertebrados, será necesario que las infraestructuras de paso proyectadas estén adaptadas para el paso de la fauna terrestre. Igualmente, será imprescindible garantizar un buen acondicionamiento de los accesos, con un diseño de revegetación adecuado y una buena colocación del vallado perimetral que guíe a los animales hacia las entradas de las estructuras.

- **Rata de agua (*Arvicola sapidus*)**

Especie semiacuática ligada a cursos o masas de agua más o menos estables desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.600 m. La pérdida de hábitat o de calidad en el mismo es la principal causa de rarefacción de la rata de agua. Esta pérdida de calidad es debida a canalizaciones o dragados de cauces, quemas de macrófitos, roturación de junqueras, sobrepastoreo, etc.

Habiéndose consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de Catalunya, aparece citada en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32, en concreto en Vic, Centelles y Tona, municipios perteneciente al ámbito de estudio.

De este modo, dado que en el ámbito de estudio existen zonas que podrían constituir el hábitat potencial de esta especie, y además, se encuentra citada en 3 de los municipios objeto de estudio, **su presencia en la zona de estudio es potencialmente posible.**

Al igual que para el musgano de cabrera, esta especie no presenta requerimientos especiales para permeabilizar la infraestructura ferroviaria al paso de este micromamífero, al poder cruzar la vía

utilizando todo tipo de estructuras transversales aun cuando no estén específicamente adaptadas para la fauna. Por tanto, no se consideraría en tal caso, necesario implementar ningún tipo de medida de reducción de impactos en relación con esta especie.

De este modo, se concluye por tanto que existe la posibilidad de que estén presentes a lo largo del corredor las siguientes especies protegidas:

- Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)
- Lechuza común (*Tyto alba*)
- Mochuelo común (*Athene noctua*)
- Musgano de cabrera (*Neomys anomalus*)
- Comadreja (*Mustela nivalis*)
- Rata de agua (*Arvicola sapidus*)

4.12.3 Áreas de Interés Faunístico

4.12.3.1 Planes de recuperación y conservación de especies

El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, tiene los siguientes planes de gestión para especies amenazadas de fauna:

- Plan de conservación de la nutria (*Lutra lutra*).
- Plan de recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).
- Plan de recuperación de la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).

De todos los planes aprobados por la Generalitat de Catalunya, **todos ellos quedan alejados del ámbito de estudio, por lo que no se prevé su afección por ninguna alternativa propuesta.**

4.12.3.2 Áreas de Interés Faunístico y Florístico

El Mapa de Áreas de Interés Faunístico y Florístico engloba a las áreas más críticas de todas las especies de fauna y flora amenazadas de las que se tiene una información especialmente detallada y más precisa que la publicada en los diferentes libros y atlas de distribución de las especies en todo el territorio catalán.

El objetivo de este mapa es facilitar la consulta y los procedimientos, ya que en un solo mapa se pueden consultar todas las zonas críticas, de riesgo o de interés para la fauna y flora amenazada, y así tenerlas en cuenta para cualquier actuación o gestión que se tenga que hacer en el territorio.

Tal y como se ha explicado previamente, el barranc del Puig (o río Congost) curso de agua que será interceptado mediante la OD 54+238 (alternativa 1 y 2), constituye el **Área de Interés Faunístico y**

Florístico Nº1012. Probablemente esta Área de Interés Faunístico y Florístico (AIFF) se debe a que se trata de un sector de interés para la dispersión de diferentes especies de fauna y a su vez, constituye el HIC 3290.

Por otro lado, se ha detectado el **AIFF Nº727**, a unos 170 m del trazado proyectado de las alternativas, que a su vez constituye un Área de Interés Florístico asociada a la especie de flora protegida *Astragalus austriacus* perteneciente a la familia de las *Fabaceae*.

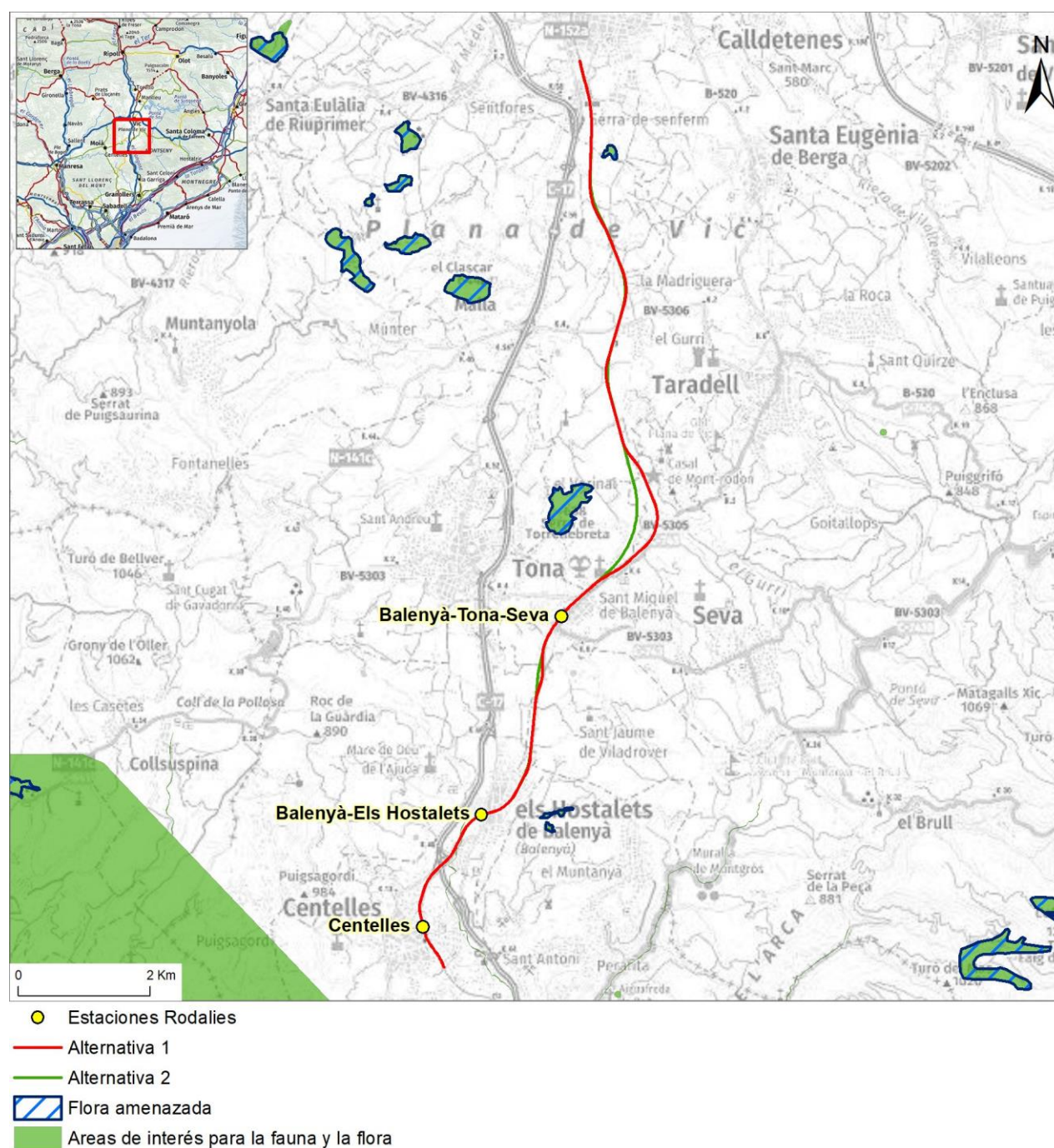


Figura 49. Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF) y Áreas de Interés Florístico (AIF) en el entorno del proyecto.

4.12.3.3 Sectores de interés para la dispersión de la fauna terrestre

En el tramo de la Línea de Cercanías R-3 entre Centelles y Vic, donde se proyecta la duplicación destaca el interés para la conectividad de los espacios fluviales, que permiten el paso de fauna, y de los flujos biológicos en general, incluso a través de entornos urbanizados y de grandes infraestructuras.

En el *Apéndice 4* del EsIA se incluye el “Estudio de fauna y zonas de interés para la conectividad ecológica” redactado en 2.008 por Minuartia durante la redacción del “Estudio Informativo del Proyecto: Cercanías de Barcelona. Línea R-3. Tramo Montcada-Vic. Duplicación de vía”, donde se identificaron las zonas de interés para la dispersión de la fauna terrestre, en el entorno del presente proyecto.

En este apartado se describen y se actualizan los sectores de interés para la fauna incluidos en dicho estudio, localizados en el tramo de la Línea de Cercanías R-3 entre Vic y Centelles.

La línea de Cercanías R-3 entre Vic y Centelles a su paso Plana de Vic, espacio por donde se proyecta el trazado, discurre principalmente entre zonas de cultivos extensivos. En este tramo, los cursos fluviales toman mayor importancia como conectores entre las zonas más forestales y espacios de interés natural del entorno.

A continuación, se presenta una tabla con los Sectores de Interés para la Dispersión de Fauna Terrestre (en adelante, SIDF), en el entorno del trazado, todos ellos coincidentes con cursos fluviales. Estos SIDF son sectores potencialmente de interés para la dispersión de fauna que presentan áreas más o menos extensas y contiguas con un índice de resistencia a la dispersión de fauna bajo y, por tanto, tienen una mayor probabilidad de concretar los desplazamientos de la fauna de referencia los desplazamientos de la fauna de referencia a través de la matriz territorial.

En la siguiente tabla se enumeran los SIDF identificados en el área de estudio del proyecto para la duplicación de vía de la Línea de Cercanías R-3 entre Centelles y Vic, y posteriormente se describen cada uno de ellos en formato de fichas.

Los SIDF se han plasmado cartográficamente en el *Apartado 10. Plano 3.11. Sectores de interés para la dispersión de la fauna terrestre* del EsIA.

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSIÓN DE FAUNA	PK
Río Congost – Balenyà	54+300
Aigüespartides	59+300

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSIÓN DE FAUNA	PK
Torrent de la Serreta – I	60+000
Torrent de la Serreta – II	60+510
Aigüespartides – La Colomina	61+260
Riera de Tona	64+780

Tabla 29. Sectores de interés para la dispersión de fauna del ámbito de estudio.

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Río Congost - Balenyà	54+300
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial con vegetación de ribera principalmente herbácea, ruderal y arbustiva, y especies invasoras (<i>Arundo donax</i>). Zona de cultivos herbáceos e industrias en el entorno.
Índice de resistencia a la dispersión (IR)	5-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	-
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, gineta y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Paso inferior muy alto de 4 x 7 m
Observaciones	-



Fotografía 17. Estructura de drenaje situada en el río Congost en Balenyà.



Fotografía 18. Entorno del sector del río Congost en Balenyà.

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Aigüespartides	59+300
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial sin vegetación de ribera. Zona de cultivos herbáceos y matorral. Discurre soterrado a su por la línea ferroviaria actual.
Índice de resistencia a la dispersión (IR)	2-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	-
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, gineta y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Paso inferior de 5 x 4 m, con paso de carretera.
Observaciones	-



Fotografía 19. Paso inferior en el municipio de Seva.



Fotografía 20. Zona por donde discurre el afluente sin nombre del torrent de L'Albereda), carente de vegetación de ribera.


SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Torrent de la Serreta - I	60+000
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial con vegetación de ribera dispersa y presencia de <i>Robinia pseudoacacia</i> (especie exótico-invasora).
Índice de resistencia a la dispersión (IR)	2-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	-
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, ginetá y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Paso inferior con bóveda de 5 x 4 m.
Observaciones	Vía del ferrocarril paralela y muy cercana, unos 10 metros, a la carretera BV-5305 de Taradell a Balenyà. Afluente del arroyo de Aigüespartides.



Fotografía 21. Estructura de drenaje situada en la actual vía del ferrocarril en el Torrent de la Serreta I (o torrent de L'Albereda).



Fotografía 22. Estructura de drenaje de la carretera BV-5305 de Taradell a Balenyà y paralela a la actual vía de ferrocarril.

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Torrent de la Serreta II	60+510
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial que cruza la vía actual soterrado. Presencia de <i>Arundo donax</i> en el entorno de la línea. Vegetación de ribera formada por especies de ribera (chopos, fresnos y saucos).
dice de resistencia a la dispersión (IR)	2-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	Cerca del Espacio de Interés Natural (PEIN), Turons de la Plana Ausetana (3126)
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, gineteta y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Paso inferior con bóveda de 3 x 3 m.
Observaciones	Afluente del arroyo de Aigüespartides (o afluente sin nombre del torrent de L'Albereda).
 <p>Fotografía 23. Vista de la estructura de drenaje situada en la actual vía del ferrocarril en el Torrent de la Serreta II.</p>	

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Aigüespartides – La Colomina	61+260
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial con vegetación de ribera dispersa. Presencia de especies exótico-invasoras (<i>Robinia pseudoacacia</i> , principalmente).
Índice de resistencia a la dispersión (IR)	2-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	Cerca del Espacio de Interés Natural (PEIN), Turons de la Plana Ausetana (3126)
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, gineteta y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Paso inferior de 3 x 3 m.
Observaciones	Afluente del río Gurri (o torrent de la Serreta).
 <p>Fotografía 24. Estructura de drenaje situada en Aigüespartides – La Colomina.</p>	

SECTOR DE INTERÉS PARA LA DISPERSION DE FAUNA	PK
Riera de Tona	64+780
Usos del suelo y vegetación	Curso fluvial con vegetación principalmente herbácea de ribera, con presencia de especies exótico-invasoras (<i>Buddleja davidii</i>)
Índice de resistencia a la dispersión (IR)	2-8
Espacios de la red Natura 2000	-
Interés como conector ecológico	-
Fauna. Especies de interés citadas en el área	Galápago leproso, halcón peregrino, búho real, erizo europeo, liebre, conejo, ardilla, zorro, comadreja, garduña, tejón, gineta y jabalí.
Estructura de la actual línea ferrocarril	Viaducto de unos 20 m.
Observaciones	Afluente del río Gurri.
 <p>Fotografía 25. Vista del viaducto en la riera de Tona.</p>	

4.12.4 Fauna exótico-invasora

Tal y como se ha dicho anteriormente, las especies invasoras son un problema ambiental de primer grado, regulado en numerosas normativas como en la *Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, *Real Decreto 630/2013 de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras* y *Reglamento (UE) 1143/2014 de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras*.

De acuerdo con el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras del MITECO, las especies de fauna invasora inventariadas en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32 (UTM 10X10 Km) correspondiente al ámbito de estudio, son las siguientes:

GRUPO	NOMBRE ESPECÍFICO	NOMBRE VULGAR
Artrópodo	Picudo rojo	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>
Artrópodo	Hormiga invasora de los jardines	<i>Lasius neglectus</i>
Artrópodo	Chinche	<i>Leptoglossus occidentalis</i>
Artrópodo	Mosquito tigre asiático	<i>Aedes albopictus</i>
Ave	Cotorra de Krame	<i>Psittacula krameri</i>
Ave	Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>
Crustáceo	Cangrejo rojo	<i>Procambarus clarkii</i>
Invertebrado	Caracol del cieno de Nueva Zelanda	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>
Mamífero	Visón americano	<i>Neovison vison</i>
Pez	Perca americana	<i>Micropterus salmoides</i>
Pez	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Pez	Pez gato	<i>Ameiurus melas</i>

Tabla 30. Fauna exótico-invasora correspondientes con las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32.

A continuación, se desarrolla una valoración de estas especies invasoras, que pudieran encontrarse dentro del ámbito de estudio.

Artrópodos:

- **Picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*)**

Insecto que se introdujo a través de palmeras infectadas procedentes de Egipto u otros países del norte de África. El picudo rojo se desarrolla en el interior de las plantas a las que parasita de forma específica. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32), por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.**

- **Hormiga invasora de jardines (*Lasius neglectus*)**

Insecto que se localiza en toda España excepto en las Islas Baleares, pero tan sólo tres de las 11 poblaciones establecidas, se pueden considerar dañinas o invasoras. Por tratarse de una especie que carece de vuelo nupcial, su capacidad de dispersión está muy limitada (se produce mediante movimientos de tierra o cortes en la vegetación), aunque la actividad humana facilita esta expansión: progresiva urbanización de parcelas. La instalación de césped y su riego favorecen el establecimiento de las hormigas. Su expansión se produce principalmente por el movimiento de suelos, para jardinería o la construcción. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en las cuadrículas 31TDG34 y 31TDG32), por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.**

- **Chinche (*Leptoglossus occidentalis*)**

Insecto que vive principalmente en entornos con coníferas. De hecho, es considerado una plaga forestal debido a que tanto los adultos como las ninfas se alimentan de los conos verdes y semillas en desarrollo. También puede ser una plaga urbana. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en la cuadrícula 31TDG33), por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.**

- **Mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*)**

Insecto que suele habitar en zonas húmedas de entornos rurales con vegetación densa, aunque pueden habitar entornos urbanos, siempre que haya fuentes de agua. Su principal impacto ecológico es la competencia con especies nativas de mosquitos y las molestias por sus picaduras a las especies nativas. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en las cuadrículas 31TDG34, 31TDG33 y 31TDG32), por lo

que la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.

Aves:

- **Cotorra de Krame (*Psittacula krameri*)**

Ave principalmente granívora, aunque también se alimenta de frutos, larvas, insectos, etc. Nidifica en huecos de los árboles, en los techos de edificios, etc., situando el nido a unos 12-14 metros de altura. Generalmente forma pequeños grupos de hasta 15 ejemplares, aunque puede llegar a congregarse por cientos o miles en las zonas de alimentación o en los posaderos. De hábitos sedentarios, aunque puede realizar pequeñas migraciones en función de la disponibilidad de alimento. Compite por los lugares de nidificación con murciélagos, rapaces nocturnas y pájaros carpinteros. Además, desplaza por competencia a otras especies de aves nativas granívoras o frugívoras. Puede ser una seria plaga de cultivos (cereales, frutales, etc.). En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en la cuadrícula 31TDG34), por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.**

- **Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)**

Ave principalmente granívora, aunque también se alimenta de frutos, larvas, insectos, etc. Son aves territoriales y muy gregarias, formando colonias de más de 100 individuos. Construyen nidos comunitarios que llegan a ser bastante grandes, ubicados en árboles o estructuras artificiales (por ejemplo, tendidos eléctricos). En España está presente en entornos urbanos (parques y jardines) y en su periferia (cultivos y arboledas), prefiriendo los espacios abiertos. Puede provocar daños a cultivos, principalmente de árboles frutales y generar pérdidas a las empresas eléctricas por daños en el equipamiento, cortes de energía, etc. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya no existen citas para esta especie en las cuadrículas objeto de estudio, sin embargo, en el Mapa de distribución de esta especie de la Generalitat de Catalunya sí (en la cuadrícula 31TDG34), por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible, aunque la naturaleza de las actuaciones proyectadas no supone un riesgo de impacto para la misma.**

Crustáceo:

- **Cangrejo rojo (*Procambarus clarki*)**

Decápodo dulceacuícola, introducido en la Península con fines piscícolas. Con unas tasas de reproducción y unos requerimientos tróficos mayores que cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), desplaza a esta especie mediterránea y amenaza a otras especies de

interés como el pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*). En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya, esta especie aparece citada en la cuadrícula 31TDG32 objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.** Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

Invertebrados:

- **Caracol del cieno de Nueva Zelanda (*Potamopyrgus antipodarum*)**

Pequeño gasterópodo acuático que presenta una concha cónica alargada, de unos 4-5 mm de alto, de color córneo marrón claro a oscuro. El problema que ocasiona es que, al crear poblaciones muy numerosas, consumen gran parte de la producción primaria, compiten y desplazan a especies autóctonas e influyen negativamente en los niveles tróficos superiores como peces, por suponer una fuente de alimento pobre y difícil de digerir. Esta especie aparece citada tanto en el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya como en el Mapa de distribución en las tres cuadrículas objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.** Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

Mamíferos:

- **Visón americano (*Neovison vison*)**

Pequeño carnívoro semiacuático presente en hábitats tanto marinos como de agua dulce. Es un depredador generalista y oportunista, con una dieta variada que incluye gran variedad de presas (acuáticas, semiacuáticas y terrestres). En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya aparece citada en las 3 cuadrículas objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.** Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

Peces:

- **Perca americana (*Micropterus salmoide*)**

Pez que puede alcanzar grandes tamaños, que siente predilección por aguas cálidas y claras. Posee un espectro alimenticio muy amplio, afectando a las comunidades de ictiofauna. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya aparece citada en las 3 cuadrículas objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible.** Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

- **Carpa (*Cyprinus carpio*)**

La carpa habita en ríos de curso lento, lagos y embalses, preferentemente donde el fondo es de limo o barro. Puede vivir en aguas un poco contaminadas. Causa graves impactos al ecosistema, altera el fondo acuático y elimina la vegetación arraigada, entre otros impactos. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya aparece citada en las 3 cuadrículas objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible**. Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

- **Pez gato (*Ameiurus melas*)**

Pez que prefiere lugares de baja corriente y tranquilas, en tramos de río de tamaño medio. A menudo está presente en embalses y lagos y meandros de los ríos. Muestra preferencia por zonas con vegetación, aguas turbias y limosas y substratos fangosos. Se trata de un depredador bentónico y de especies autóctonas. En el Banco de datos de biodiversidad de Catalunya aparece citada en la cuadrícula 31TDG32 objeto de estudio, por lo que **la presencia de esta especie en la zona de estudio es potencialmente posible**. Por ello, debe tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de los cursos de agua de la zona de actuación, que pudieran no estar afectados por esta especie.

4.12.5 Biotopos faunísticos

Teniendo en cuenta las unidades de vegetación descritas anteriormente, y dado que los biotopos faunísticos están íntimamente relacionados con las mismas en cuanto a su estructura y funcionalidad, se ha considerado la existencia de los siguientes biotopos en la zona de estudio, agrupándolos en función de sus características homogéneas básicas (*Apartado 10. Plano 3.12 Biotopos faunístico*):

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN		BIOTOPO FAUNÍSTICO
Pinar de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	Pinares	Formaciones arbóreas	Masas forestales
Pinar de pino rojo (<i>Pinus sylvestris</i>)			
Robledal de roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	Quercíneas		
Encinar (<i>Quercus ilex</i>)			
Bosques caducifolios de ribera	Formaciones higrófilas		Zonas de ribera
Matorrales de formaciones de ribera			

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN		BIOTOPO FAUNÍSTICO
Plantaciones de chopos	Aprovechamientos forestales	Cultivos y aprovechamientos forestales	Plantaciones forestales
Plantaciones de plataneros			
Otros cultivos de pastizales en regadío	Cultivos		Agrosistemas mixtos
Otros cultivos herbáceos			
Frutales no cítricos			
Prados y herbazales	Prados y herbazales		Medio arbustivo
Matorrales	Formaciones arbustivas		
Matorrales procedentes de cortes			
Cultivos abandonados - matorrales			
Matorrales procedentes de cortas			
Roquedos	Roquedos		Roquedos
Suelo erosionado por agente natural	Zonas antrópicas		Zonas antrópicas
Suelo desnudo por acción antrópica			
Movimientos de tierras			
Balsas agrícolas			
Autopistas y autovías			
Vías de ferrocarril			
Carreteras			
Infraestructuras eléctricas			
Zonas verdes viarias			
Zonas verdes ferroviarias			
Equipamientos educativos			
Parques recreativos			

UNIDAD DE VEGETACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN	BIOTOPO FAUNÍSTICO
Urbanizaciones		
Casas aisladas		
Viviendas unifamiliares		
Huerta familiar		
Naves de uso agrícola		
Centro urbano		
Centro religioso		
Complejos administrativos		
Complejos comerciales y de oficinas		
Polígono industrial sin ordenar		
Polígono industrial ordenado		
Industrias aisladas		
Colonias y núcleos aislados		
Parques urbanos		
Zonas de deporte		
Ensanche		
Granjas		

Tabla 31. Biotopos existentes en el ámbito del corredor considerado.

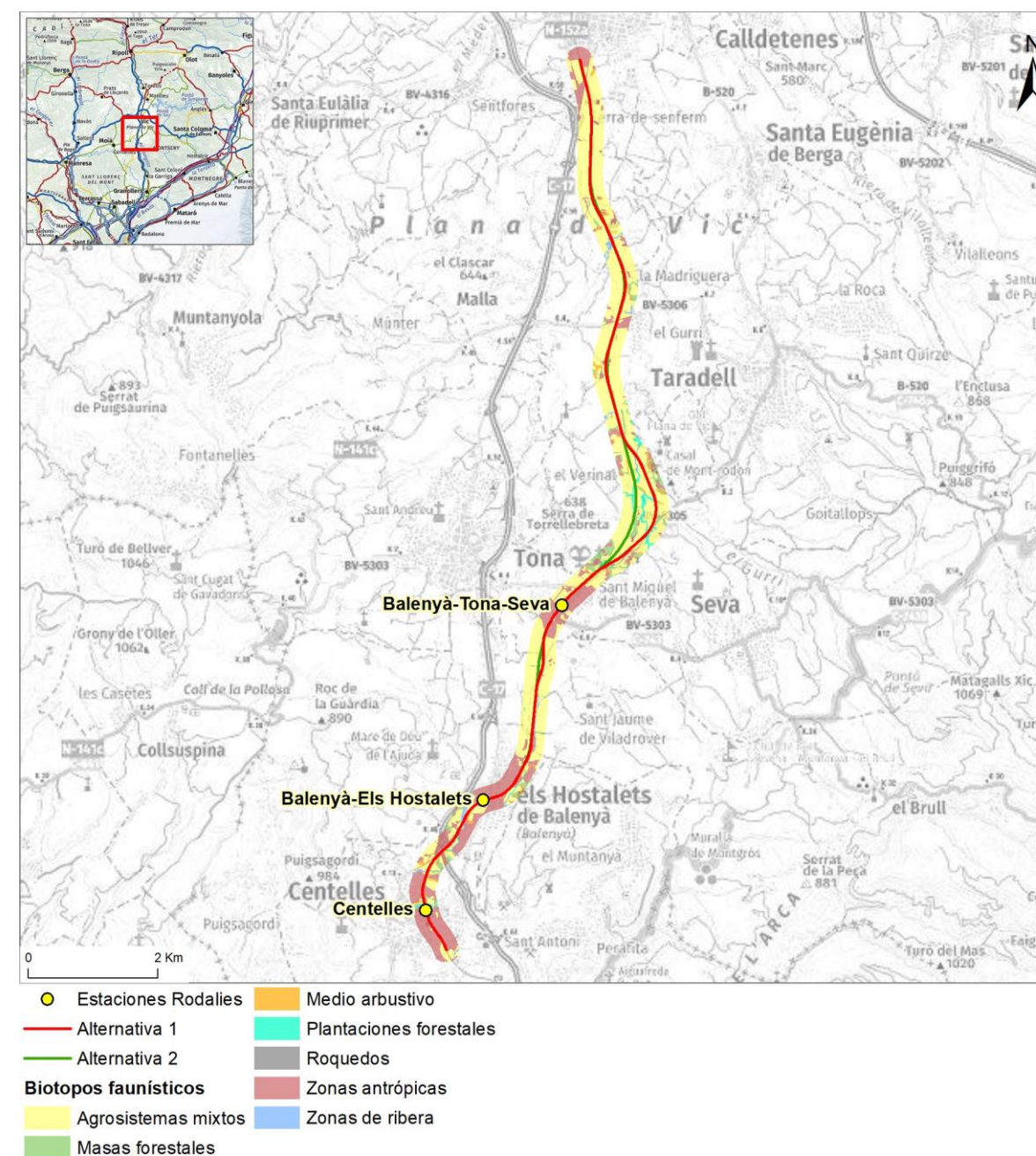


Figura 50. Biotopos faunísticos del ámbito de estudio.

4.12.6 Presencia de fauna durante la visita de campo

Durante la visita de campo realizada (2 jornadas en julio de 2023), dos técnicos cualificados recorrieron la zona de estudio en búsqueda de rastros de fauna. Los esfuerzos durante la búsqueda se centraron en ecotonos y en lugares de paso de fauna habituales, para lograr identificar el mayor número de especies posible.

Tras la ejecución de las jornadas de campo y los transectos realizados, tal y como se puede observar en la siguiente tabla, se localizaron los siguientes rastros de fauna.

ID FOTOGRÁFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº	COORDENADAS UTM		TIPO DE RASTRO
				X	Y	
01	Mustélido	<i>Martes sp.</i>	1	435997	4629130	Huella
02	Gato doméstico	<i>Felis silvestris catus</i>	1	435999	4629136	Huella
03	Córvido	<i>Corvus sp.</i>	1	435991	4629140	Huevo
04	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	1	436032	4629372	Excremento
05	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	1	436033	4629361	Excremento
06	Mamíferos	-	1	436026	4629360	Senda mamíferos medianos
07	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	1	436041	4629348	Huella
08	Mamíferos	-	1	436042	4629345	Senda mamíferos medianos
09	Mustélido	<i>Martes sp.</i>	1	436039	4629375	Excremento
10	Tejón	<i>Meles meles</i>	1	436013	4629554	Huella
11	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	438773	4634657	Excremento
12	Gato doméstico	<i>Felis silvestris catus</i>	1	438289	4638203	Huella
13	Perro	<i>Canis familiaris</i>	1	438276	4638199	Huella
14	Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	1	438295	4638204	Huella

ID FOTOGRÁFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº	COORDENADAS UTM		TIPO DE RASTRO
				X	Y	
15	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	1	438579	4637390	Huella
16	Tejón	<i>Meles meles</i>	1	438985	4634117	Huella
17	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	1	438973	4634114	Huella
18	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	1	438960	4634118	Huellas

Tabla 32. Rastros de fauna detectados durante la visita de campo.

A este respecto comentar que se han detectado rastros de fauna a lo largo de toda la zona de estudio muestreada, especialmente huellas y excrementos de mamíferos, en el entorno próximo a la vía ferroviaria actual, donde se proyecta la duplicación de la línea. Por ello, se puede decir que se trata de un área con notable presencia de mamíferos.

Señalar que, durante la visita de campo, no se localizó ningún taxón que se encuentre bajo un régimen de protección específico, ni se encontraron refugios o zonas de cría relevantes en el ámbito de influencia del proyecto.

GRUPO FAUNÍSTICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE RASTRO	NÚMERO DE RASTRO
Mamíferos	Mamíferos medianos	-	Senda de mamíferos medianos	2
	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Excremento	1
	Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	Huellas	1
	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	Huellas	1
			Excremento	2
	Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	Huellas	1
	Mustélido	<i>Martes sp.</i>	Huellas	1
			Excremento	1

GRUPO FAUNÍSTICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE RASTRO	NÚMERO DE RASTRO
	Tejón	<i>Meles meles</i>	Huellas	2
	Gato doméstico	<i>Felis silvestris catus</i>	Huellas	2
	Perro	<i>Canis familiaris</i>	Huellas	1
	Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	Huellas	1
Aves	Córvido	<i>Corvus sp.</i>	Huevo	1

Tabla 33. Resumen de las especies de fauna identificados en el área de estudio.



Fotografía 26. Excrementos de mamíferos detectados en la visita de campo.



Fotografía 27. Huellas de mamíferos detectados en la visita de campo.

4.13 Espacios naturales de interés

Los espacios naturales de interés conforman una serie de lugares con especiales características de naturalidad y buen estado de conservación que les hacen merecedores de una protección especial, por lo que su análisis dentro del procedimiento de evaluación ambiental es de gran importancia.

Los Espacios naturales de interés que se han considerado en este análisis son:

- Espacios Naturales de Protección Especial (parques nacionales, parques naturales, parques naturales de interés nacional, reservas naturales integrales, reservas naturales parciales, reservas naturales de fauna salvaje y zona periférica de protección).
- Espacios integrantes de la Red Natura 2.000 (LIC, ZEC y ZEPA).
- Zonas húmedas.
- Espacios incluidos en el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN).
- Reservas Naturales Fluviales.
- Inventario de Espacios de Interés Geológico.
- Reservas de la Biosfera de Cataluña.
- Geoparques mundiales de la Unesco.

- Humedales Rámsar.
- Important Bird Areas (IBAs).
- Árboles monumentales.
- Montes de Utilidad Pública (MUP).
- Infraestructura verde (Conectores ecológicos).
- Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF).
- Zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, de acuerdo con el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*

Una vez analizadas todas estas figuras de protección, considerando una distancia de 2 km al ámbito de estudio, a continuación, se identifican los espacios naturales de interés más próximos a las alternativas proyectadas de acuerdo con la legislación vigente, se señalan en naranja los que se solapan con las alternativas propuestas (ver *Apartado 10. Plano 3.13. Espacios naturales de interés*):

FIGURA DE PROTECCIÓN	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
Espacio incluido en el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN)	Turons de la Plana Ausetana (3126)	Se sitúa a unos 70 m del trazado de la alternativa 1 y a unos 290 m del trazado de la alternativa 2.
Reserva de la Biosfera de Cataluña	Reserva de la Biosfera del Montseny	Parte de las actuaciones de las 2 alternativas quedan dentro de la "Zona de transición" de esta Reserva.
Zona de protección para la avifauna	-	Se sitúa a unos 900 m del ámbito de estudio.
IBA	Sierras Prelitorales de Barcelona (139)	Se sitúa a unos 180 m del ámbito de estudio.
Área de Interés Faunístico y Florístico (AIFF)	Nº713	Se sitúa a unos 1,60 km del ámbito de estudio.
	Nº727	Se sitúa a unos 170 m de las alternativas.
	Nº693	Se sitúa a unos 300 m del ámbito de estudio.
	Nº652	Se sitúa a unos 300 m del ámbito de estudio.
	Nº647	Se sitúa a unos 233 m del ámbito de estudio.
	AIFF Nº1012	Este AIFF será interceptada mediante la OD 54+238 a prolongar (alternativas 1 y 2).

FIGURA DE PROTECCIÓN	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
Infraestructura verde (Área de interés para la conectividad terrestre)	Área de Ripoll - riera Gavarresa (AIT007)	Los municipios objeto de estudio, excepto Centelles, donde se llevarán a cabo actuaciones en las 2 alternativas, se incluyen dentro del "Área de interés para la conectividad terrestre de Ripoll Riera gavarresa".
Infraestructura verde (Conector terrestre complementario)	Turons de la Plana Ausetana (CTC078)	Parte de las actuaciones proyectadas en las alternativas 1 y 2 quedan dentro de este conector ecológico que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana".
Infraestructura verde (Conector terrestre complementario)	Turons de la Plana Ausetana / Massís del Montseny (CTC082)	Parte de las actuaciones proyectadas en la alternativa 1 quedan dentro de este conector ecológico que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana/Massís del Montseny".
Infraestructura verde (Conector fluvial complementario)	Turons de la Plana Ausetana (CFC088)	El trazado proyectado de las alternativas 1 y 2 cruzará en viaducto (VD-64+750) este conector fluvial que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana".

Tabla 34. Espacios naturales de interés en el entorno del proyecto.

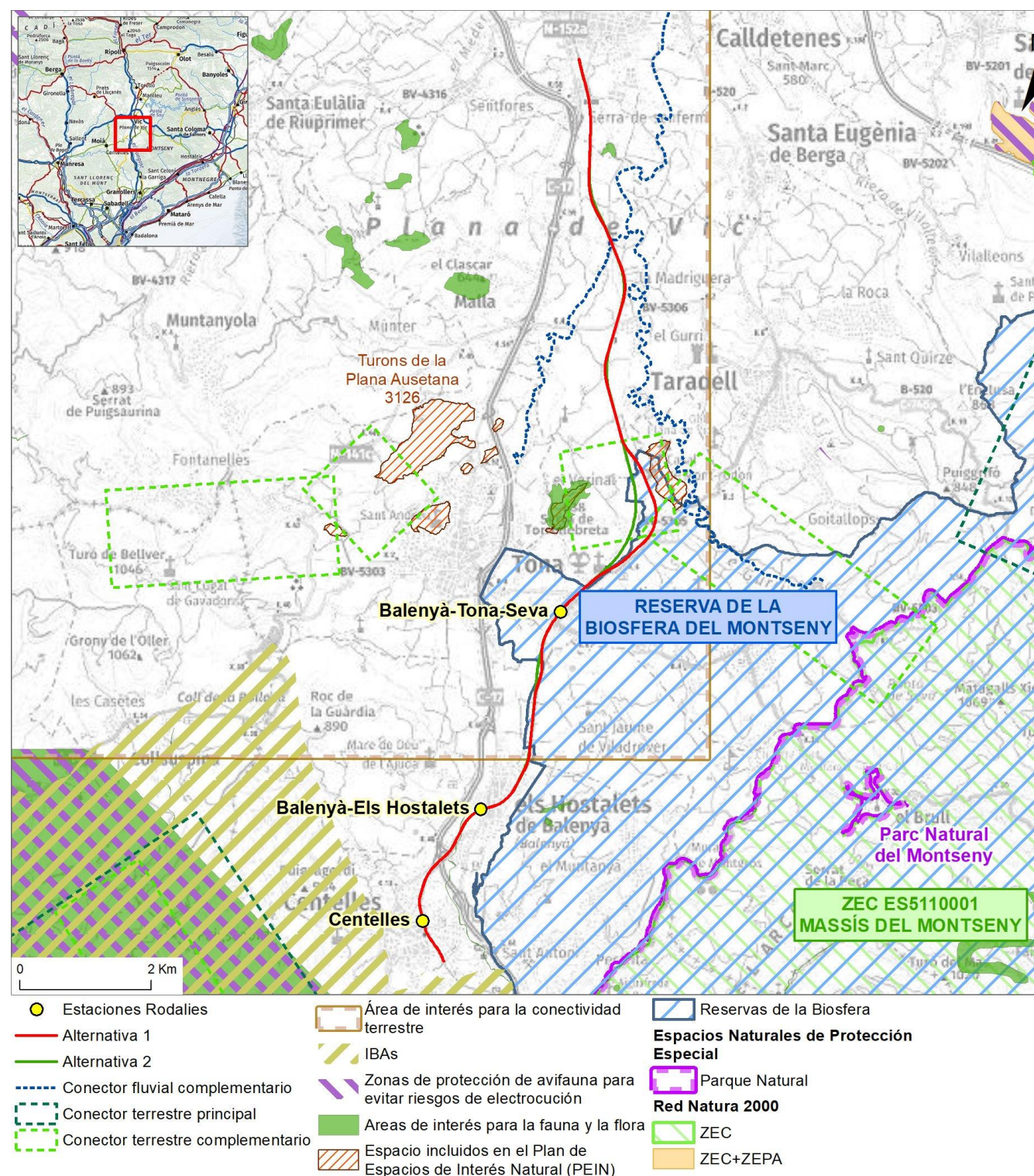


Figura 51. Espacios naturales de interés en el entorno del proyecto.

A continuación, se realiza un análisis de los espacios naturales de interés que se solapan con las actuaciones proyectadas:

- **Reserva de la Biosfera del Montseny:**

La Reserva de la Biosfera del Montseny se trata de un espacio natural que fue declarado el 28 de abril de 1978 y ampliada el 12 de junio de 2014, por la UNESCO.

El Montseny comienza en cotas inferiores a los 200 m en la vertiente oriental, y asciende hasta rebasar ligeramente los 1.700 m. El río Tordera segmenta la montaña en tres grandes subunidades: al oeste, el Pla de la Calma y el Puig Drau (1.344 m); al norte, el Matagalls (1.693 m), y al este Les Agudes (1.705 m) y el Turó de l'Home (1.706 m), cima culminante del macizo. La especial orografía del terreno, las diferencias de altura y la distancia del mar favorecen una notable diversidad climática. Se puede decir que, a medida que se gana altura, se pasa del clima mediterráneo al subalpino, con diferentes estadios intermedios que varían según la orientación de las vertientes. El mosaico roto que configura la diversidad de ambientes otorga una gran riqueza paisajística y biológica: sierras, torrentes, bosques, cultivos y llanuras elevadas. La presencia humana en la zona desde épocas remotas ha modelado un paisaje humanizado que pone aún más en evidencia la fragmentación de la montaña. A estos valores hay que añadir los socioeconómicos: el Montseny ha mantenido tradicionalmente una importante actividad agrícola, ganadera y, muy significativamente, forestal. En los últimos decenios, los usos primarios tradicionales han ido disminuyendo progresivamente, a la vez que han tenido un notable auge las actividades relacionadas con el sector terciario, vinculadas al ocio y al turismo.

Esta Reserva se encuentra zonificada en las siguientes zonas:

- La **zona núcleo** correspondiente a las zonas de reserva natural y zonas de alto interés natural, ecológico y paisajístico definidas en el Plan Especial de El Montseny (2008) y que, por tanto, ya tienen una legislación asociada que permitirá cumplir la función de conservación de las Reservas de la Biosfera.
- La **zona tampón** corresponderá al resto de Parque Natural de El Montseny siguiendo los límites definidos en el mismo Plan Especial y se incorporarán dos zonas fuera del ámbito del Parque Natural: la riera de Arbúcies y parte de los Cingles de Bertí; estas zonas se han incluido dentro de las zonas tampón porque son Red Natura 2000 y precisamente el objetivo de esta red creada por la Directiva de Hábitats de la Unión Europea es hacer compatible la conservación de especies y hábitats naturales con el actividad humana que se desarrolla, muy de acuerdo con las funciones de las zonas tampón.
- La **zona de transición** corresponderá a la superficie de los municipios que conforman el Parque Natural de El Montseny que queda fuera de los límites del Parque Natural. En esta zona es donde se concentrará la mayor parte de poblaciones y actividades socioeconómicas de la Reserva de acuerdo con las políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente que están llevando a cabo desde hace años.

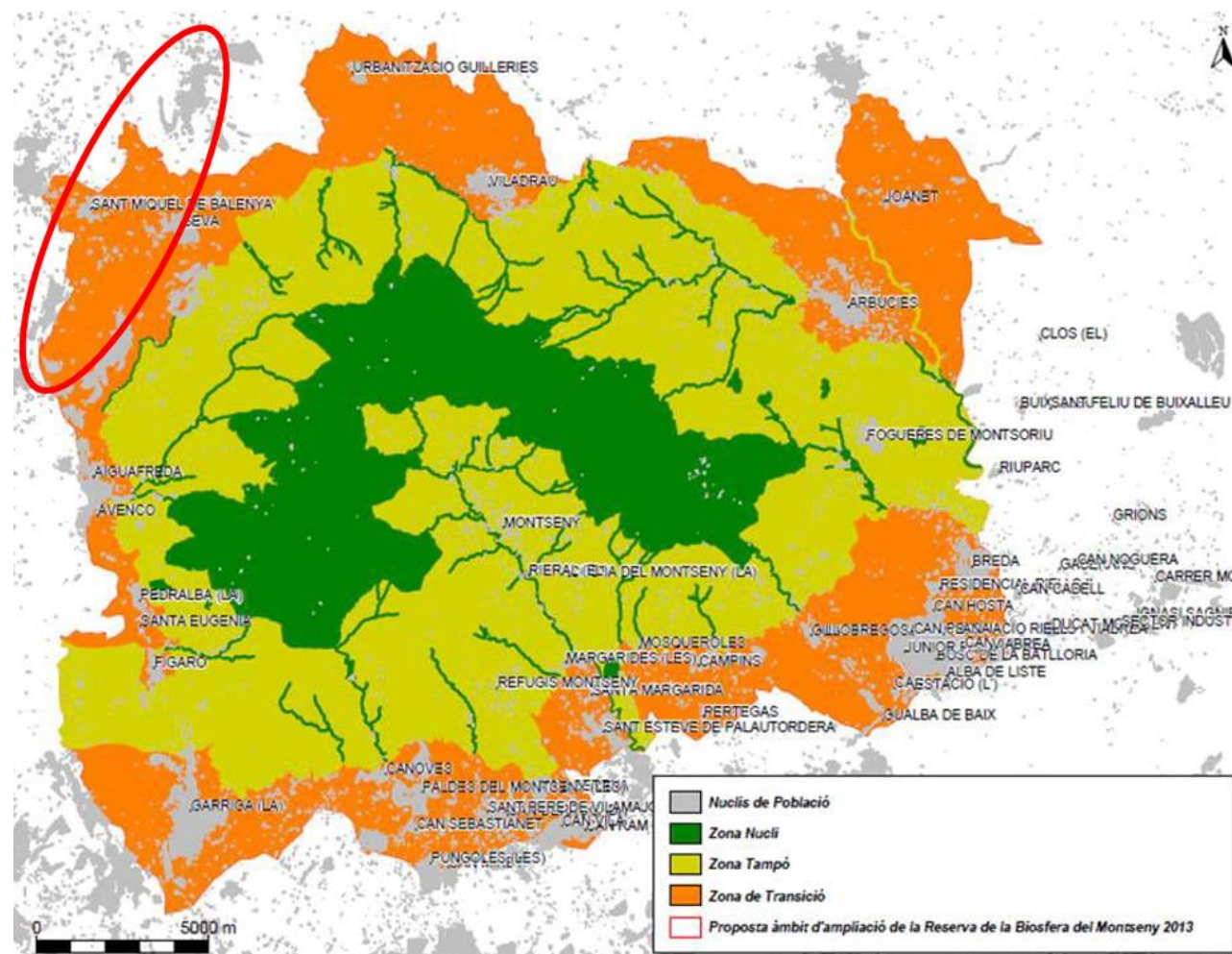


Figura 52. Zonificación de la Reserva de la Biosfera del Montseny. Zona de estudio en un círculo rojo. Fuente: Diputació Barcelona.

Tal y como se observa en la figura, parte del trazado proyectado de las 2 alternativas queda dentro de la “Zona de transición” de la Reserva de la Biosfera del Montseny. Los tramos de ciertos caminos de servicio, así como la estación de Balenyà-El Hostalets a remodelar (alternativas 1 y 2), también se sitúan dentro de la zona de transición de esta Reserva.

No obstante, la “Zona de transición” se corresponde a la superficie de los municipios que conforman el Parque Natural del Montseny que queda fuera de los límites del Parque Natural (en este caso, Seva y El Brull), donde se concentra la mayor parte de poblaciones y actividades socioeconómicas de la Reserva de acuerdo con las políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente que están llevando a cabo desde hace años.

Por tanto, el proyecto no afectará a la “Zona núcleo” de la Reserva, la cual se corresponde con las zonas de reserva natural, zonas de alto interés natural, ecológico o paisajístico definidas en el Plan Especial de El Montseny (2008). Tampoco afectará a la “Zona tampón” de la reserva que se corresponde con el resto de las zonas del Parque Natural de El Montseny, donde quedan incluidas la riera de Arbúcies y parte de los Cingles de Bertí (figuras pertenecientes a la Red Natura 2.000).

- Área de Interés Faunístico y Florístico Nº1012

Las Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF) constituyen un área importante para la supervivencia de diferentes especies de fauna y flora amenazadas en el territorio catalán y están clasificadas por la Generalitat Catalana.

Tal y como se ha explicado previamente, el barranc del Puig (o río Congost) curso de agua que será interceptado mediante la OD 54+238 a prolongar (alternativa 1 y 2), constituye el Área de Interés Faunístico y Florístico Nº1012. Probablemente esta Área de Interés Faunístico y Florístico se debe a que se trata de un sector de interés para la dispersión de diferentes especies de fauna y a su vez, constituye el HIC 3290.

- Infraestructura verde (Conectores ecológicos)

Para garantizar la conservación de la biodiversidad es básico preservar no sólo los espacios más valiosos desde el punto de vista natural, sino que también es necesario garantizar los principales flujos ecológicos entre éstos.

Analizando a escala supracomarcal los principales flujos de conectividad terrestre y fluvial en el ámbito de estudio, se observa que los municipios objeto de estudio, excepto Centelles, se incluyen dentro del “Área de interés para la conectividad terrestre de Ripoll Riera gavarresa (AIT007)”.

A su vez, dentro de esta área de interés para la conectividad, existen 2 conectores terrestres complementarios incluidos también dentro del ámbito de estudio:

- El conector ecológico que conecta con el espacio natural protegido “Turons de la Plana Ausetana (CTC078)”. En concreto, las actuaciones proyectadas de la alternativa 1 y 2, quedan dentro de este conector.
- El conector terrestre complementario “Turons de la Plana Ausetana/Massís del Montseny (CTC082)”. Las actuaciones proyectadas en la alternativa 1, quedan dentro de este conector.

Al respecto de los conectores fluviales incluidos dentro de esta área de interés para la conectividad, la riera de Tona (afluente del río Gurri), que será cruzada en viaducto por las alternativas 1 y 2, forma parte del conector fluvial complementario de “Turons de la Plana Ausetana (CFC088)”.

Señalar que no hay ningún conector fluvial principal dentro de los límites del ámbito de estudio, siendo el Ter, el conector más cercano al ámbito de estudio. Tampoco hay ningún conector terrestre principal dentro del ámbito de estudio, siendo los conectores de “Savassona/Les Guilleries/Massís del Montseny”, los más cercanos al ámbito de estudio.

4.14 Servicios ecosistémicos

Desde el año 2001, las Naciones Unidas promueven un programa científico internacional para evaluar los ecosistemas del Milenio, “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio”. El programa

evalúa las consecuencias para el bienestar humano de los cambios en los ecosistemas y establece bases científicas para fomentar las acciones necesarias para mejorar su conservación y uso sostenible.

Para identificar y estudiar los servicios que proporcionan los ecosistemas, estos se han agrupado en tres grandes bloques: servicios de provisión (contribuciones directas tales como alimentos, agua, madera, medicinas naturales y principios activos, etc.), de regulación (contribuciones indirectas como la regulación climática, calidad y depuración del agua, polinización, etc.) y de ocio (conocimiento científico, actividades recreativas y de ecoturismo, educación ambiental, etc.). También existen los llamados servicios de apoyo, como la biodiversidad, en la que se fundamentan los servicios anteriores.

Desde el Departamento de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, se está trabajando para identificar y cuantificar los servicios ecosistémicos de los que se dispone en el territorio catalán. A continuación, se presentan los servicios analizados que presentan mayor probabilidad de afección en relación con el desarrollo del presente proyecto y por tanto adquieren mayor relevancia:

- **Servicios de aprovisionamiento de biomasa:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de aprovisionamiento de biomasa se encuentra dominado por zonas de servicio nulo, que se intercalan con pequeñas manchas con capacidades de este servicio desde muy bajas hasta muy altas, que se verán afectadas por ambas alternativas.
- **Servicios de aprovisionamiento de alimentos:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de aprovisionamiento de alimentos se encuentra dominado por zonas de servicio muy bajo, que se intercalan con pequeñas manchas con capacidades de este servicio nulo.
- **Servicio de biodiversidad funcional:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de biodiversidad funcional es variable, con capacidades desde muy bajas hasta muy altas que se verán afectadas por ambas alternativas.
- **Servicio de biodiversidad singular:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de biodiversidad singular se encuentra dominado por zonas de servicio bajo, que se intercalan con pequeñas manchas con capacidades de este servicio desde muy bajas hasta medias, que se verán afectadas por ambas alternativas.
- **Servicio de polinización:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de polinización está dominado por zonas con capacidades medias, intercaladas con pequeñas manchas con capacidades bajas. No existen actuaciones proyectadas en ninguna alternativa coincidentes con zonas de servicio muy alto.
- **Servicio de conectividad ecológica:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de conectividad ecológica está dominado por zonas de servicio bajo, que se intercalan con manchas con capacidades de este servicio muy bajas, que se verán afectadas por ambas alternativas.

- **Servicio de calidad estética del paisaje:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de calidad estética del paisaje singular es variable, con capacidades desde bajas hasta muy altas, que se verán afectadas por ambas alternativas.
- **Servicio de oportunidad recreativa:** En el ámbito de desarrollo del proyecto, el servicio de oportunidad recreativa está dominado por zonas con capacidades bajas, intercaladas con capacidades desde medias hasta muy altas que se verán afectadas por ambas alternativas.

4.15 Paisaje

El paisaje se produce como resultado de la combinación de la geomorfología, clima, vegetación, fauna y agua, así como del grado de incidencia de las alteraciones de tipo natural y de las modificaciones antrópicas que existen en una zona, incluidas las culturales. El paisaje es un elemento complejo que resulta de las interacciones de los otros elementos del medio y de la apreciación que de las mismas se realiza.

Esto conduce a la contemplación del paisaje no sólo desde el punto de vista estético sino también como valor que puede necesitar protección, y que interviene en la determinación de la capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas, siendo en este caso, la implantación de una nueva línea ferroviaria. Por lo tanto, debe contemplarse como un elemento más del medio, comparable al resto de los otros recursos naturales.

Para la correcta apreciación y valoración del impacto paisajístico del proyecto, es necesaria la división del territorio en unidades, **unidades paisajísticas**, cuya respuesta visual sea homogénea. Asimismo, esta identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

Para llevar a cabo esta tarea, además de las visitas de campo, se ha recurrido a las siguientes fuentes de información:

- *Visor del Hipermapa* dependiente de la Generalitat de Catalunya, en cuanto a cartografía temática, destacando las capas de vegetación y usos del suelo dentro de la cartografía ambiental.
- *Catálogo de Paisaje de les Comarques Centrals*, elaborado por el Observatori del Paisatge de Catalunya, aprobado definitivamente el 27 de julio de 2016.

4.15.1 Unidades de paisaje

Se entiende por unidad de paisaje a una parte del territorio caracterizada por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica,

así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieran una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio (*Observatori del Paisatge, 2016*)³.

Para obtener y delimitar las unidades de paisaje de las Comarcas de Girona se ha seguido un método integrado por 6 etapas o fases:

- Selección y obtención de las bases digitales de información territorial relevante.
- Integración en un sistema de información geográfica y generación de mapas auxiliares basados en la superposición de capas.
- Incorporación de la información relativa a las visibilidades, la dimensión histórica, las dinámicas, el sentido del lugar y el conocimiento experto del territorio.
- Borrador de las unidades.
- Incorporación de las aportaciones obtenidas en el proceso de participación ciudadana.

Así pues, el ámbito objeto de estudio se enmarca íntegramente en la unidad del paisaje UP 18. **Plana de Vic** (ver *Apartado 10. Plano 3.14. Paisaje*).



Figura 53. Unidades de paisaje en el entorno del proyecto.

A continuación, se describe esta unidad de paisaje atravesada por el proyecto, según los datos recogidos en el *Catálogo de Paisaje de les Comarques Centrals*:

³ 1 Nogué, Joan; Sala, Pere; Grau, Jordi (2016). Els catàlegs de paisatge de Catalunya: metodologia. Olot: Observatori del Paisatge de Catalunya; ATLL, Concessionària de la Generalitat, SA. (Documents; 3).

- UP 10. Plana de Vic:

Rasgos distintivos:

- Cuenca erosionada, de notable horizontalidad, rebajada por las redes fluviales del Ter y del Congost. Toda la llanura se encuentra rodeada de montañas.
- Presencia de numerosas colinas testigo con presencia de vegetación. Algunos castillos coronan estas colinas, como en Tona u Orís.
- La unidad es atravesada por el río Ter en su sector septentrional y central formando meandros y acogiendo paseos urbanos, colonias industriales, esclusas y otras infraestructuras.
- Numerosas laderas aplastadas sobre margas, tanto en las laderas de las montañas que rodean la Plana de Vic como en las colinas testigo que la salpican.
- La niebla forma parte del carácter de este paisaje y condiciona sus visibilidades en determinadas épocas del año.
- En los espacios rurales predomina el cultivo de cereales y forrajes para el ganado y la industria ganadera.



Fotografía 28. Mosaico en Tona. La interrelación de diferentes elementos es una constante en Plana de Vic.

Principales valores en el paisaje:

- Existen muchos núcleos de población de bastante entidad, como Manlleu, Torelló, Vic o Tona (los dos últimos pertenecientes al ámbito de estudio).
- El área urbana de Vic, municipio perteneciente al ámbito de estudio, acoge los principales polígonos industriales de la unidad.

- El cromatismo de la unidad oscila entre el verde de los campos de cultivo, el gris de las margas y el blanco de las nieblas.
- Hay un buen número de grandes casas solariegas, que se encuentran en activo y que gozan de gran renombre comarcal.
- El embutido de la Plana de Vic y toda la industria cárnica asociada goza de gran reconocimiento y tienen una incidencia destacada en la configuración del paisaje.
- Las colonias industriales representan un legado histórico y patrimonial de gran valía.



Fotografía 29. Cultivos de secano dentro del ámbito de estudio.



Fotografía 30. Masia Torrellebreta (bien arquitectónico) en el municipio de Malla.

4.15.2 Recursos paisajísticos

Se entiende por recursos paisajísticos los elementos lineales o puntuales singulares de un paisaje o grupo de éstos que definen su individualidad y que tienen un valor visual ecológico, cultural y/o histórico. Los recursos paisajísticos son aquellos elementos del paisaje que merecen una especial consideración por su interés ambiental, cultural, visual y social (Arancha Muñoz-Criado, 2012)⁴.

Del análisis realizado en el *Catálogo de Paisaje de les Comarques Centrals* y las visitas a campo se han definido los siguientes recursos paisajísticos (de interés natural, cultural y visual) para la unidad paisajística afectada por el “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles”. Además, también se han tenido en cuenta los Paisajes de Atención Especial definidos en el citado *Catálogo*.

4.15.2.1 Recursos paisajísticos de interés natural

Son áreas o elementos que gozan de algún grado de protección o que cuenten con una alta valoración por la población local.

- Espacios Naturales de Protección Especial (parques nacionales, parques naturales, parques naturales de interés nacional, reservas naturales integrales, reservas naturales parciales, reservas naturales de fauna salvaje y zona periférica de protección).
- Espacios integrantes de la Red Natura 2.000 (LIC, ZEC y ZEPA).
- Zonas húmedas.
- Espacios incluidos en el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN).
- Reservas Naturales Fluviales.
- Inventario de Espacios de Interés Geológico.
- Reservas de la Biosfera de Cataluña.
- Geoparques mundiales de la Unesco.
- Humedales Rámsar.
- Important Bird Areas (IBAs).
- Árboles monumentales.
- Montes de Utilidad Pública (MUP).
- Infraestructura verde (Conectores ecológicos).
- Áreas de Interés Faunístico y Florístico (AIFF).
- Zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, de acuerdo con el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*.

Además, se han considerado los enclaves frágiles y con alta sensibilidad ambiental como las manchas arbóreas autóctonas (formaciones arbóreas e higrófilas), los cursos fluviales, así como las manchas de flora amenazada (Área de Interés Florístico asociada a la especie de flora amenazada *Astragalus austriacus*).

Los más cercanos (considerando un entorno de unos 2 km al ámbito de estudio, son los siguientes:

- IBA “Sierras Prelitorales de Barcelona (139)”, a unos 180 m del ámbito de estudio.
- Espacio Interés Natural (PEIN) “Turons de la Plana Ausetana (3126)”, a unos 70 m del trazado de la alternativa 1 y a unos 290 m del trazado de la alternativa 2.
- Reserva de la Biosfera del Montseny, las 2 alternativas quedan dentro de la “Zona de transición” de esta Reserva.

⁴Arancha Muñoz-Criado (2012). Guía metodológica. Estudio de Paisaje, Generalitat valenciana

- Zona de protección para la avifauna, a unos 900 m del ámbito de estudio.
- Las Área de Interés Faunístico y Florístico N°713, N°727, N°693, N°652, N°647 y N°1012. Esta última será interceptada mediante la OD 54+238 (alternativas 1 y 2).
- Conector terrestre complementario “Turons de la Plana Ausetana (CTC078)”, ambas alternativas quedan dentro de este conector ecológico.
- Conector terrestre complementario “Turons de la Plana Ausetana/Massís del Montseny (CTC082)”, la alternativa 1 queda dentro de este conector.
- Conector fluvial complementario “Turons de la Plana Ausetana (CFC088)”, que será cruzado en viaducto por ambas alternativas.



Fotografía 31. Recursos de interés natural. Manchas de roble al fondo (izquierda) y río Gurri (derecha).

4.15.2.2 Recursos paisajísticos de interés cultural

Se trata de áreas o elementos con algún grado de protección cultural y los elementos o espacios apreciados por la sociedad local como hitos en la evolución histórica y cuya alteración, ocultación o modificación sustancial de las condiciones de percepción fuera valorada como una pérdida de los rasgos locales de identidad patrimoniales.

En este caso se consideran los elementos culturales protegidos recogidos en el estudio de patrimonio cultural realizado por la empresa Baula Recerca Arqueològica S.L. en octubre de 2023.

Además de estos elementos, se incluyen los siguientes itinerarios y caminos de interés existentes en el entorno del proyecto:

- Itinerario paisajístico motorizado global “C-17”, que será atravesado por el trazado proyectado de las alternativas 1 y 2.
- Caminos de interés territorial de la comarca de Osona:
 - Camí de Tona a Balenyà (113), a unos 85 m del trazado proyectado de las alternativas 1 y 2.
 - Sant Jaume de Viladover (El Brull) (614), que será repuesto por las alternativas 1 y 2.

- Camí del Quadre de Malla (610), que será atravesado por ambas alternativas.
- Camí de Vic a Montrodon (211), que será repuesto por ambas alternativas.
- La Casa Nova del Coniller - Tona (904), a unos 10 m de la reposición del camino RC-I-62+820 (alternativa 1); y a unos 70 m del trazado proyectado de la alternativa 2.
- Santa Eugenia de Berga - Barri Montrodon (903), que será repuesto por las alternativas 1 y 2.



Fotografía 32. Recursos de interés cultural. Camí del Quadre de Malla (izquierda) y bien etnológico “Mas Illa de L’Aguilar” (derecha).

4.15.2.3 Recursos paisajísticos de interés visual

Son las áreas y elementos visualmente sensibles cuya alteración o modificación puede hacer variar negativamente la calidad de la percepción visual del paisaje. Se definen a través del análisis visual.

Se han considerado los siguientes elementos: elementos topográficos, puntos de observación y recorridos paisajísticos de especial relevancia por su alta frecuencia de observación. En el entorno del proyecto se han considerado:

- Miradores:
 - Mirador de Puigsagordi, ubicado a 1,4 km del ámbito de estudio.
 - Mirador de Castell de Tona, ubicado a 2,1 km del ámbito de estudio.
- Carreteras, líneas de tren y vías ciclistas.
- Otros por sus dimensiones, presencia y afluencia de personas:
 - Pabellón de Deportes de Centelles, a unos 45 m del trazado de las alternativas 1 y 2.
 - Escuela Xoriguer, a unos 45 m del trazado de las alternativas 1 y 2.
 - Instituto Escuela Carles Capdevila, a unos 90 m del trazado de las alternativas 1 y 2.
 - Escola les Basseroles, a unos 180 m del trazado de las alternativas 1 y 2.
 - Aeródromo, a unos 20 m del trazado de las alternativas 1 y 2.
 - Escuela El Gurri Zer Guilleries, a unos 110 m del trazado de las alternativas 1 y 2.



Fotografía 33. Recursos de interés visual. Carretera AP-7 (izquierda) y línea de ferrocarril R-3 actual (derecha).



Fotografía 34. Recursos de interés visual. Pabellón de Deportes de Centelles (izquierda) y Aeródromo (derecha).

4.15.2.4 Paisajes de Atención Especial

Además de los recursos paisajísticos identificados, se ha establecido una categoría adicional denominada “Paisajes de Atención Especial” (PAE), la cual pretende incorporar aquellos espacios con rasgos muy singulares. Estos espacios son porciones de territorio que presentan una determinada heterogeneidad, complejidad o singularidad desde un punto de vista paisajístico, por ejemplo, los lugares con una intensa y rápida transformación de sus usos, y que, por tanto, necesitan directrices y criterios específicos para ser protegidos, gestionados y ordenados.

El papel de los paisajes de especial atención es clave para plantear otros objetivos de planeamiento que no sean el meramente territorial, como es el caso de lo urbanístico. Las decisiones tomadas en el ámbito urbanístico son, de hecho, las que acaban teniendo mayor incidencia sobre el paisaje, o al menos las que son más fáciles de percibir por parte de la población.

En el conjunto de las *Catálogo de Paisaje de les Comarques Centrals* se identifican tres Paisajes de Atención Especial (PAE), de los cuales solamente el PAE “Paisaje del Eje Transversal”, queda dentro del ámbito de estudio.

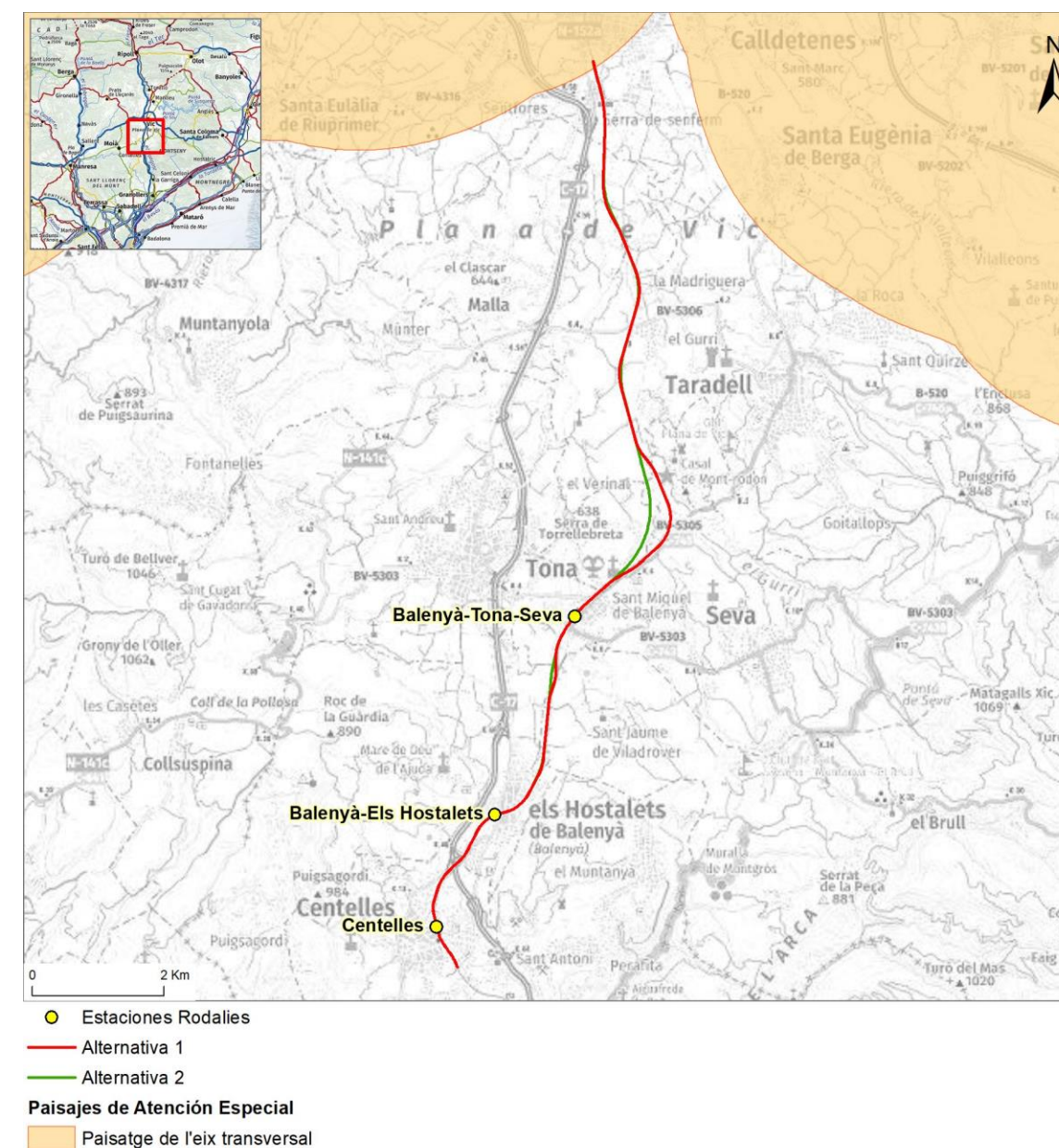


Figura 54. PAE “Paisaje del Eje Transversal” en el entorno del proyecto.

A continuación, se describe el PAE “Paisaje del Eje Transversal”, que aparece en el *Catálogo de Paisaje de les Comarques Centrals*:

- PAE “Paisaje del Eje Transversal”

Este PAE incluye los diferentes espacios a ambos lados de la vía (C-25) dentro de un radio de 3 km, especialmente, los espacios más expuestos visualmente. En este caso, se incluyen todos los componentes del territorio vinculados a la carretera, así como los asentamientos urbanos.

Entre las áreas que comprende este PAE, están las tierras llanas de Osona, las cuales constituyen un escenario rural formado por un lado, por espacios forestales de pinares y quercíneas, con valor natural y estético, en la zona de las sierras ubicadas entre la llanura del Bages y la de Vic. Por otro lado, por un mosaico agroforestal con valor estético, formado por campos de cereales y forrajes para el ganado, así como numerosas construcciones aisladas asociadas a la industria ganadera.

Al respecto de los escenarios urbanos (Vic, en este caso) poseen un valor estético, histórico, social, productivo e identitario.

Valores paisajísticos:

Los principales valores paisajísticos del PAE “Paisaje del Eje Transversal”:

- Los valores estéticos e identitarios de las formas de relieve de la montaña de Montserrat como fondo escénico de la unidad paisajística Pla de Bages y las colinas testigos de la unidad paisajística Plana de Vic, al constituir elementos configuradores destacados de las tierras llanas.
- El valor estético de los grandes espacios forestales que el eje Transversal, que permite apreciar porqué los diferentes bosques ofrecen una imagen de lugar inhóspito y poco poblado y, los bosques de encinas y corchos un espectáculo de color en otoño y en la primavera.
- El valor estético de los diferentes mosaicos agroforestales que atraviesa el eje Transversal porque la combinación de los diferentes elementos del territorio es capaz de transmitir a los usuarios de la vía estímulos, sensaciones o impresiones de relajación y de bienestar.

Cabe mencionar que la zona de proyecto que queda dentro del PAE “Paisaje del Eje Transversal”, se corresponde con los últimos 100 m del trazado proyectado de las alternativas 1 y 2, donde la duplicación de vía aprovechará el corredor ferroviario actual, sin generar afección a los valores paisajísticos (colinas, espacios forestales y agroforestales) que definen este PAE en este tramo final de línea.

4.15.3 Objetivos de calidad paisajística y propuesta de criterios y acciones

Los Catálogos del Paisaje también establecen unos objetivos de calidad paisajística (OQP) y una propuesta de criterios y acciones, específicos para cada unidad de paisaje. También son de aplicación los definidos para todo el ámbito territorial de las Comarcas Centrales. Por otro lado, se incluyen también el listado de criterios y acciones propuestos para alcanzar los objetivos de calidad paisajística.

Se han revisado los objetivos de calidad paisajística para la unidad paisajística Plana de Vic a tener en cuenta para el presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació - Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles”.

En relación con la red de infraestructuras, se establece el siguiente objetivo (se indica el número utilizado en el Catálogo del Paisaje de las Comarcas Centrales):

- **Objetivo de calidad paisajística 2.** *Unas infraestructuras lineales (red viaria y ferroviaria, líneas eléctricas, etc.) y de telecomunicaciones que se integren en el paisaje y que mejoren la interconexión del territorio sin comprometer la continuidad paisajística.*

- **Criterio 2.6.-** *Acompañar con arbolado, o vegetación en general, los elementos lineales de infraestructuras. En estos casos es necesario priorizar la revegetación de los taludes (tanto de las nuevas vías como de las existentes), espacios intersticiales de rotondas, medianas, desvíos, partes bajas de viaductos y áreas de descanso mediante especies arbóreas y arbustivas autóctonas, así como en las entradas o variantes de las poblaciones, de modo que reproduzcan en la medida de lo posible las formaciones vegetales que son propias de la zona.*

- ~ **Acción 2.3.-** *Reintegrar paisajísticamente las infraestructuras lineales mediante barreras, carpintería exterior, filtros vegetales u otros criterios, técnicas y estrategias con el objetivo de mejorar tanto el aspecto como la conectividad social y ecológica entre los ambientes.*

El proyecto de duplicación de la línea Montcada Bifurcació - Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles, se enmarca dentro de este objetivo paisajístico y línea de acción, ya que, al tratarse de una duplicación de vía, aprovecha el corredor ferroviario actual (excepto en algunos tramos de vía donde los trazados proyectados se separan de la línea actual), sin generar una fragmentación adicional del territorio, ni ocupando nuevas superficies más que las estrictamente necesarias para la duplicación de la vía.

En cualquier caso, los Proyectos Constructivos que desarrollen el presente EsIA contendrán todas las medidas de integración paisajística que se proponen en el presente EsIA, así como el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y en explotación de la infraestructura, que también se incluye en este estudio.

Por lo tanto, se considera que el proyecto es compatible con los objetivos de calidad paisajística y las líneas de acción propuestas para la unidad de paisaje 10. Plana de Vic.

4.16 Patrimonio cultural

Este apartado se ha realizado en base a los resultados obtenidos del “Estudio previo de afectación al patrimonio cultural (Arqueología, Paleontología, Arquitectura y Etnología)”, realizado por la

empresa Baula Recerca Arqueològica S.L., contratada por la empresa SAITEC S.A., encargada de la redacción del presente Estudio Informativo (ver *Apéndice 7. Estudio de patrimonio cultural*).

En dicho estudio se reflejan todos los elementos de patrimonio cultural incluidos en el Inventario del Patrimonio Arqueológico, Arquitectónico, Etnológico y Paleontológico de Catalunya, así como todos los elementos de patrimonio cultural protegidos que están recogidos en los Catálogos de Bienes incluidos en las diversas figuras de planeamiento de los municipios afectados.

En la siguiente tabla, se recogen todos estos elementos patrimoniales inventariados en dicho estudio de patrimonio cultural. Se marcan en naranja los elementos de patrimonio cultural solapados con las actuaciones proyectadas que potencialmente se verán afectados (ver *Apartado 10. Plano 3.15. Patrimonio cultural*).

NOMBRE	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		X	Y	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Molí de la Torre	Bien etnológico	438661	4634028	A unos 218 m del trazado proyectado.	Este bien se sitúa en la zona de ejecución del trazado y del camino de servicio CS-D-59+300.
Hostal dels Frares	Bien etnológico	438484	4635880	A unos 190 m del trazado proyectado.	A unos 190 m del trazado proyectado.
Mas Illa de L'Aguilar	Bien etnológico	436256	4629447	Este bien se sitúa en la zona de ejecución del trazado proyectado y de la estación a remodelar Balenyà-Els Hostalets.	Este bien se sitúa en la zona de ejecución del trazado proyectado y de la estación a remodelar Balenyà-Els Hostalets.
La Teuleria del Pla	Bien etnológico	436986	4630903	A unos 85 m del trazado proyectado.	A unos 85 m del trazado proyectado.
Ferreria Vilar	Bien etnológico	436410	4629396	A unos 5 m de la reposición de camino RC-T-54+890.	A unos 5 m de la reposición de camino RC-T-54+890.
Molí de L'Illa	Bien etnológico	436057	4629520	A unos 100 m del trazado proyectado.	A unos 100 m del trazado proyectado.
Hostal d'en Muntanyà	Bien etnológico	436419	4629751	A unos 140 m de la reposición de camino RC-T-54+890.	A unos 140 m de la reposición de camino RC-T-54+890.

NOMBRE	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		X	Y	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
L'hostalet de Balenyà	Bien etnológico	436357	4629673	A unos 70 m de la reposición de camino RC-T-54+890.	A unos 70 m de la reposición de camino RC-T-54+890.
Bassa del Molí de Vallossera, Antiga Resclosa del Molí, Molí Vallossera Vallossera	Bien etnológico	436648	4629450	A unos 123 m del trazado proyectado.	A unos 123 m del trazado proyectado.
L'ateneu Familiar	Bien etnológico	436404	4629750	A unos 57 m de la reposición de camino RC-T-54+890	A unos 57 m de la reposición de camino RC-T-54+890
Can Creuet	Masía	437561	4640915	A unos 200 m del trazado proyectado.	A unos 200 m del trazado proyectado.
Horta de la Torre	Masía	437747	4640237	A unos 180 m del trazado proyectado.	A unos 180 m del trazado proyectado.
Serra Xica	Masía	438064	4639959	A unos 54 m del trazado proyectado.	A unos 54 m del trazado proyectado.
Mas Riera	Masía	438148	4640181	A unos 144 m del trazado proyectado.	A unos 144 m del trazado proyectado.
El Sou	Masía	438223	4638544	A unos 28 m del trazado proyectado.	A unos 38 m del trazado proyectado.
Can València	Masía	438268	4638787	A unos 14 m del trazado proyectado.	A unos 6 m del trazado proyectado.
Can Sentinella	Masía	438598	4637243	A unos 64 m del trazado proyectado.	A unos 64 m del trazado proyectado.

NOMBRE	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		X	Y	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Can Petarell	Masía	438320	4637329	A unos 130 m del camino de servicio CS-I-63+480	A unos 130 m del camino de servicio CS-I-63+130
El Planelló	Masía	438241	4636258	A unos 24 m del camino de servicio CS-I-61+680.	A unos 39 m del camino de servicio CS-I-61+340
El Pla de Vinyaclosa	Masía	438358	4636481	A unos 27 m del trazado proyectado.	A unos 10 m del trazado proyectado.
Can Pardaler	Masía	438395	4635632	A unos 140 m del trazado proyectado.	A unos 140 m del trazado proyectado.
Can Vilacís del Camí	Masía	438577	4635932	A unos 150 m del trazado proyectado.	A unos 150 m del trazado proyectado.
Blanquers	Masía	438720	4635358	A unos 70 m del camino de servicio CS-D-61+310.	A unos 70 m del camino de servicio CS-D-61+310.
Pont de Ferro	Bien arquitectónico	435456	4627764	Este bien se corresponde con la pasarela peatonal existente PS-52+652. Debido a la ejecución del trazado y remodelación de la estación de Centelles, se propone su recolocación.	Este bien se corresponde con la pasarela peatonal existente PS-52+652. Debido a la ejecución del trazado y remodelación de la estación de Centelles, se propone su recolocación.
Molí de L'illa/Illa	Bien arquitectónico	436072	4629489	A unos 104 m del trazado proyectado.	A unos 104 m del trazado proyectado.
La Verneda	Bien arquitectónico	438772	4637718.50	A unos 246 m de la reposición de camino RC-D-63+970.	A unos 246 m de la reposición de camino RC-D-63+840.

NOMBRE	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		X	Y	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Mas Tei	Bien arquitectónico	438029	4637674	A unos 352 m del camino de servicio CS-I-63+480.	A unos 352 m del camino de servicio CS-I-63+130.
Collell	Bien arquitectónico	438358	4634325	A unos 436 m de la reposición de camino RC-I-60+100.	A unos 227 m del trazado proyectado.
Vilacis d'amunt	Bien arquitectónico	438488	4635730	A unos 155 m del trazado proyectado.	A unos 155 m del trazado proyectado.
Feu	Bien arquitectónico	437543	4633130	A unos 421 m del trazado proyectado.	A unos 421 m del trazado proyectado.
Torrellebreta	Bien arquitectónico	438383	4633880	A unos 375 m de la reposición de camino RC-I-60+100.	A unos 150 m del trazado proyectado.
Mas Hospital	Bien arquitectónico	436920	4630662	A unos 126 m del camino de servicio CS-I-56+230.	A unos 126 m del camino de servicio CS-I-56+230.
El Pla de Balenyà	Bien arquitectónico	436835	4631267	A unos 186 m del camino de servicio CS-I-56+230.	A unos 186 m del camino de servicio CS-I-56+230.
La Fàbrica	Bien arquitectónico	437754	4639689	A unos 140 m del camino de servicio CS-I-65+880.	A unos 140 m del camino de servicio CS-I-65+530.
La Torre d'en Franch	Bien arquitectónico	438009	4640804	A unos 150 m del trazado proyectado.	A unos 150 m del trazado proyectado.
Puigdollers	Bien arquitectónico	437798	4638356	A unos 250 m del camino de servicio CS-I-64+800.	A unos 267 m de la reposición de camino RC-I-64+460.
Albanell	Bien arquitectónico	438354	4638838	A unos 290 del trazado proyectado.	A unos 272 del trazado proyectado.
Real	Bien arquitectónico	438669	4638174	A unos 296 m de la reposición de camino RC-D-63+970.	A unos 296 m de la reposición de camino RC-D-63+840.

NOMBRE	TIPO	COORDENADAS UTM (ETRS 89 ZONA 31)		AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		X	Y	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Molí del Ral	Bien arquitectónico	438574	4638294	A unos 250 m de la reposición de camino RC-T-64+830.	A unos 250 m de la reposición de camino RC-T-64+470.
Pont del Molí de L'Illa	Bien arquitectónico	436090	4629490	A unos 96 m del trazado proyectado.	A unos 96 m del trazado proyectado.
El Graell - Sentfores	Yacimiento arqueológico	437230	4641518	A unos 670 m del trazado proyectado.	A unos 670 m del trazado proyectado.
Can Claveres	Yacimiento arqueológico	437612	4641558	A unos 590 m del trazado proyectado.	A unos 590 m del trazado proyectado.
Teuleria de L'Albanell	Yacimiento arqueológico	438529	4639339	A unos 380 m del trazado proyectado.	A unos 370 m del trazado proyectado.
Prat de la Riera	Yacimiento arqueológico	437840	4641683	A unos 750 m del trazado proyectado.	A unos 750 m del trazado proyectado.
Camp del Nasi	Yacimiento arqueológico	435344	4628151	Este yacimiento se sitúa en la zona de ejecución del trazado proyectado.	Este yacimiento se sitúa en la zona de ejecución del trazado proyectado.
Torrellebreta	Yacimiento arqueológico	438372	4633777	A unos 390 m de la reposición de camino RC-I-60+100.	A unos 150 m del trazado proyectado.

Tabla 35. Elementos de patrimonio cultural del ámbito de estudio.

A continuación, se describen en detalle los elementos de patrimonio cultural solapados con las alternativas planteadas.

- Yacimiento arqueológico "Camp del Nasi":

Tipo: Lugar de enterramiento inhumado colectivo necrópolis.

Cronología: Romano (218 aC – 476 dC).

Descripción:

El yacimiento se encuentra en la zona urbana de Centelles y en unos márgenes que dividen unos campos, en cultivo activo, en pendiente hacia el torrente "La Cira". Según P. Bosch Gimpera, se trataría de entierros romanos en silo, de los que se excavaron unos 5.

Los silos número 2 y 3 están muy cerca uno de otro. El silo número 2 mide 1'80 x 1'00 x 0'60 m y el número 3 mide 1'75 x 1'5 x 0'5 m. Se encontraron varios huesos.

En el silo número 4, de 2'5 x 1'0 x 0'55 m, se encontraron cenizas y huesos. Además de esto, también apareció un vaso de pasta gris fina, con desengrasantes de mica, hecho a torno y fondo plano, de forma esférica y sin decoración. También apareció un clavo de hierro.

El silo núm. 5 medía 2'40 x 2 m y su boca estaba destruida. Se encontró cerámica similar a la anterior.

Aunque Bosch Gimpera dató los silos de época romana, D. Moles indica que no se ha encontrado ninguna cerámica de importación que permita confirmar esta cronología. En la visita al yacimiento se observa que los silos se encuentran hoy día ya totalmente desaparecidos, pero, en los márgenes donde estaban situados, todavía se pueden encontrar fragmentos de cerámica hecha a mano, de color oscuro, con desengrasante grosero y fragmentos de cerámica rócío hecha a torno, posiblemente ibérica.

Intervenciones: Sin intervenciones.

Estado de conservación: Malo.



Figura 55. Yacimiento arqueológico Camp del Nasi, solapado con el trazado proyectado (común a ambas alternativas).

- Bien etnológico “Mas Illa de L'Aguilar”:

Estilo: Mas.

Cronología: XIII, XVIII.

Descripción:

Gran casal de planta cuadrada, al que se han adosado varios cuerpos. Consta de planta baja, dos pisos y buhardilla, con cubierta a 4 vientos. Destaca la galería del siglo XVIII y la muralla en forma de barrio que cierra completamente todo el conjunto. La era enlosada y un huerto le dan un aspecto pintoresco.

La historia de esta masía arranca a mediados del siglo XIII. A partir del siglo XVI se fue ampliando el casal, y se construye el molino con su típico puente y las esclusas pertinentes, cerca de las cuales se encontraban plantaciones de cáñamo para los corderos de la población. La masía Isla se amplió con galerías en el siglo XVIII y con una muralla, de más de dos metros de altura, que cierra la masía.

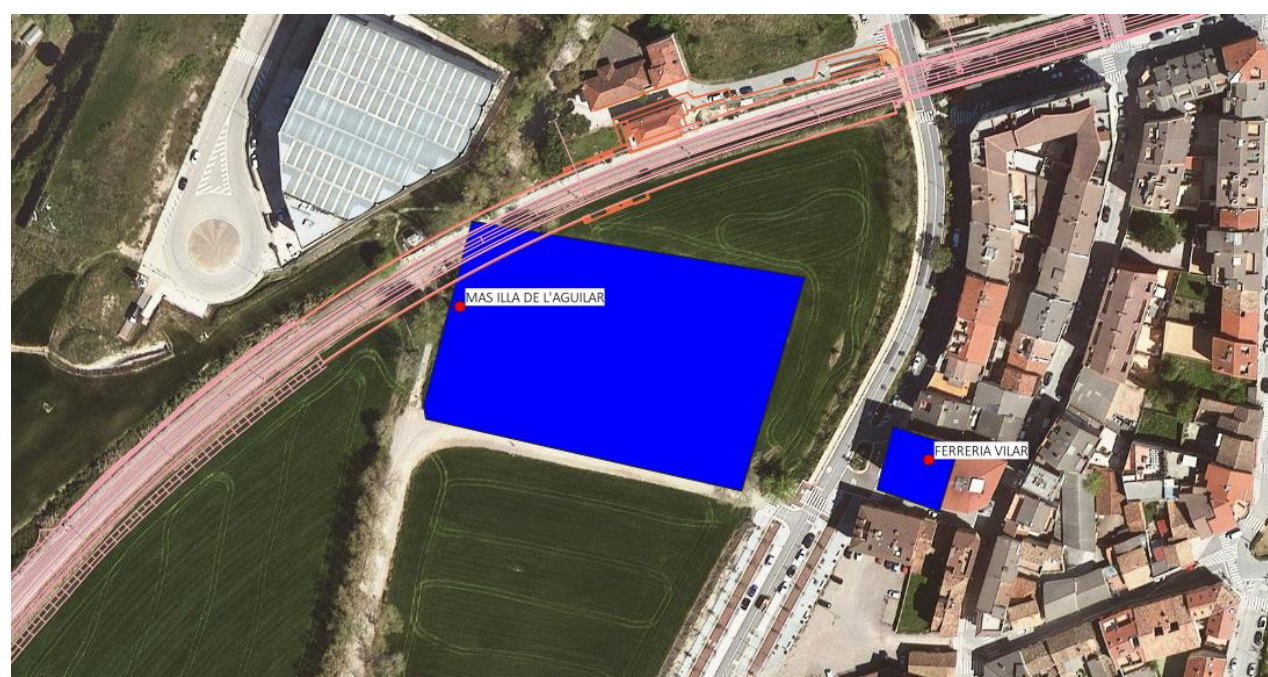


Figura 56. Bien etnológico “Mas Illa de L'Aguilar solapado con actuaciones proyectadas en ambas alternativas.

- Bien etnológico “Molí de la Torre”:

Tipología: Molino harinero.

Cronología: XIV.

Descripción:

Hace unos 30 años que buena parte del edificio del molino fue derribado a causa de una gran riada que inundó la parte inferior del casal y estropeó su estructura. Entonces el dueño de Torrellebreta hizo construir una nueva casa, que hoy toma el nombre de molino de la Torre. Del antiguo molino sólo es visible una cerradura de muro de piedra junto al torrente. La balsa situada detrás de ella se encuentra medio enterrada y cubierta por la vegetación.

Antiguamente dicho molino del Gurri Gros, que en 1305 Ponç del Puig y los suyos establecieron a Bernat Gurri ya su hijo Pere, con la facultad de tomar agua del torrente de Blanquers y del río Gurri y de hacer esclusas para traer el agua hacia el molino nuevo que quieren edificar, por eso pagarán 10 sueldos de entrada y 2 capones de censo al año, al señor de Taradell.



Figura 57. Bien etnológico “Molí de la Torre” solapado con actuaciones proyectadas en la alternativa 2.

- Bien arquitectónico “Pont de Ferro”:

Estilo: Arquitectura de hierro.

Cronología: Inicios s. XX.

Descripción:

Puente de barandillas de hierro que une la Centelles histórica con la zona deportiva y las nuevas edificaciones situadas en el este del núcleo. Su anchura aproximada es de dos metros. Su función es la de paso peatonal por encima de la vía del tren.

Dos grandes pilares de ladrillo marcan el inicio y el fin del puente. Se accede por unos grandes peldaños de piedra que conforman dos arcos ligeramente curvados. La base está hecha con pavimento (con 16 losas de 3 metros aproximadamente).

La parte central del puente se apoya sobre un pie de hierro. La estructura metálica de las barandillas le da un aire de solidez, con formas geométricas.

Hace pocos años se celebró el centenario de la inauguración de la línea férrea de Barcelona en Vic.

La construcción de este puente se hizo en 1909, según proyecto del ingeniero Josep Playà, cuando todavía no existían viviendas en la otra zona de la estación y la ubicación de algunas industrias hacía necesario el tráfico de los trabajadores desde del casco histórico.



Figura 58. Bien arquitectónico "Pont de Ferro" solapado con actuaciones proyectadas en ambas alternativas.

Además, en dicho estudio de patrimonio cultural se incluye la **prospección superficial arqueológica** realizada del área correspondiente al proyecto con el objetivo de documentar y comprobar el estado de los diferentes yacimientos y bienes arquitectónicos y etnológicos documentados, y documentar otros posibles bienes o yacimientos no documentados hasta la fecha.

A este respecto, se han documentado las siguientes 2 posibles zonas de expectativa arqueológica en el entorno del proyecto (ver Apartado 10. Plano 3.15. Patrimonio cultural):

- **Campo 1:**

Se trata de un campo de cultivo situado al este de la actual vía de tren, en el cual, debido al crecimiento desigual del cultivo, se intuye la existencia de una estructura de canal o similar⁵. En este campo, no se ha observado material arqueológico relacionado con la posible estructura. Se sitúa a unos 110 m del trazado proyectado de la alternativa 1 y a unos 400 m del trazado proyectado de la alternativa 2.



Figura 59. Campo 1 situado junto al trazado de la alternativa 1.

- **Campo 2:**

Se trata de un campo de cultivo situado al oeste de la actual vía de tren, en el cual, debido al crecimiento desigual del cultivo, se intuye una estructura negativa de forma circular, que podría corresponder a una pequeña balsa. No se ha observado material arqueológico relacionado con la posible estructura

⁵ De acuerdo con el Estudio de patrimonio cultural, se considera que las zonas de los cultivos donde hay estructuras negativas como fosos o zanjas, suelen ser más altos; mientras que donde hay estructuras positivas como muros, suelen crecer menos.

negativa. Esta zona de expectativa arqueológica, se sitúa sobre el trazado y reposición del camino RC-I-57+000 de la alternativa 2, y sobre el trazado y reposición del camino RC-I-57+060 de la alternativa 1.



Figura 60. Campo 2 solapado con la alternativa 2 (izquierda) y alternativa 1 (derecha).

Además, durante la prospección se han documentado los siguientes elementos no catalogados dentro del ámbito de estudio, ninguno de ellos afectado por las alternativas: “Cementerio de Sant Miquel de Balenyà”, “Masía Can Roca” y “Masía Can Rossend” (ver *Apartado 10. Plano 3.15. Patrimonio cultural*).

Por otro lado, durante la prospección, dentro del ámbito de estudio, se ha localizado la masía catalogada “Aigües Partides”, patrimonio inmueble perteneciente a los Mapas de patrimonio cultural de la Diputación de Barcelona. No se verá afectada por ninguna alternativa (ver *Apartado 10. Plano 3.15. Patrimonio cultural*).

En cuanto a los elementos que se verán afectados y que se encuentran catalogados recogidos en la tabla anterior, señalar lo siguiente:

- **Yacimiento arqueológico “Camp del Nasi”:** Actualmente, la zona que ocupa el yacimiento del Camp del Nasi se encuentra completamente edificada (excepto una pequeña franja al lado de la vía actual) y durante la prospección visual, no se documentó ninguna evidencia arqueológica.
- **Bien arquitectónico “Pont de Ferro”:** El Pont de Ferro de Centelles se conserva en su totalidad, pero durante la prospección, no se pudo acceder al mismo.
- **Bien etnológico “Mas Illa de l’Aguilar”:** Esta masía se localiza justo al lado de la actual vía ferroviaria, en el lado este de estas. Con la prospección visual no se ha podido determinar el estado de conservación del interior de la construcción, ya que la masía se encuentra dentro de un recinto amurallado. El estado de conservación del exterior es bueno.

- **Bien etnológico “Molí de la Torre”:** Durante la prospección, no se pudieron localizar los restos del molino harinero, pero actualmente, en la zona del molino, hay una casa que recibe el mismo nombre. Respecto a los elementos catalogados recogidos en la tabla anterior, los siguientes no se han localizado:

- **Teuleria del Pla:** En la zona correspondiente a este bien etnológico, solo se ha podido documentar una serie de piedras de gran tamaño colocadas en línea, con una separación de unos 50 cm entre ellas. En la ficha correspondiente a este bien, ya se citaba que el estado de conservación era prácticamente nulo, pero que aún se podía observar algunos muros de piedra y alguna pared derecha. Con la prospección visual, se determina que no quedan restos que se puedan relacionar con la Teuleria del Pla.
- **Cal Fuster Vell:** En la zona donde se ubica este bien etnográfico, no se han podido localizar evidencias de ningún tipo que se puedan realizar con este bien. En la ficha de este bien etnológico, no se especifica su estado de desaparición.

Por último, con la prospección superficial, se ha podido comprobar que las coordenadas del conjunto de bienes etnológicos relacionados con el “Molí de Vallossera” eran erróneas. Las coordenadas de las fichas facilitada por el Geoportal de Patrimoni del molino, corresponden a la “Fuente y lavadero de Vallossera”.

4.17 Vías pecuarias y caminos de interés

4.17.1 Vías pecuarias

Por un lado, consultadas las siguientes fuentes, se puede concluir que ninguna vía pecuaria discurre por el ámbito de estudio de las alternativas planteadas.

- Se ha analizado la Base Cartográfica y el Banco de Datos de la Naturaleza de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Se ha estudiado la cartografía disponible, incluyendo la suministrada por el Instituto Geográfico Nacional (Mapa Topográfico Nacional, Hojas 332 y 364. Escala 1:50.000; y Hojas 332-1, 332-3 y 364-1. Escala 1:25.000).
- También se ha consultado la página web de la Generalitat de Catalunya, sin existir datos acerca de vías pecuarias en el ámbito de estudio.

Por todo ello, se puede afirmar que **ninguna vía pecuaria de ningún rango discurre por el ámbito de estudio de las alternativas planteadas**.

4.17.2 Caminos de interés

Consultado el **Inventario de caminos de interés territorial** de la comarca de Osona⁶, elaborado en la colaboración de la Diputació de Barcelona, se identifican los siguientes caminos de interés dentro del ámbito de estudio. Se señalan en naranja los que tienen coincidencia con el proyecto.

CÓDIGO	NOMBRE DEL CAMINO	ORIGEN	FINAL	LONGITUD (M)	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
113	Camí de Tona a Balenyà	Tona	C-1413B (PQ 18+400)	4834	A unos 85 m del trazado proyectado de las alternativas 1 y 2.
614	Sant Jaume de Viladrover (El Brull)	Sant Jaume de Viladrover (El Brull)	Balenyà	3450	Se prevé su reposición (reposición del camino RC-D-55+760) (alternativas 1 y 2).
610	Camí del Quadre de Malla	BV-3505 (PQ 4+095)	La Casa Nova del Coniller - Tona	2615	El trazado proyectado de la alternativa 1 atraviesa este camino mediante el paso inferior existente a sustituir (PI-59+230). El trazado proyectado de la alternativa 2 atraviesa este camino mediante el nuevo paso inferior a ejecutar (PI-59+230).

CÓDIGO	NOMBRE DEL CAMINO	ORIGEN	FINAL	LONGITUD (M)	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
211	Camí de Vic a Montrodon	Serra de Santferm (Vic)	El Gurri (Taradell)	3523	Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 1. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+970). Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 2. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+840).
904	La Casa Nova del Coniller - Tona	La Casa Nova del Coniller - Tona	Ctra. de Taradell BV-5306	3410	A unos 10 m de la reposición del camino RC-I-62+820 (alternativa 1); y a unos 70 m del trazado proyectado de la alternativa 2.
903	Santa Eugenia de Berga - Barri Montrodon	Santa Eugenia de Berga - Barri Montrodon	Santa Eugenia de Berga	2500	Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 1. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+970). Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 2. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+840).

Tabla 36. Caminos de interés territorial en el entorno del proyecto.

Mencionar que el proyecto contempla la reposición de los caminos de interés territorial que se vean afectados por el proyecto, con el fin de restituirlos a las condiciones similares a las actuales (ver Anejo 14. Servicios y servidumbres afectados del EI).

⁶ https://www.ccosona.cat/images/Inventari_Camins_Osona_2014.pdf

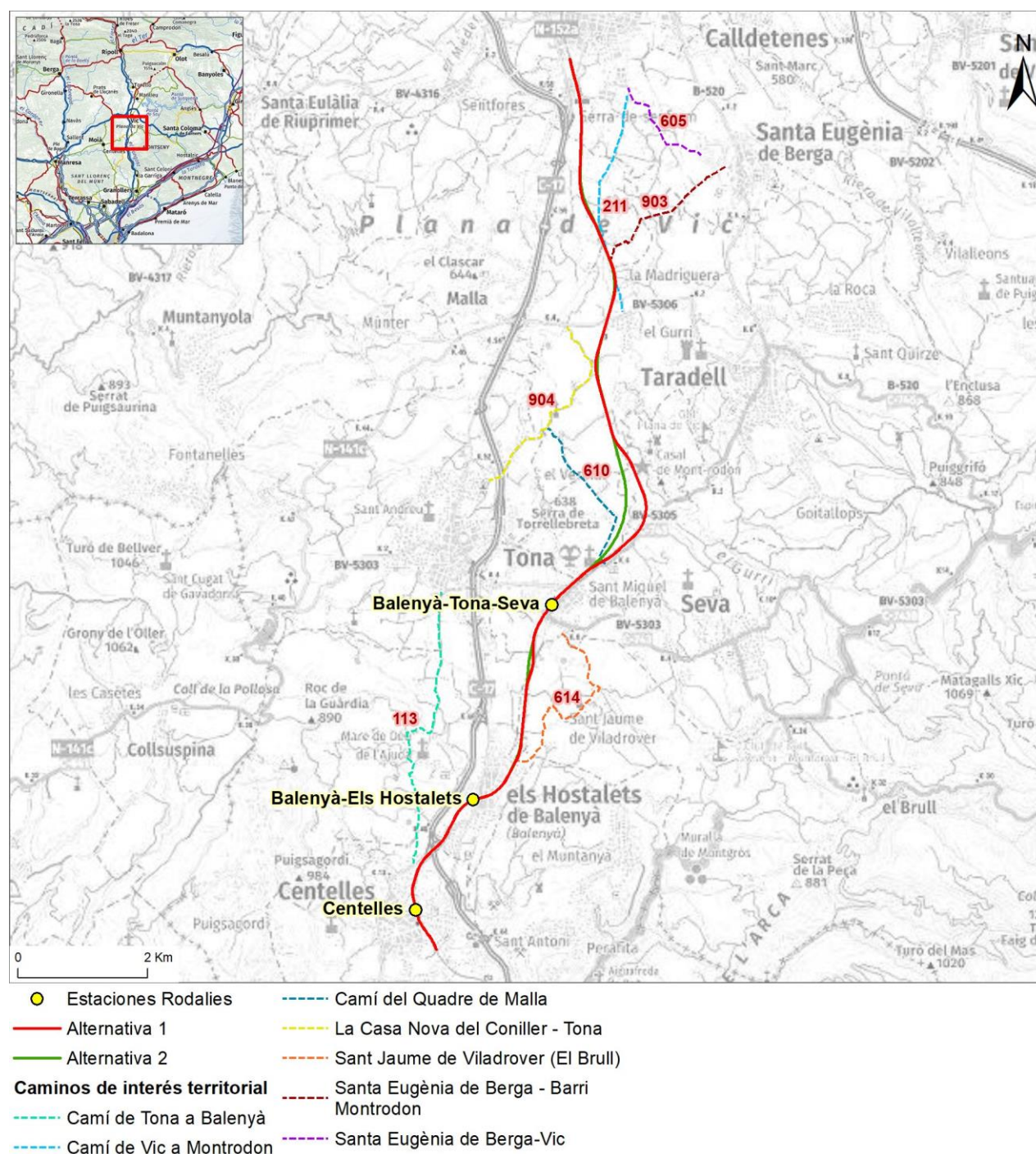


Figura 61. Caminos de interés territorial en el entorno del proyecto.

4.18 Planeamiento urbanístico

En el siguiente apartado se describe de manera breve y simplificada el planeamiento urbanístico del ámbito de estudio. Para mayor detalle se remite al *Anejo 16. Planeamiento y ocupaciones* del presente Estudio Informativo.

Las fuentes de información que se han utilizado para el presente análisis han sido los diferentes instrumentos de planeamiento y gestión urbanística vigentes en cada uno de los municipios, incluidas las oportunas modificaciones que, según los casos, se hayan aprobado con carácter de Aprobación Definitiva a los mismos. En la siguiente tabla se resume cuál es la situación del planeamiento vigente en cada uno de los municipios en estudio:

MUNICIPIO	ORDENACIÓN	AÑO
Centelles	Plan General de Ordenación Municipal	1983
Balenyà	Normas subsidiarias de planeamiento	2000
Seva	POUM Modificación puntual del POUM	2006 2021
El Brull	Normas Subsidiarias	1991
Malla	Normas Subsidiarias de planeamiento	2005
Tona	POUM	2007
Taradell	POUM	2007
Vic	PGM - PAM	1981 - 2004

Respecto del planeamiento, cabe destacar el gran número de figuras urbanísticas registradas en el Registro de Planejament Urbanístic de Catalunya (RPUC) que afectan al ámbito, entre otros se destacan:

- Pla Territorial General de Catalunya (PTGC) (16 de marzo 1995).
- Plan territorial parcial de las comarcas centrales, aprobado definitivamente el 16 de septiembre de 2008 y publicado en el DOGC el 22 de octubre de 2008.

A continuación, se describen por tramos las figuras de planeamiento urbanístico que afectan a las dos alternativas desarrolladas (ver *Apartado 10. Plano 3.16. Planeamiento urbanístico*).

Dado que, en algunos de los términos municipales afectados la normativa vigente tiene una antigüedad mayor de 10 años, algunos de los datos aquí aportados pueden ser susceptibles de cambios, al no haberse incorporado a los planeamientos existentes, las últimas modificaciones o actuaciones efectuadas en la zona.

Los criterios adoptados para definir la calificación urbanística son los siguientes:

- Planeamiento Urbanístico vigente.

- En el supuesto de no asignación de calificación a una zona se considerará la calificación adoptada en el Visor “MUC. Mapa Urbanístico de Cataluña” dependiente del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, aplicación que recoge todas las figuras urbanísticas de Cataluña.

4.18.1 Alternativa 1

La alternativa 1 consiste en una duplicación de vía con una longitud total aproximada de 15,4 km que discurre totalmente junto a la plataforma ferroviaria actual. Recorre los términos municipales de Centelles, Balenyà, Seva, Brull, Malla, Tona, Taradell y Vic, todos dentro de la provincia de Barcelona.

4.18.1.1 Término municipal de Centelles

El trazado se inicia en el municipio de Centelles. La duplicación de vía en este municipio se mantiene mayormente dentro de los terrenos clasificados como sistema ferroviario, no obstante, puntualmente se ven afectados suelos urbanos de carácter industrial (PK 52+900) y urbanizables (PK 52+850), y también terrenos clasificados como espacios libres (PK 52+500). Todos los terrenos afectados, son colindantes con los terrenos ferroviarios.

4.18.1.2 Término municipal de Balenyà

En el término municipal de Balenyà, el trazado también discurre en su mayoría por el corredor ferroviario actual, cuyos terrenos están clasificados como sistema ferroviario, no obstante, se afecta a terrenos colindantes clasificados como sistemas de espacios libres públicos (PK 54+000 y PK 55+800 en el entorno del río Congost y también en el PK 54 +500) y a suelo urbano de carácter industrial (PK 54+400).

4.18.1.3 Término municipal de El Brull

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.1.4 Término municipal de Seva

En el término municipal de Seva, el trazado ferroviario discurre por la franja clasificada como sistema ferroviario, no obstante, se ve afectado puntualmente suelo clasificado como urbano industrial en el PK 57+900.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta la “*Modificació puntual del POUM de Seva en l'àmbit de la fàbrica Monells*” para el diseño del paso superior que elimina el paso a nivel existente en el PK 57+313 de la vía actual. En esta modificación, se prevé una nueva vialidad en el ámbito del paso superior, que se ha tenido en cuenta en el encaje del vial.



Figura 62. Ordenación según el plan vigente y propuesta de la Modificación.

4.18.1.5 Término municipal de Malla

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.1.6 Término municipal de Tona

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.1.7 Término municipal de Taradell

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.1.8 Término municipal de Vic

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.2 Alternativa 2

La alternativa 2 consiste en una duplicación de vía con una longitud aproximada de 15 kilómetros que se separa en varias curvas del trazado actual para aumentar la velocidad de paso. Hay varias partes del trazado que son compartidas con la alternativa 1.

4.18.2.1 Término municipal de Centelles

En Centelles, el trazado de la alternativa 2 coincide con el de la alternativa 1, por lo que las afecciones al planeamiento urbanístico son las mismas.

4.18.2.2 Término municipal de Balenyà

En Balenyà, el trazado coincide prácticamente con el de la alternativa 1 hasta el tramo final del núcleo urbano de Els Hostalets de Balenyà, donde en la alternativa 2 se plantea una mejora de trazado en una curva, que tiene el efecto de que minimiza la afección a los suelos clasificados como espacios libre en el entorno del río Congost (PK 55+800).

4.18.2.3 Término municipal de Seva

Al igual que en el caso de la alternativa 1, en el término municipal de Seva, el trazado ferroviario discurre por la franja clasificada como sistema ferroviario, no obstante, se ve afectado puntualmente suelo clasificado como urbano industrial en el PK 57+900.

También se ha tenido en cuenta la *“Modificació puntual del POUM de Seva en l'àmbit de la fàbrica Monells”* para el diseño del paso superior que elimina el paso a nivel existente en el PK 57+313 de la vía actual. El vial diseñado para la alternativa 2 es diferente al de la alternativa 1, pero se ha diseñado también respetando el planeamiento.

4.18.2.4 Término municipal de El Brull

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.2.5 Término municipal de Malla

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.2.6 Término municipal de Tona

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.2.7 Término municipal de Taradell

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.18.2.8 Término municipal de Vic

La afección de la actuación en este término municipal no es significativa, ya que el trazado atraviesa únicamente terrenos que no están clasificados como urbanos ni urbanizables.

4.19 Ordenación del territorio

En Catalunya, el Plan Territorial General de Catalunya aprobado mediante la *Ley 1/1995, de 16 de marzo, por la que se aprueba el Plan territorial general de Catalunya*, es el principal instrumento de planificación que define la estrategia territorial de Catalunya. Este Plan marca las principales pautas y planes que gestionan el territorio catalán dando coherencia a las diferentes decisiones sectoriales y locales que se toman sobre él.

Para concretar y desarrollar lo definido en este Plan, se han elaborado los Planes Territoriales Sectoriales (PTS), planes de ordenación sectorial que definen una ordenación para una temática o sector concreto y los Planes Territoriales Parciales (PTP), aplicados a cada uno de los ámbitos territoriales establecidos.

En los siguientes apartados, se reflejarán los PTS y PTP que son de aplicación al proyecto objeto de estudio. Además, se hará mención al Plan de Rodalies de Catalunya 2020-2030, de aplicación en este caso por la naturaleza del proyecto.

4.19.1 Planes Territoriales Sectoriales (PTS)

4.19.1.1 Plan de Transporte de Viajeros de Catalunya (PTVC) 2020

El Plan de Transporte de Viajeros de Catalunya 2020 fue aprobado mediante el Acuerdo de gobierno de 7 de marzo de 2017. Su objetivo es definir las directrices y líneas de actuación para los próximos años en relación con la oferta de los servicios de transporte público en Catalunya y la gestión del conjunto del sistema.

Entre estas líneas de actuación para el horizonte 2020 previstas para los servicios de cercanías para la Región Metropolitana de Barcelona, se contemplaba la duplicación de la línea Montcada-Vic, ya que la limitación actual de la vía única en este tramo condiciona la posibilidad de incrementar la frecuencia actual de los servicios de transporte y también condiciona gravemente la fiabilidad del servicio.

Por tanto, se considera que **el presente Estudio Informativo se desarrollará acorde a las directrices y líneas de actuación establecidas en el Plan de Transporte de Viajeros de Catalunya 2020.**

4.19.1.2 Plan de Infraestructuras del Transporte de Catalunya (PITC) 2006-2026

El Plan de Infraestructuras del Transporte de Catalunya 2006-2026, fue aprobado por el Decreto 310/2006 de 25 de julio. El objetivo de este PTS es definir la red de infraestructuras viarias y ferroviarias necesarias para Catalunya, en coherencia con las directrices del planeamiento territorial vigente y con una visión sostenible de la movilidad.

Dentro de la propuesta de la red de infraestructuras ferroviarias de este Plan, se contempla el desdoblamiento de la línea existente Montcada – Vic con el fin de ampliar la capacidad de esta línea ferroviaria. Por tanto, **el presente proyecto se desarrolla en línea con las actuaciones ferroviarias propuestas en el Plan de Infraestructuras de Transporte de Catalunya 2006-2026.**

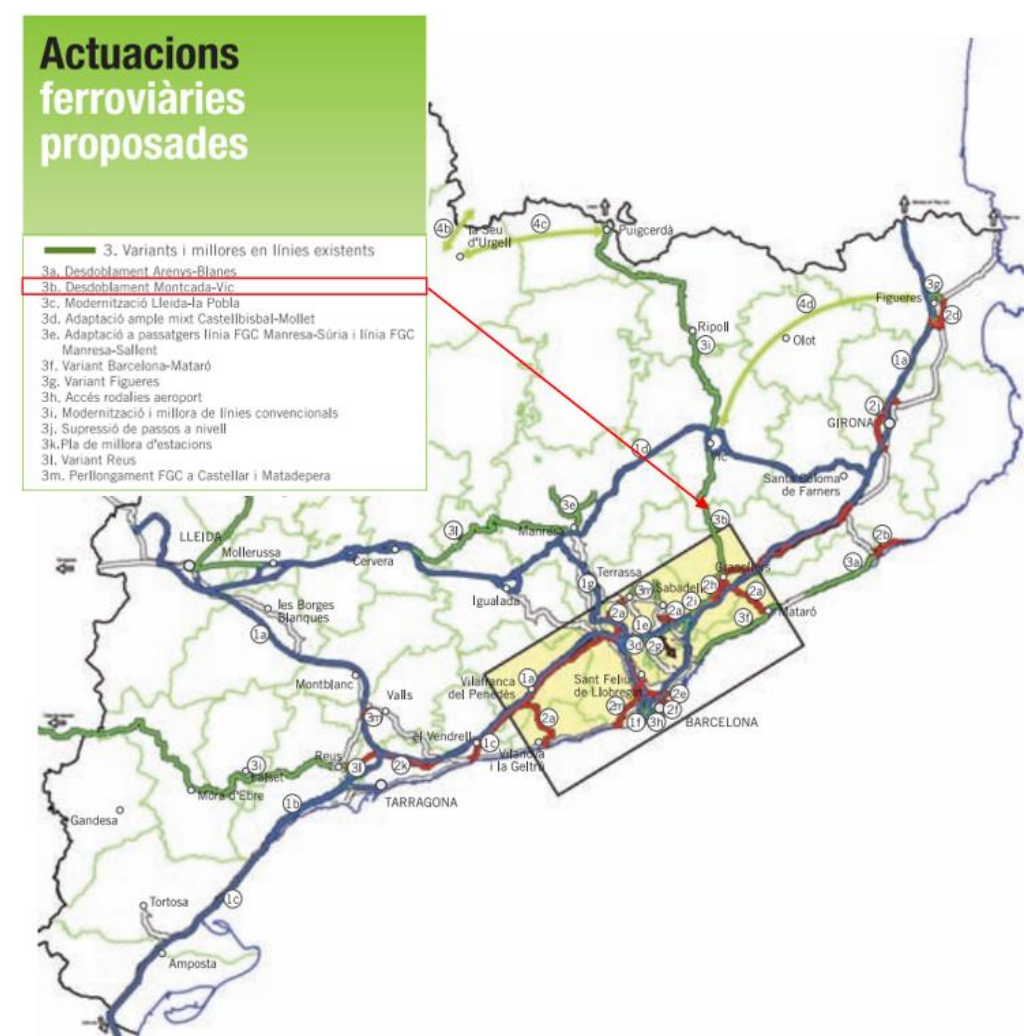


Figura 63. Actuaciones ferroviarias propuestas en el Plan de Infraestructuras del Transporte de Catalunya (PITC) 2006-2026.

4.19.2 Planes Territorial Parcial (PTP)

4.19.2.1 PTP de las Comarcas Centrales

Dada la localización del proyecto, el PTP que aplicaría en este caso sería el PTP de las Comarcas Centrales, que fue aprobado definitivamente por el Gobierno de Catalunya con fecha de 16 de septiembre de 2008 y publicado en el DOGC núm. 5241, el 22 de octubre del mismo año.

Atendiendo a todos los usos que deben cohabitar en el suelo no urbanizable, es importante destacar los espacios libres existentes en la zona, por su carácter relictual y por su relevancia en el aspecto de la conservación y mantenimiento de espacios naturales y seminaturales que ejercen funciones ecológicas, conectoras y paisajísticas.

Los criterios de planeamiento territorial con aplicación más directa sobre los espacios abiertos son los siguientes:

- I. Favorecer la diversidad del territorio, manteniendo la referencia de su matriz biofísica
- II. Proteger los espacios naturales, agrarios y no urbanizables en general como componentes de la ordenación territorial.
- III. Preservar el paisaje como un valor social y un activo económico.
- IV. Moderar el consumo del suelo.

El PTP de las Comarcas Centrales clasifica el suelo según el grado de protección que se les otorga frente a las transformaciones:

- **Suelo de protección especial**

Espacios en los que concurren valores que justifican un grado de protección altamente restrictivo de las posibilidades de transformación que les pudieran afectar. Deberán mantener la condición de espacio no urbanizado y, por lo tanto, deben ser clasificados como suelo no urbanizable en los planes de ordenación urbanística municipal. Únicamente de forma excepcional se podrán realizar actuaciones de edificación y transformación, siempre que no se afecten de forma clara los valores que motivan su protección especial.

Comprenden los suelos que forman parte de ámbitos de protección establecidos en la normativa sectorial –como el PEIN, la Red Natura 2.000, etc.– y aquellos que el Plan considera que deben preservarse como artífices y conectores de interés natural, o como áreas de usos agrarios y también por su función específica en el equilibrio medioambiental, como los cursos fluviales, áreas de recarga de acuíferos, etc.

En conclusión, se trata de los espacios o elementos de interés natural o paisajístico protegidos por las correspondientes legislaciones sectoriales, las cuales ya disponen de una delimitación urbanística a efectos de régimen jurídico del suelo, además de aquellas áreas que el Plan incorpora con el objetivo de completar el sistema y que deberán delimitarse en los planeamientos urbanísticos correspondientes.

- **Suelo de protección territorial**

Comprende aquel suelo que el PTP no considera necesario que forme parte de la red de suelo de protección especial, pero que tiene valores, condicionantes o circunstancias que motivan una regulación restrictiva de su posible transformación, atendiendo que existe suficiente suelo de protección preventiva para dar respuesta a todas las necesidades de desarrollo urbanístico o de edificación en suelo no urbanizable que se puedan dar durante el período de vigencia del Plan.

El Plan distingue cuatro motivos por los cuales el suelo debe ser considerado suelo de protección territorial y, en consecuencia, debe ser preservado o se debe condicionar la transformación a un suficiente interés territorial:

- *Interés agrario y/o paisajístico*: áreas de actividad agraria de interés para el territorio, terrenos que aportan paisajes significativos o identitarios del ámbito territorial y terrenos que por estar muy poco contaminados por la edificación conviene mantener en el período de vigencia del Plan como espacios no urbanizados estructuradores de la ordenación del territorio.
- *Potencial interés estratégico*: áreas de suelo que, por razones de localización, conectividad, topografía u otras condiciones pueden tener en el futuro un papel estratégico en la estructuración territorial de los asentamientos, las actividades y las infraestructuras y, en consecuencia, se debe condicionar su posible transformación a un reconocimiento de interés estratégico de esta.
- *Preservación de corredores de infraestructuras*: áreas del suelo que por razón de su situación a lo largo de determinadas infraestructuras o en lugares críticos del territorio, tienen que quedar excluidas de transformaciones urbanísticas con la finalidad de no dificultar futuras propuestas de mejora de la movilidad territorial o de dotación de infraestructuras en general.
- *Riesgos y afectaciones*: la existencia de riesgos naturales o tecnológicos o de otras afectaciones o de situaciones de vulnerabilidad que afectan superficies significativas del territorio y que el Plan señala como una circunstancia que puede impedir o condicionar la transformación urbanística y la edificación del suelo.

- **Suelo de protección preventiva**

Constituida por aquellos suelos, clasificados como no urbanizables en el planeamiento urbanístico vigente, que no han sido incluidos en la protección especial o en la protección territorial.

El Plan considera que se debe proteger preventivamente este suelo, sin perjuicio que mediante el planeamiento de ordenación urbanística municipal y en el marco de las estrategias que el plan establece para cada asentamiento, se puedan delimitar áreas para ser urbanizadas y edificadas, si conviene.

A continuación, se identifican las categorías de suelo de los sistemas de espacios abiertos del PTP de las Comarcas Centrales, sobre las que se asienta el ámbito de estudio, y se marca en naranja las que se solapan con las actuaciones proyectadas en cada alternativa (ver *Apartado 10. Plano 3.17. PTP de las Comarcas Centrales*):

CATEGORÍA DE SUELO DE LOS SISTEMAS DE ESPACIOS ABIERTOS		AFECCIÓN POR EL PROYECTO
Suelo de protección especial	PEIN y Red Natura 2.000	NO
	Valor natural y de conexión	Alternativas 1 y 2
Suelo de protección territorial	Suelo de interés agrario y/o paisajístico	Alternativas 1 y 2
	Suelo de potencial interés estratégico	Alternativas 1 y 2
	Suelo de preservación de corredores de infraestructuras	Alternativas 1 y 2
Suelo de protección preventiva	Suelo de protección preventiva	Alternativas 1 y 2

Tabla 37. Categorías de suelos de los sistemas de espacios abiertos en el ámbito de estudio.

Con el fin de orientar la autorización de infraestructuras en los diferentes tipos de espacios abiertos y sin perjuicio de las especificaciones establecidas por la legislación urbanística y la normativa sectorial, en el Artículo 2.5. Edificaciones, instalaciones e infraestructuras en los espacios abiertos de las Normas de ordenación del PTP de las Comarcas Centrales se recogen los tipos de intervenciones en función de sus efectos y objeto:

A. Aportan calidad al medio natural, agrario y paisajístico.

Su presencia está asociada a la gestión y mejora del territorio rural, como es el caso de las edificaciones e instalaciones propias de la agricultura a cielo abierto, la ganadería y la silvicultura extensivas, el turismo rural, las instalaciones y edificaciones para la protección y valorización del medio natural.

B. No aportan calidad al medio natural, agrario y paisajístico.

No contribuyen a la gestión y mejora del territorio no urbanizado, natural o agrario, puesto que éste les proporciona únicamente un espacio de ubicación y por tanto las edificaciones son a menudo asimilables a las de uso industrial, como es el caso de las edificaciones por agricultura intensiva, las granjas, y otras edificaciones o instalaciones de interés privado y un uso intensivo del suelo como los campings. Se trata de actividades no prohibidas por la legislación urbanística, pero que no pueden incluirse en el tipo A.

C. Son de interés público.

Infraestructuras y equipamientos de interés público que deben situarse en el medio rural, que comprenden: infraestructuras lineales (C1) como carreteras, ferrocarriles, conducciones, etc.; elementos de infraestructuras (C2) como parques solares parques eólicos, depuradoras, plantas de tratamiento de residuos, etc.; y elementos de equipamiento público que la legislación urbanística no prohíbe en suelo no urbanizable (C3) como cementerios, establecimientos penitenciarios y otros. Los campos de golf y otras implantaciones legalmente admisibles en suelo no urbanizable que conllevan cambios de cierta extensión en la cobertura vegetal del suelo pueden ser admitidos en suelo de protección especial o territorial si, por su localización y correcta inserción en el territorio, no afectan sustancialmente a los valores intrínsecos ni la funcionalidad del suelo que ha motivado el régimen de protección establecido por el Plan territorial”.

Por ello, dado que el presente proyecto de duplicación de la línea ferroviaria R3 para el tramo Vic – Centelles, se trata de un proyecto de interés público, **no se observan limitaciones para el presente Estudio Informativo al respecto al PTP de las Comarcas Centrales.**

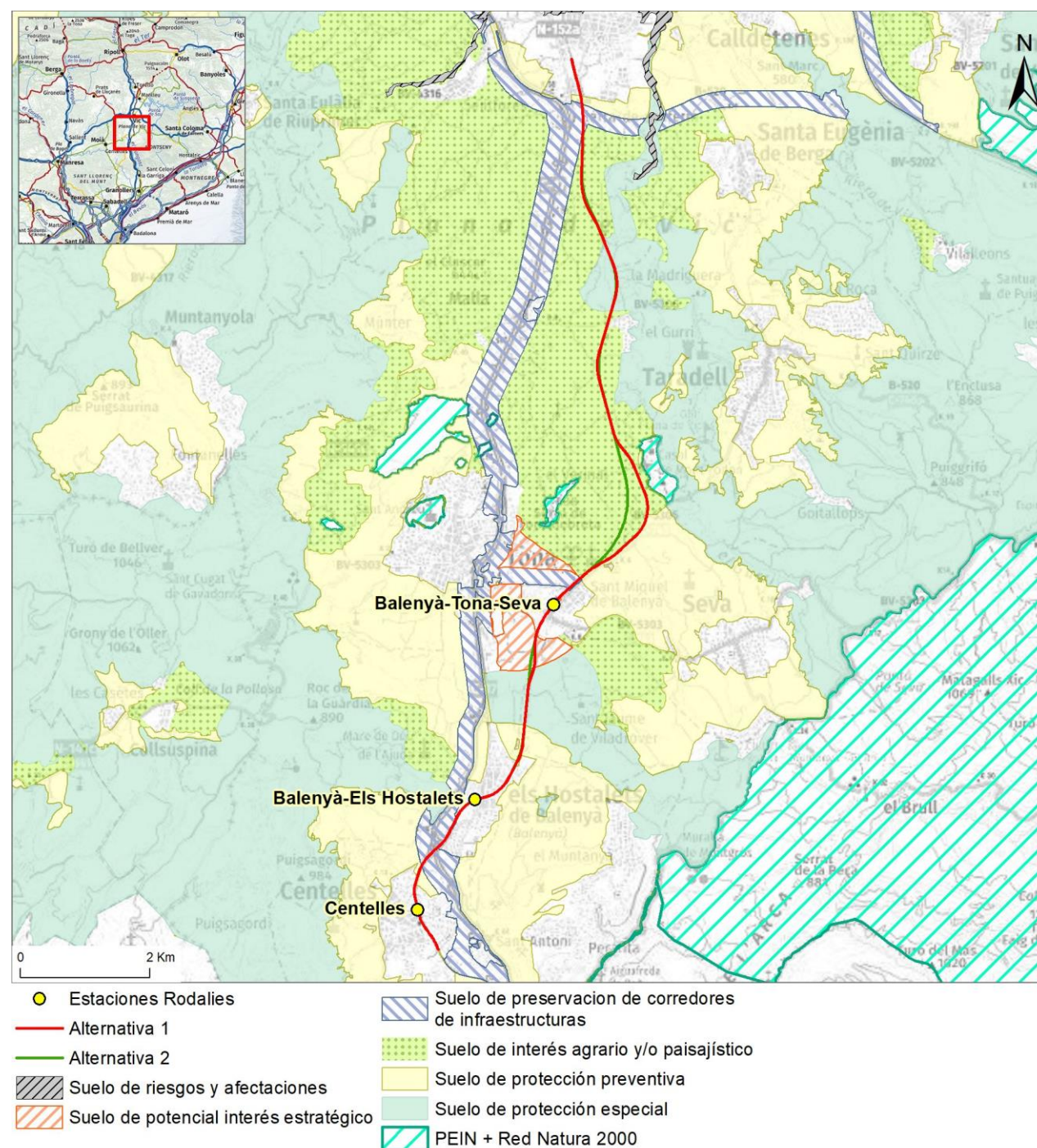


Figura 64. Ordenación de los sistemas de espacios abiertos del PTP de las Comarcas de Girona en el entorno del proyecto.

4.19.3 Plan de Rodalies de Catalunya 2020 - 2030

El Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030 constituye la propuesta de actuaciones en infraestructura ferroviaria y material rodante, para dar respuesta a las necesidades de una demanda futura creciente en la Red de Rodalies de Catalunya hasta el año horizonte 2030.

El ámbito del Plan engloba el correspondiente a los servicios ferroviarios de titularidad de la Generalitat de Catalunya y prestados bajo la denominación comercial de Rodalies de Catalunya (Regionales y Cercanías), operados por Renfe, sobre la Red Ferroviaria de Interés General del Estado.

Dentro de las actuaciones programadas a corto plazo (2020-2025) se incluye la mejora de las subestaciones existentes y construcción de otras nuevas, como la de La Garriga, Parets del Vallès (en construcción) y Taradell (ya construida). También hay planificadas actuaciones de mejora de accesibilidad en todas las estaciones de la R3.

Dentro de las actuaciones programadas a medio plazo (2026-2030) para incrementar la capacidad de la red e integración urbana, se incluye la duplicación de vía en el tramo Vic-Centelles, la cual incluye variantes locales de trazado para eliminar las limitaciones de velocidad a causa de diversas curvas de radio reducido.

Por tanto, el presente proyecto se desarrolla en línea con el programa de actuación propuesto en el Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030.

4.20 Medio socioeconómico

El ámbito de estudio se sitúa dentro de los municipios de Vic, Malla, Taradell, Tona, Seva, Balenyà, El Brull y Centelles, todos ellos pertenecientes a la comarca de Osona y provincia de Barcelona (Cataluña).

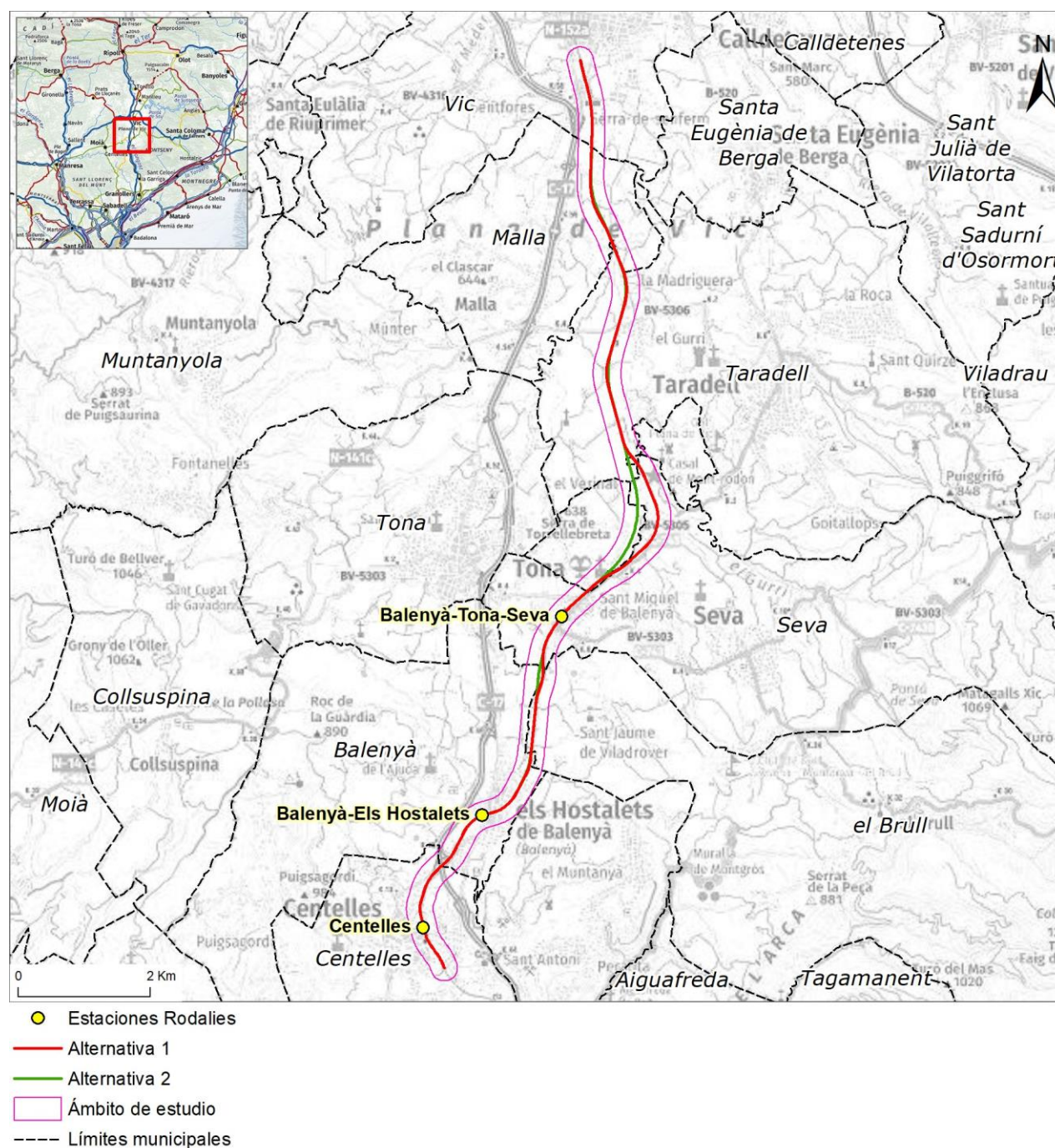


Figura 65. Municipios perteneciente al ámbito de estudio.

A continuación, se realiza un estudio del medio socioeconómico para estos municipios. Los datos que se han utilizado para la descripción del medio socioeconómico han sido obtenidos del Instituto Estadístico de Catalunya (IDESCAT) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

4.20.1 Demografía

Los datos de población y densidad poblacional de los municipios del ámbito de estudio, correspondientes a los últimos datos disponibles (2022) en IDESCAT, se recogen en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	POBLACIÓN (HAB.)	SUPERFICIE (KM2)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/KM2)
Vic	47.545	30,58	1.554,8
Malla	272	11,01	24,7
Taradell	6.699	26,48	253,0
Tona	8.368	16,54	505,9
Seva	3.736	30,40	122,9
Balenyà	3.948	17,37	227,3
El Brull	278	41,03	6,8
Centelles	7.641	15,18	503,4

Tabla 38. Datos demográficos básicos de los municipios del ámbito de estudio para el año 2022.

Tal y como se observa en la tabla anterior, el término municipal de Vic, al ser la capital de la comarca de Osona, es el que mayor población y densidad poblacional tiene, seguido de Tona, Centelles y Taradell. La población de Malla y El Brull, es considerablemente menor al resto de municipios, con una población en ambos municipios que no llega a los 300 habitantes.

4.20.2 Evolución poblacional

Respecto a la evolución de la población de los municipios analizados, según los últimos datos disponibles en INE, como se puede observar en la siguiente tabla y figuras, todos los municipios analizados presentan un aumento poblacional desde el año 2013 hasta el año 2022.

MUNICIPIO	AÑO									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vic	41.647	41.956	42.498	43.287	43.964	45.040	46.214	47.630	47.319	47.545
Malla	262	266	262	267	264	271	273	272	276	272

MUNICIPIO	AÑO									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Taradell	6.231	6.219	6.262	6.321	6.344	6.412	6.489	6.640	6.687	6.699
Tona	8.085	8.012	8.021	7.951	8.114	8.131	8.241	8.356	8.368	8.368
Seva	3.481	3.488	3.434	3.446	3.451	3.472	3.519	3.544	3.696	3.736
Balenyá	3.728	3.724	3.711	3.705	3.665	3.783	3.821	3.840	3.900	3.948
El Brull	266	263	254	263	258	257	263	258	275	278
Centelles	7.346	7.333	7.372	7.410	7.417	7.423	7.404	7.513	7.595	7.641

Tabla 39. Evolución de la población de los municipios analizados para el periodo 2013 - 2022.

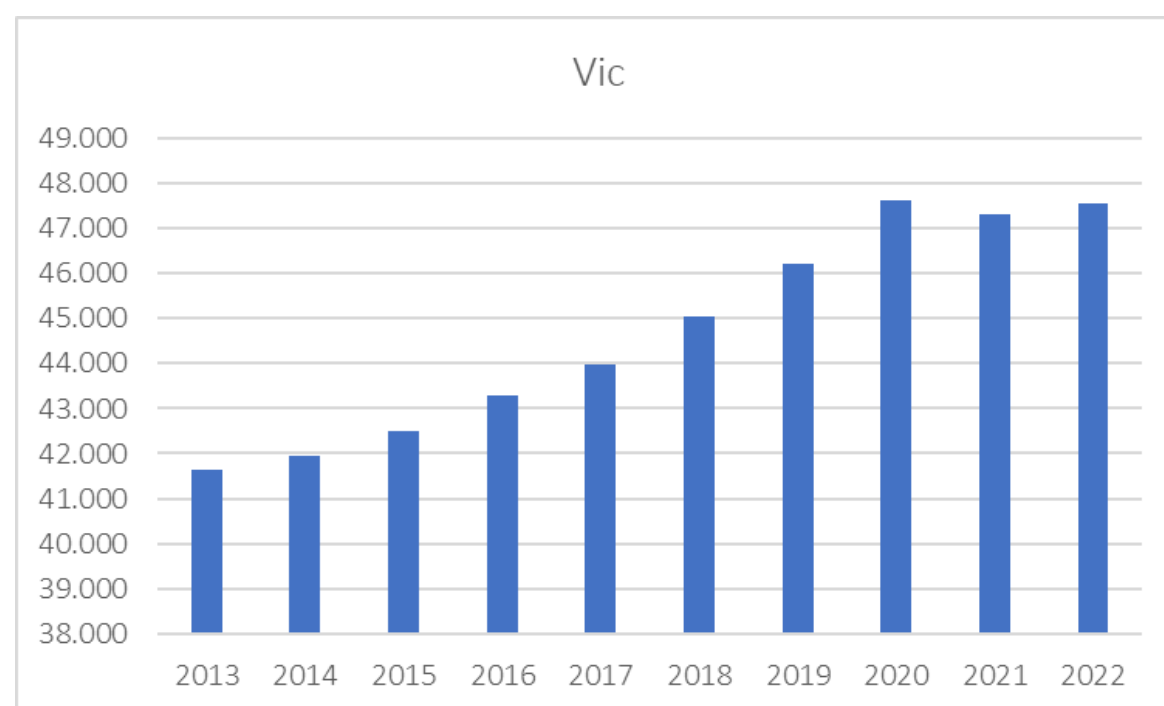


Figura 66. Evolución de la población del municipio de Vic para el periodo 2013 - 2022.

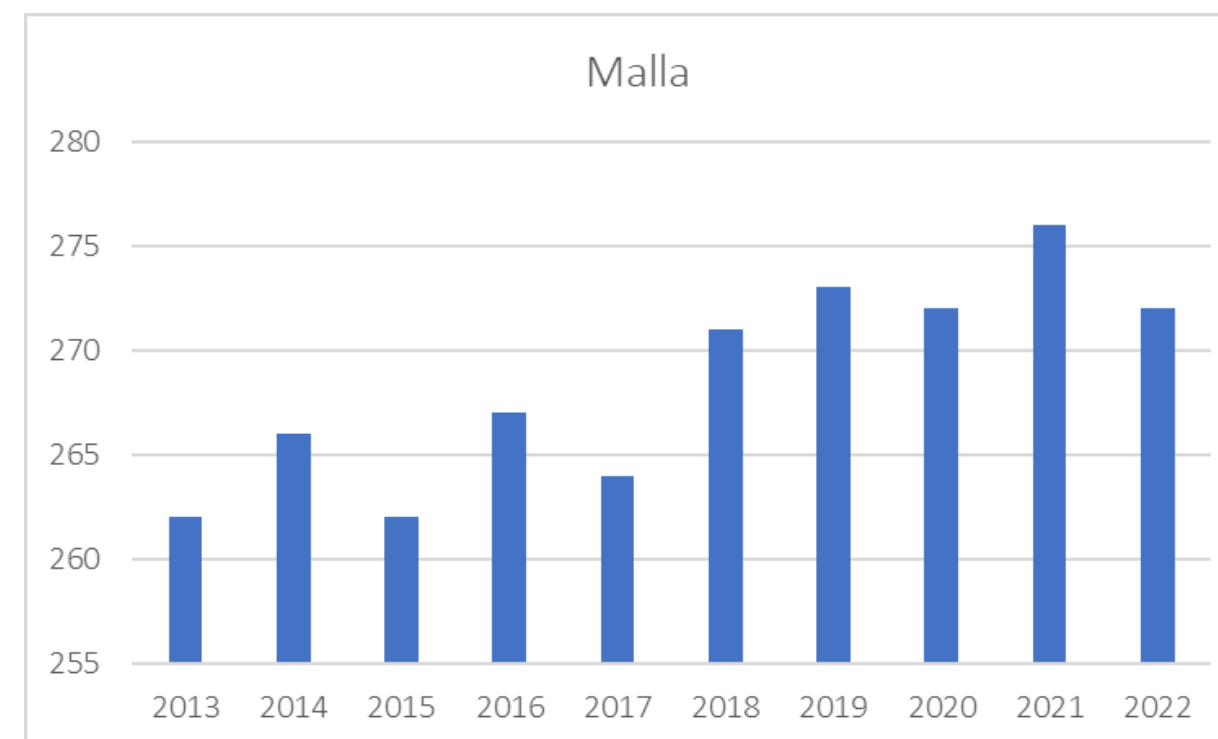


Figura 67. Evolución de la población del municipio de Malla para el periodo 2013 - 2022.

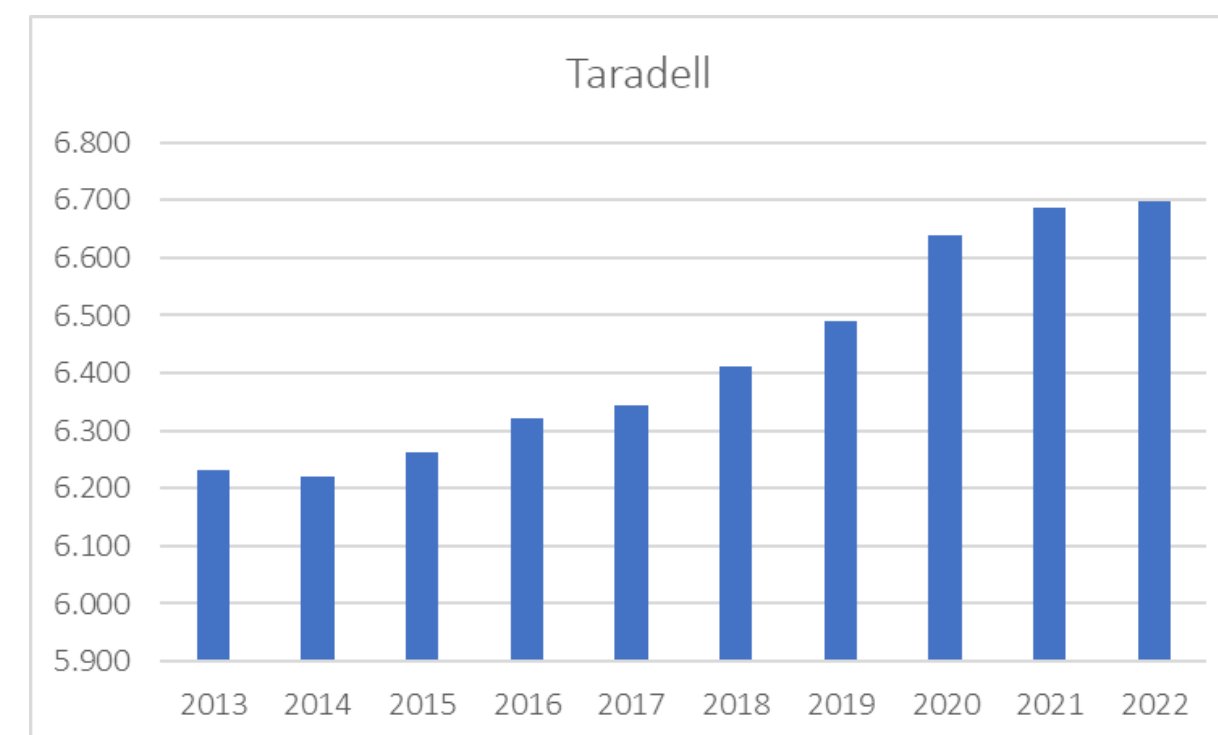


Figura 68. Evolución de la población del municipio de Taradell para el periodo 2013 - 2022.

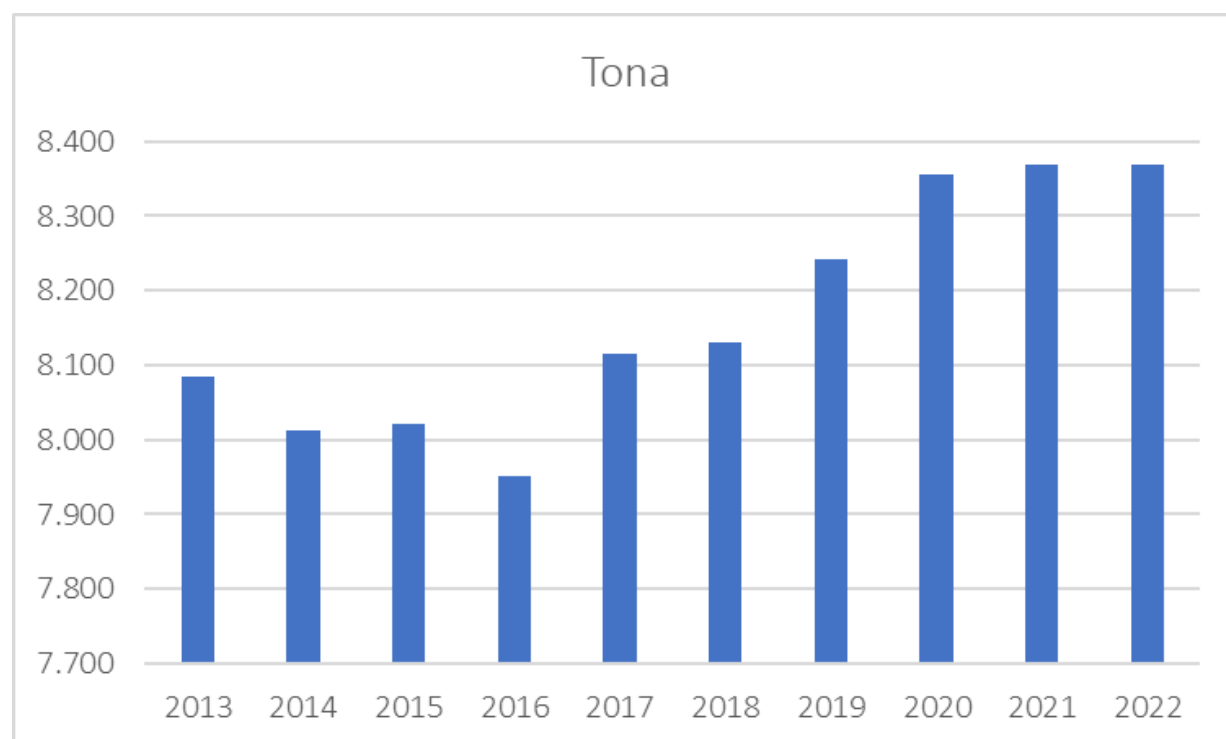


Figura 69. Evolución de la población del municipio de Tona para el periodo 2013 - 2022.

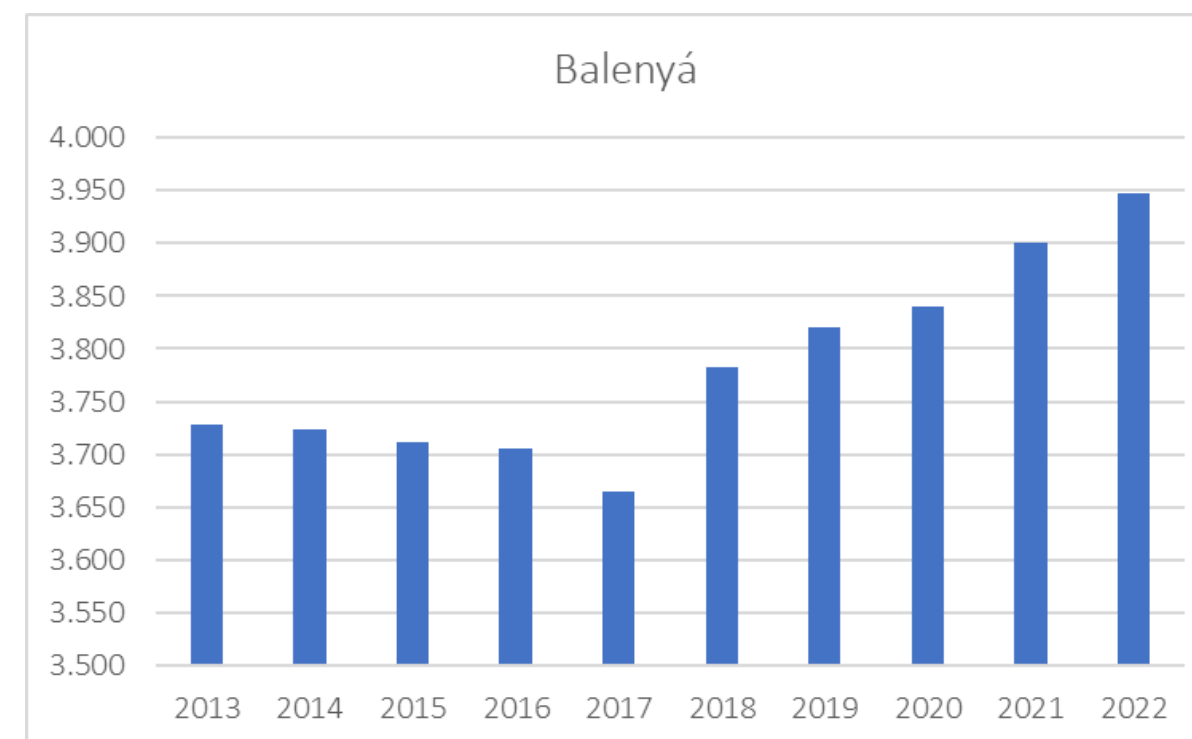


Figura 71. Evolución de la población del municipio de Balenyá para el periodo 2013 - 2022.

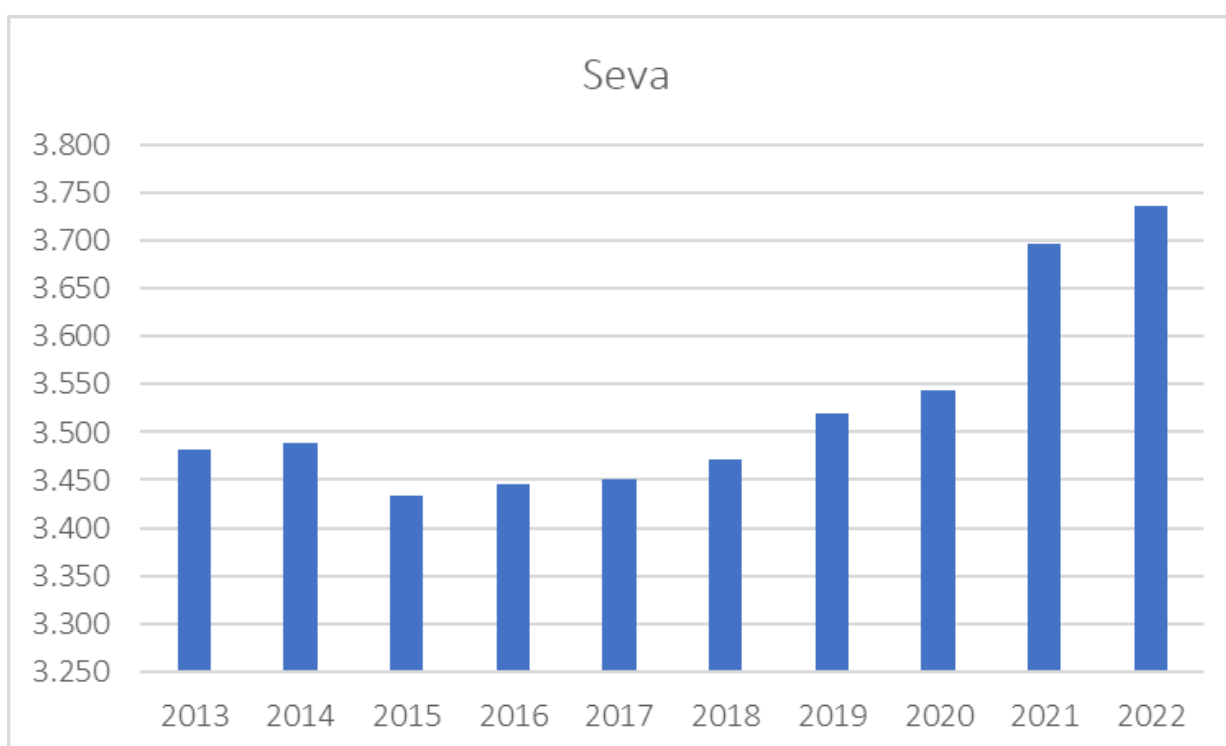


Figura 70. Evolución de la población del municipio de Seva para el periodo 2013 - 2022.

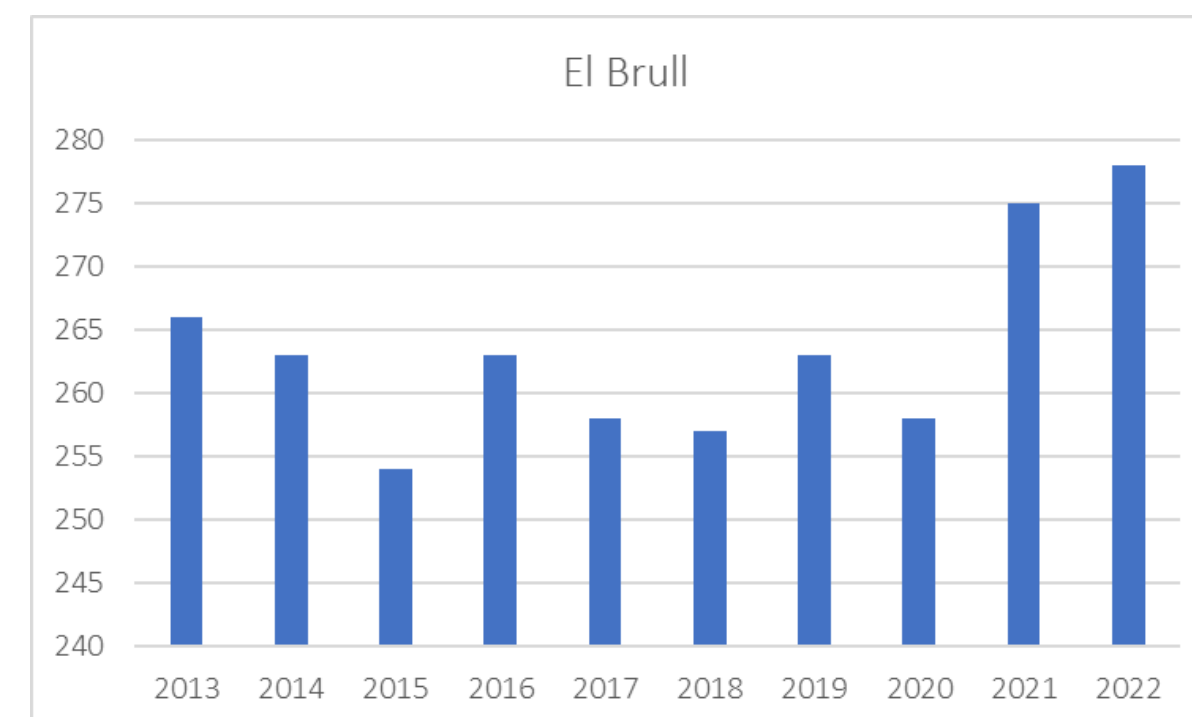


Figura 72. Evolución de la población del municipio de El Brull para el periodo 2013 - 2022.

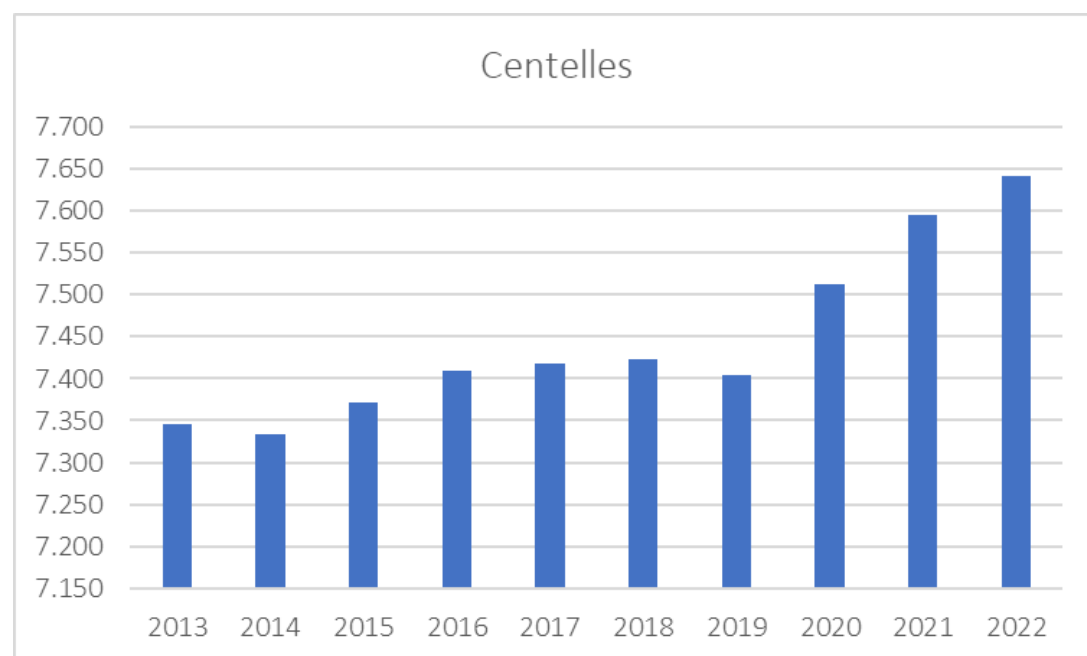


Figura 73. Evolución de la población del municipio de Centelles para el periodo 2013 - 2022.

4.20.3 Movimiento natural de la población

En cuanto al movimiento natural de la población de los municipios analizados en el proyecto, se han considerado únicamente los nacimientos y defunciones como indicadores del crecimiento vegetativo, para el periodo 2012 - 2021 (últimos datos disponibles) en IDESCAT.

MUNICIPIO DE VIC										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	584	532	550	528	475	495	488	479	433	441
Defunciones	374	363	314	374	347	371	347	348	449	372
Crecimiento vegetativo	210	169	236	154	128	124	141	131	-16	69
MUNICIPIO DE MALLA										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	1	3	2	2	1	1	3	4	2	3
Defunciones	0	1	2	0	1	5	3	2	0	5
Crecimiento vegetativo	1	2	0	2	0	-4	0	2	2	-2

MUNICIPIO DE TARADELL										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	73	62	64	55	54	56	46	47	40	46
Defunciones	46	53	50	57	50	65	50	78	82	58
Crecimiento vegetativo	27	9	14	-2	4	-9	-4	-31	-42	-12
MUNICIPIO DE TONA										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	90	83	70	57	71	70	57	55	54	54
Defunciones	67	66	61	75	49	75	80	58	97	83
Crecimiento vegetativo	23	17	9	-18	22	-5	-23	-3	-43	-29
MUNICIPIO DE SEVA										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	21	28	29	17	29	21	16	17	23	27
Defunciones	20	26	23	25	28	19	33	34	25	25
Crecimiento vegetativo	1	2	6	-8	1	2	-17	-17	-2	2
MUNICIPIO DE BALENYÁ										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	37	43	37	39	25	31	24	28	19	17
Defunciones	38	32	33	33	42	28	30	30	38	27
Crecimiento vegetativo	-1	11	4	6	-17	3	-6	-2	-19	-10
MUNICIPIO DE EL BRULL										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	3	1	3	2	0	2	3	3	2	1
Defunciones	1	1	3	1	2	3	3	2	2	1
Crecimiento vegetativo	2	0	0	1	-2	-1	0	1	0	0

MUNICIPIO DE CENTELLES										
AÑO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nacimientos	82	50	75	71	70	61	51	58	55	48
Defunciones	73	69	72	66	72	91	79	60	93	71
Crecimiento vegetativo	9	-19	3	5	-2	-30	-28	-2	-38	-23

Tabla 40. Movimiento natural de la población de los municipios analizados para el periodo 2012 – 2021.

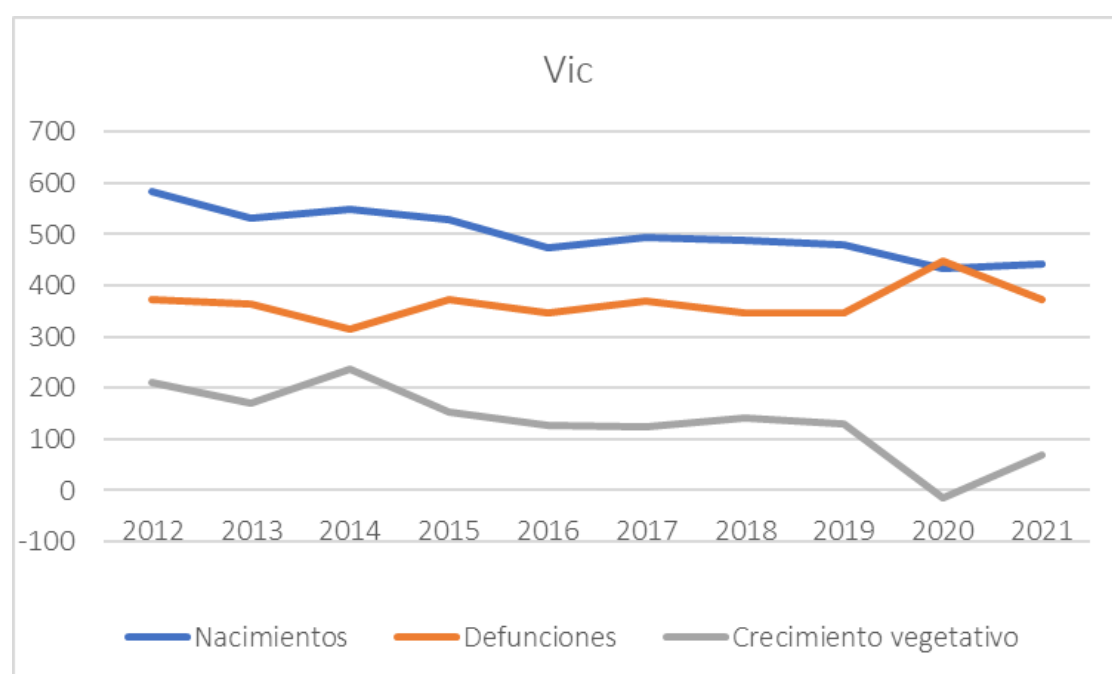


Figura 74. Movimiento natural de la población del municipio de Vic para el periodo 2012 – 2021.

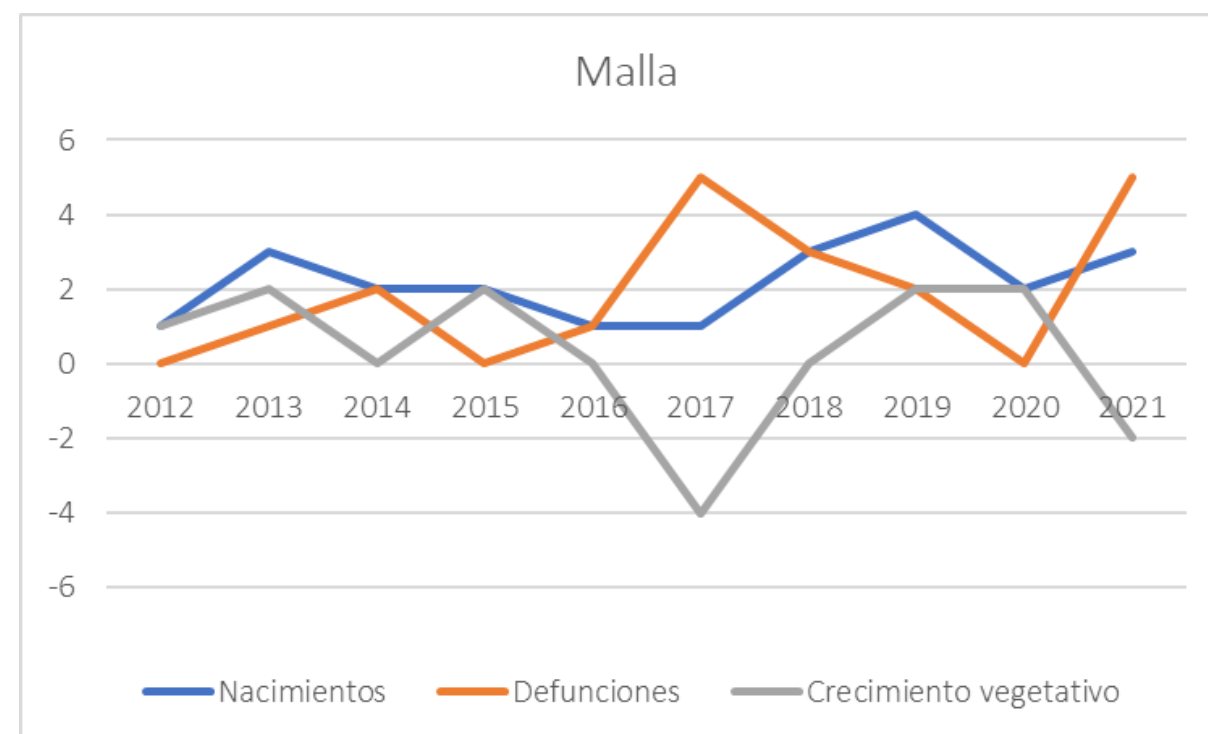


Figura 75. Movimiento natural de la población del municipio de Malla para el periodo 2012 – 2021.

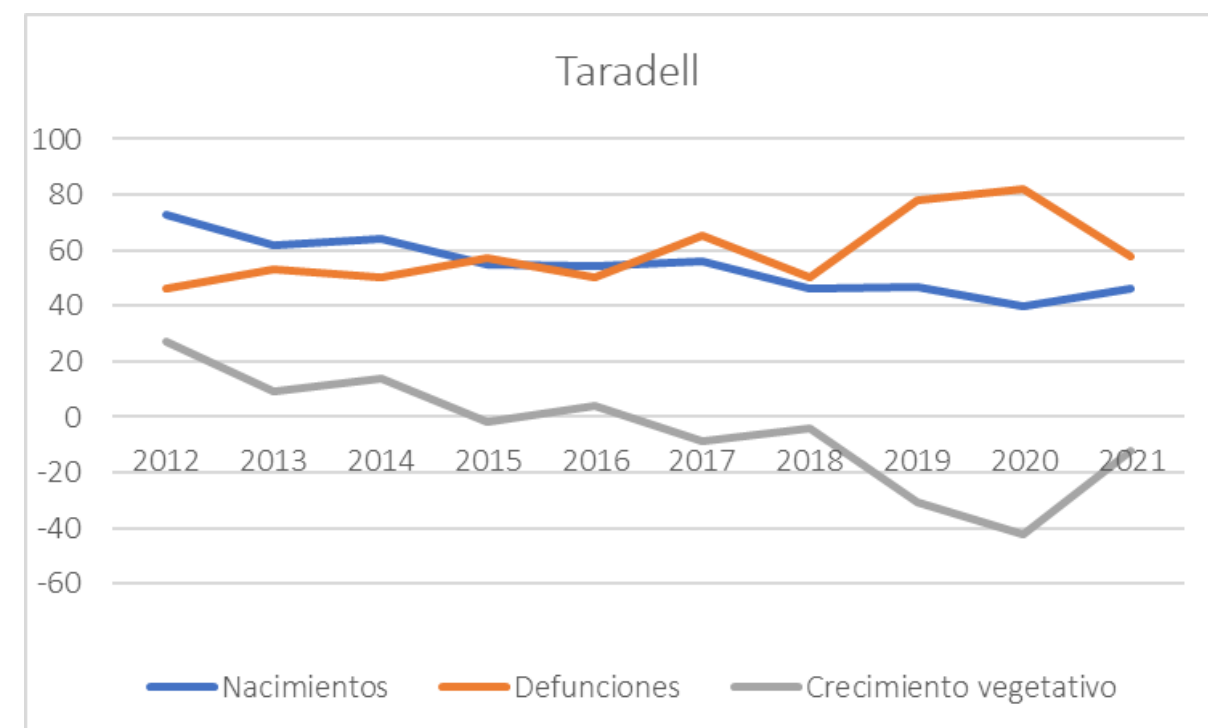


Figura 76. Movimiento natural de la población del municipio de Taradell para el periodo 2012 – 2021.

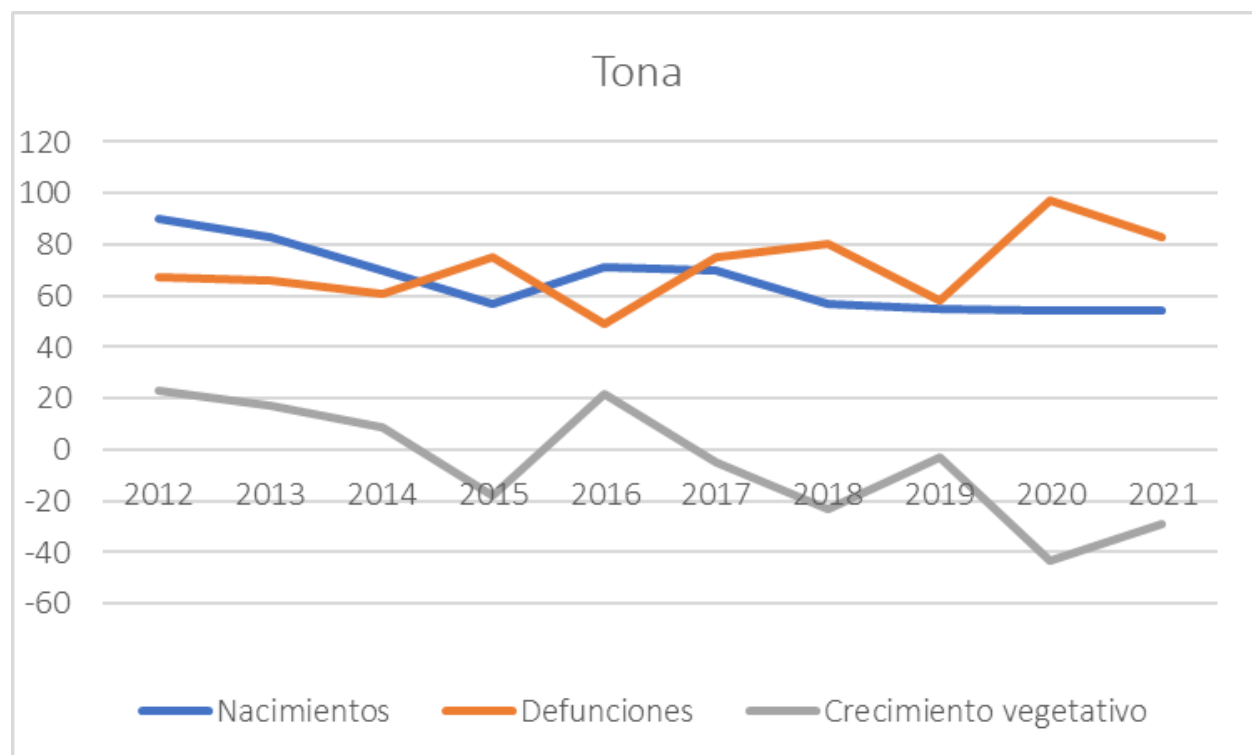


Figura 77. Movimiento natural de la población del municipio de Tona para el periodo 2012 – 2021.

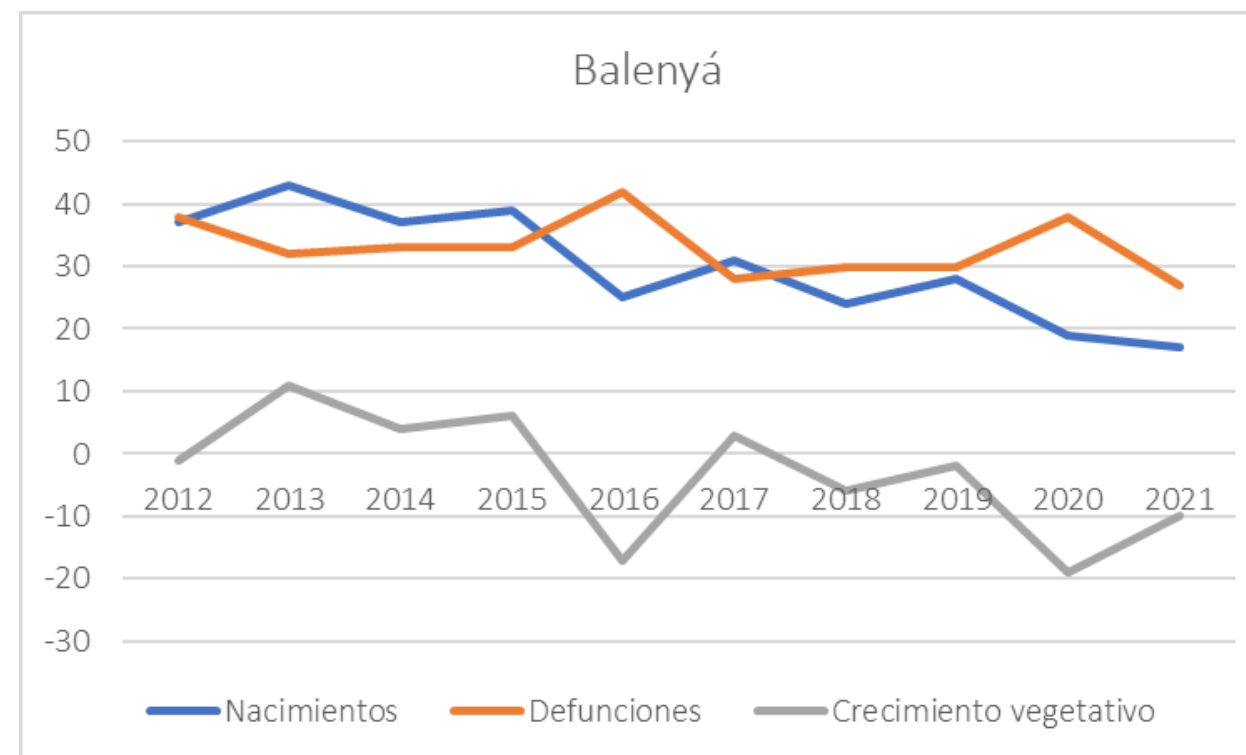


Figura 79. Movimiento natural de la población del municipio de Balenyá para el periodo 2012 – 2021.

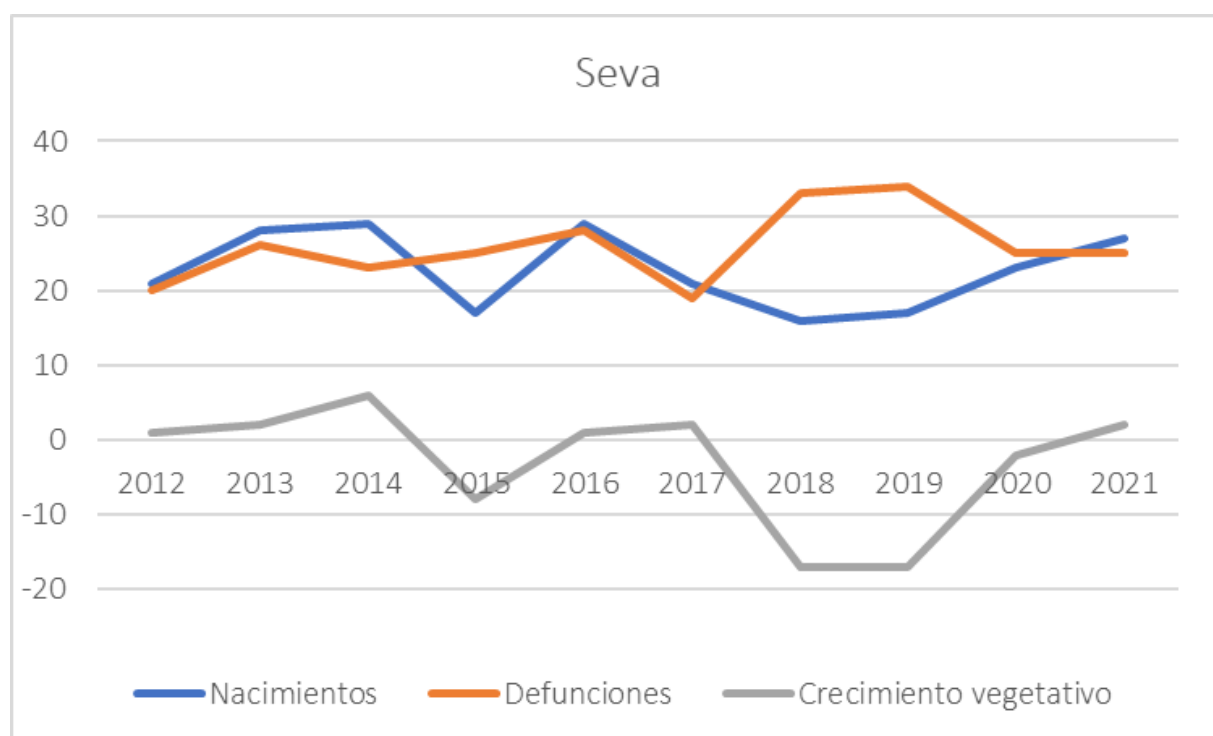


Figura 78. Movimiento natural de la población del municipio de Seva para el periodo 2012 – 2021.

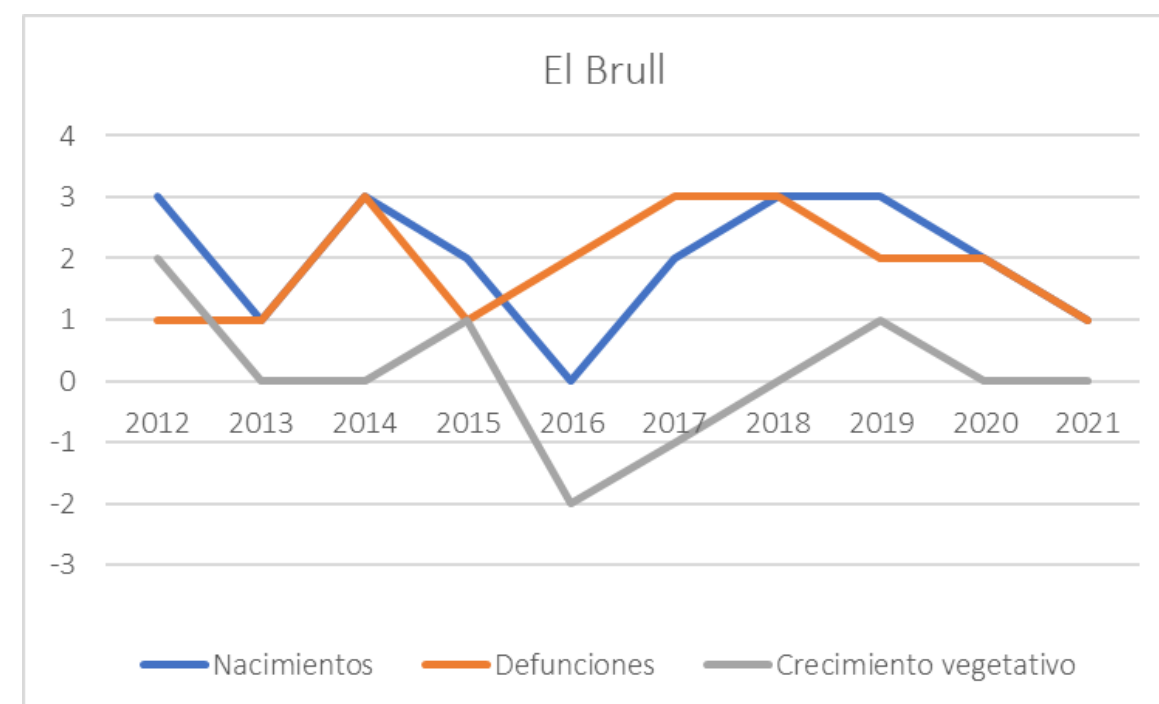


Figura 80. Movimiento natural de la población del municipio de El Brull para el periodo 2012 – 2021.

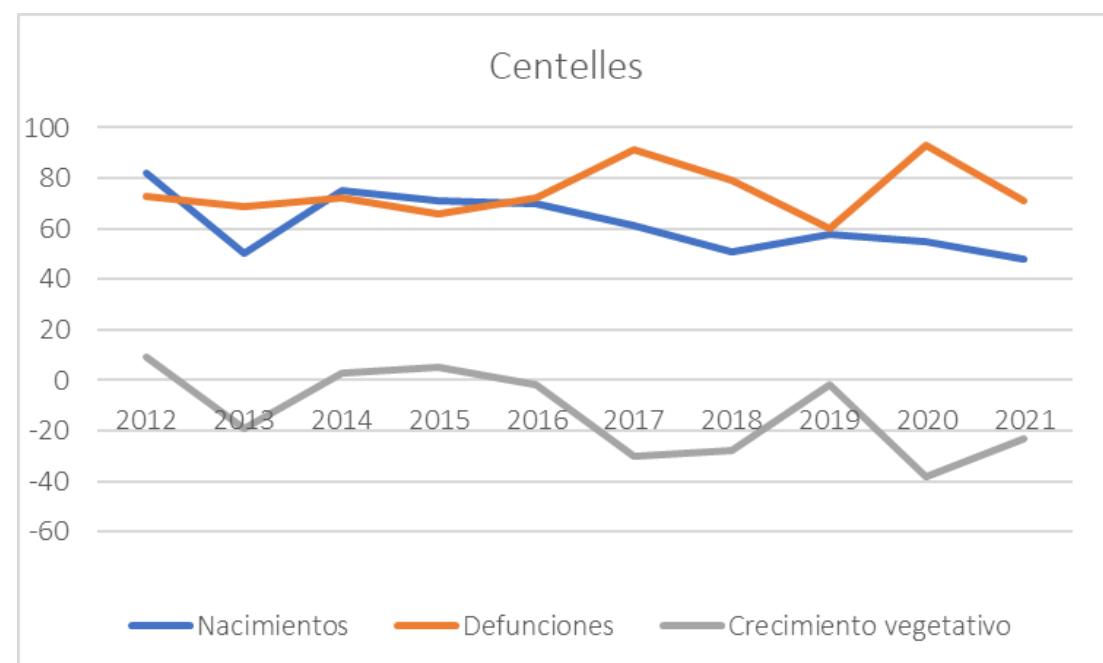


Figura 81. Movimiento natural de la población del municipio de Centelles para el periodo 2012 – 2021.

Tal y como se observa en la tabla y figuras anteriores, el crecimiento vegetativo de los municipios analizados es variable. Destacar que la tendencia de este crecimiento en todos los municipios ha sido negativa para el periodo 2012 – 2021, excepto en el municipio de Seva, que ha sido ligeramente positiva.

4.20.4 Saldo migratorio

Los movimientos de población no están únicamente ligados al crecimiento vegetativo, sino que otros factores como los movimientos de población relativos a las inmigraciones y emigraciones, también son un factor fundamental en la población.

De este modo, pasa a reflejarse el saldo migratorio de los municipios analizados en el proyecto durante el periodo 2012 - 2021, según los últimos datos disponibles en el INE.

MUNICIPIO	AÑO									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Vic	408	270	450	822	807	1.173	1.062	1.323	-106	-106
Malla	-7	3	-8	5	-2	8	7	-8	2	-3
Taradell	9	-13	32	72	35	83	72	183	100	40

MUNICIPIO	AÑO									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tona	-28	-82	-10	-39	164	35	128	128	54	13
Seva	42	13	-62	11	10	30	68	39	168	49
Balenyá	21	-11	-5	-23	-6	103	55	33	87	70
El Brull	2	-3	-8	9	-2	-2	5	-5	19	3
Centelles	54	13	56	39	32	28	19	118	123	89

Tabla 41. Saldo migratorio de los municipios analizados para el periodo 2012 - 2021.

Tal y como se observa en la tabla anterior, todos los municipios presentan un saldo migratorio variable durante el periodo 2012 – 2021, con saldos tanto positivos como negativos, excepto Centelles, que registra saldos positivos para todo este periodo de tiempo.

4.20.5 Estructura de la población

Para conocer la estructura de población de los municipios analizados, se representa la pirámide poblacional por grupos quinquenales de los mismos, que es la forma más utilizada para observar cómo está repartida la población en el municipio.

De este modo, pasa a reflejarse la estructura poblacional de los municipios analizados, para el último año con datos disponibles (2022) en el INE.

Provincia Municipio

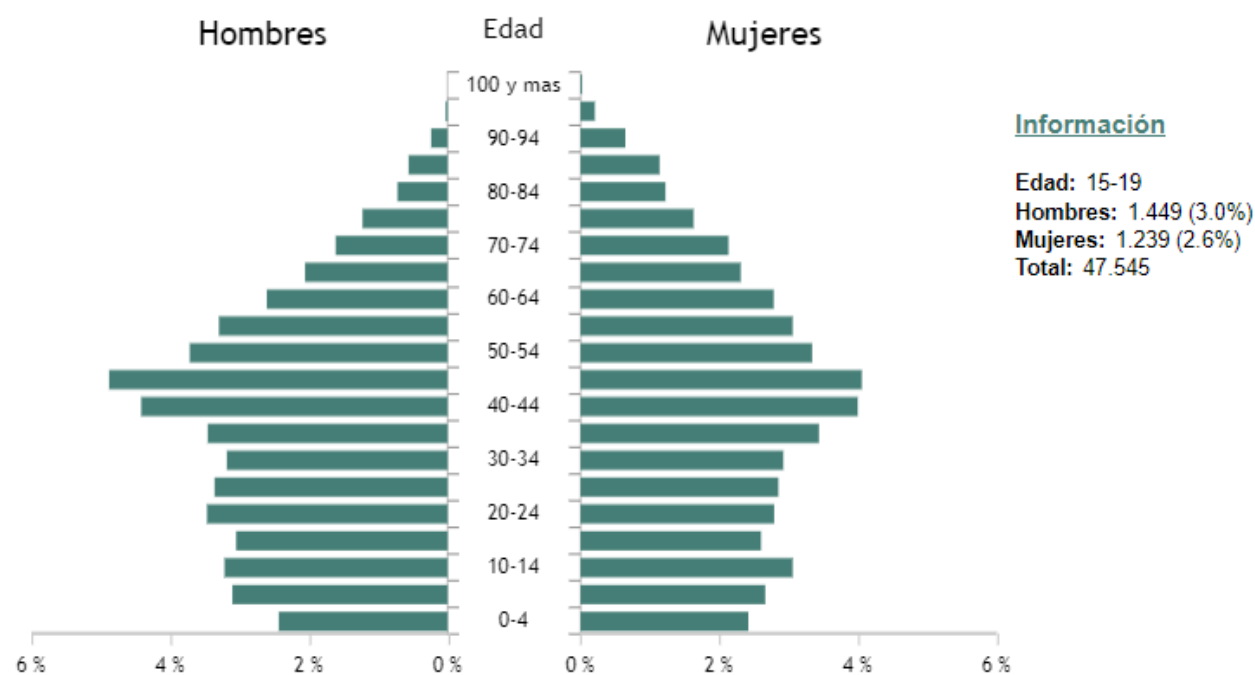


Figura 82. Estructura poblacional del municipio de Vic para el año 2022.

Provincia Municipio

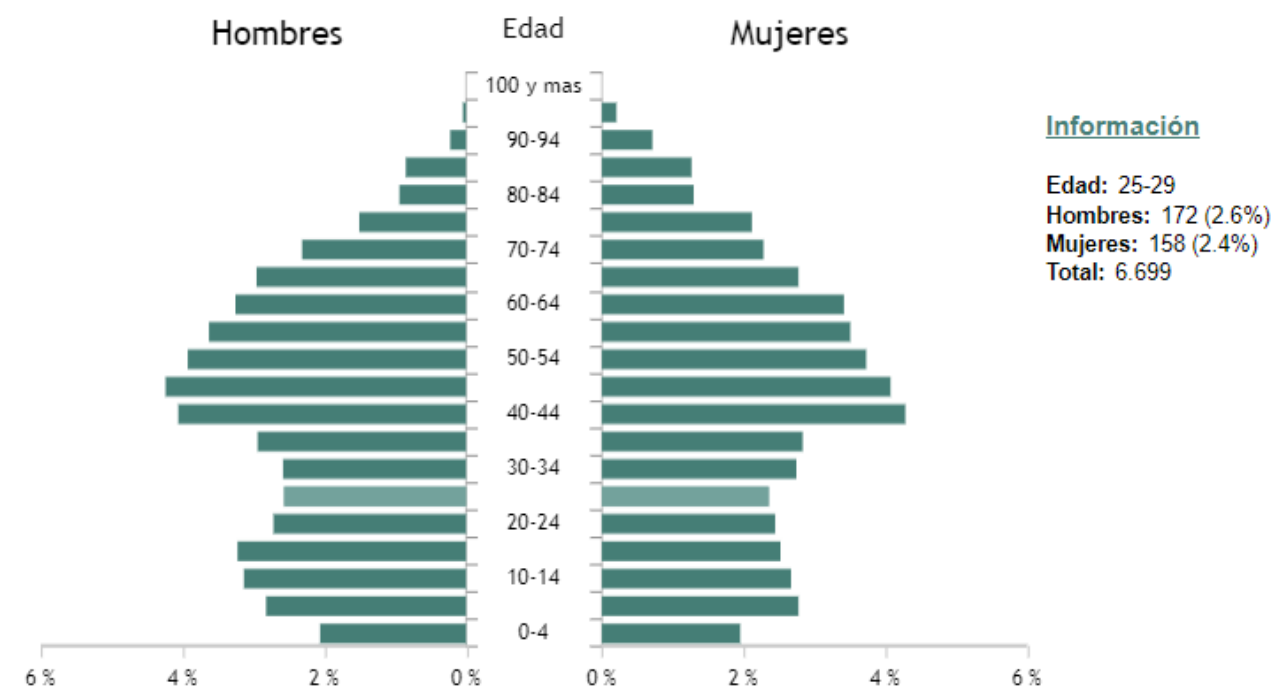


Figura 84. Estructura poblacional del municipio de Taradell para el año 2022.

Provincia Municipio

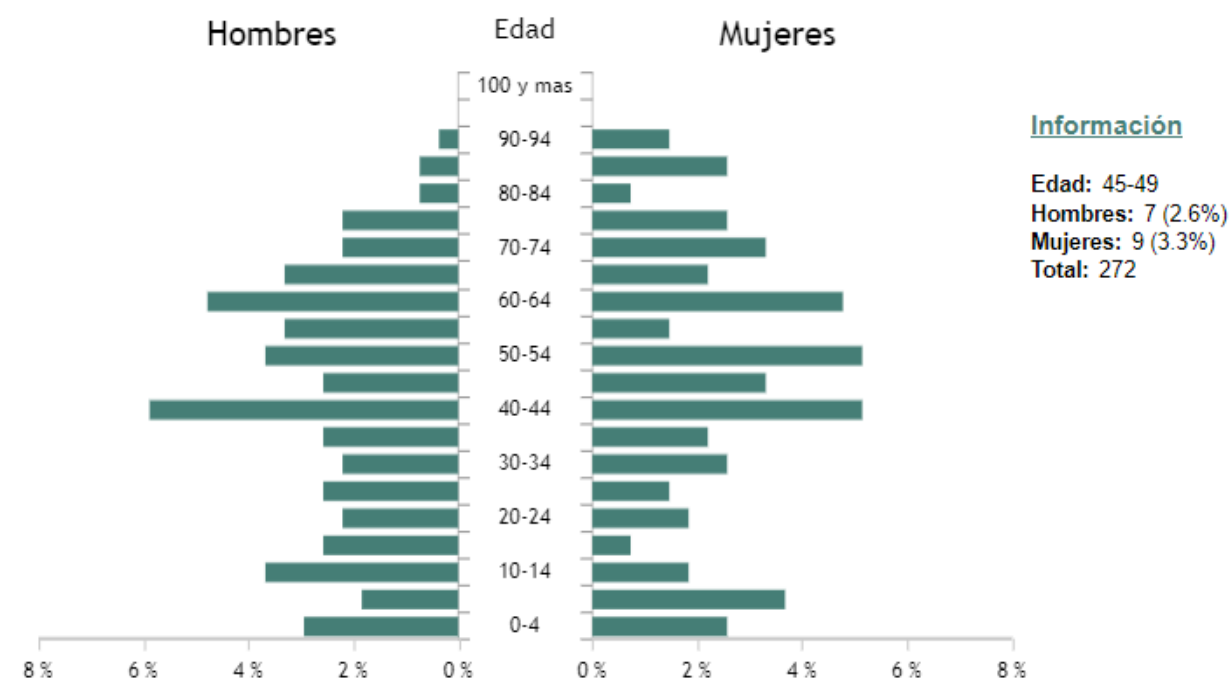


Figura 83. Estructura poblacional del municipio de Malla para el año 2022.

Provincia Municipio

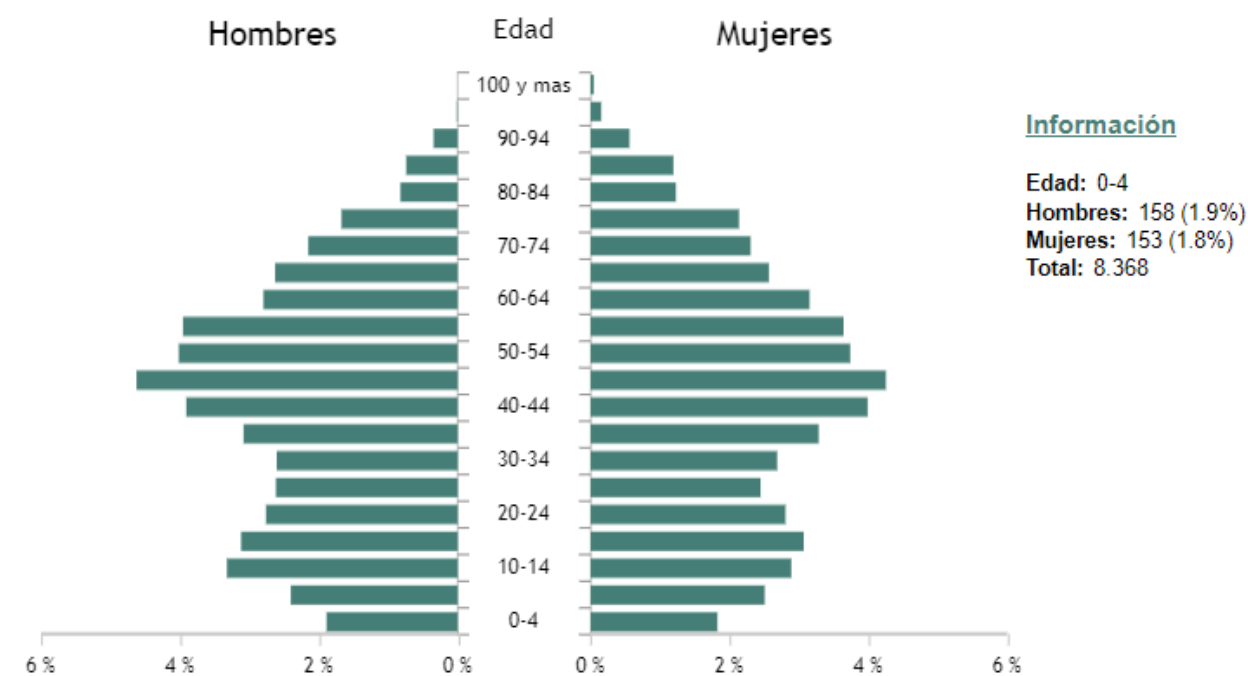


Figura 85. Estructura poblacional del municipio de Tona para el año 2022.

Provincia Municipio

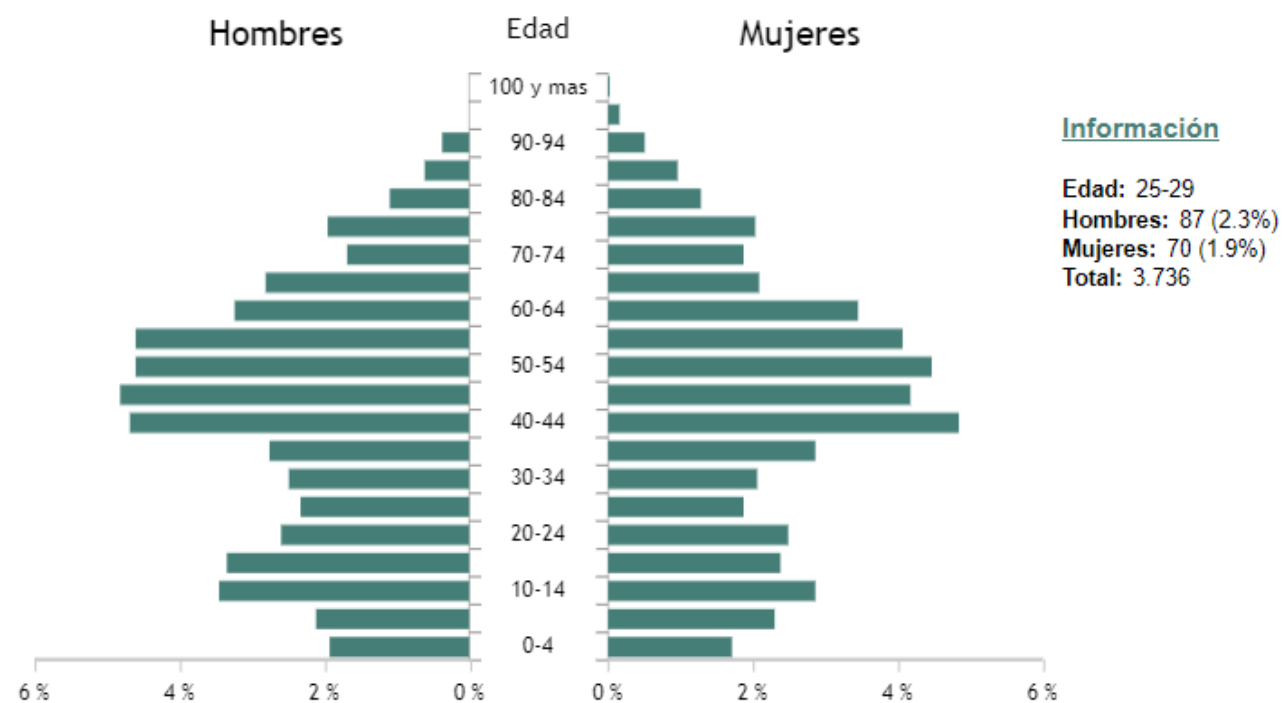


Figura 86. Estructura poblacional del municipio de Seva para el año 2022.

Provincia Municipio

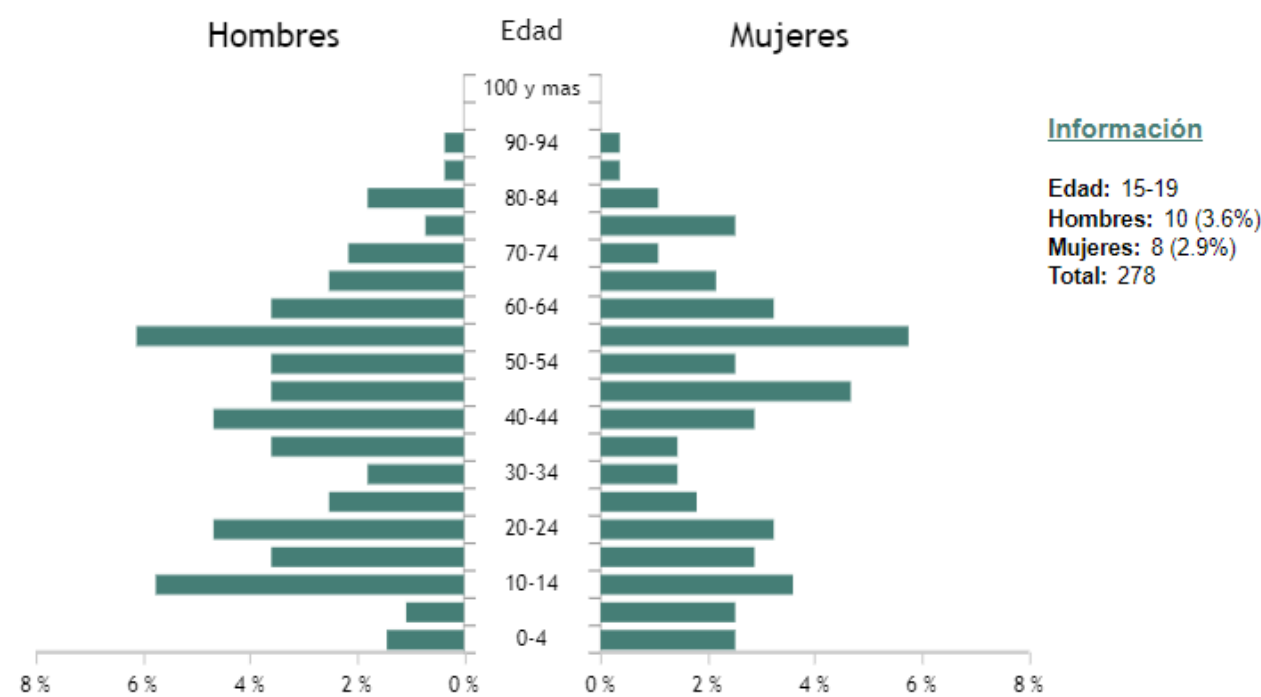


Figura 88. Estructura poblacional del municipio de El Brull para el año 2022.

Provincia Municipio

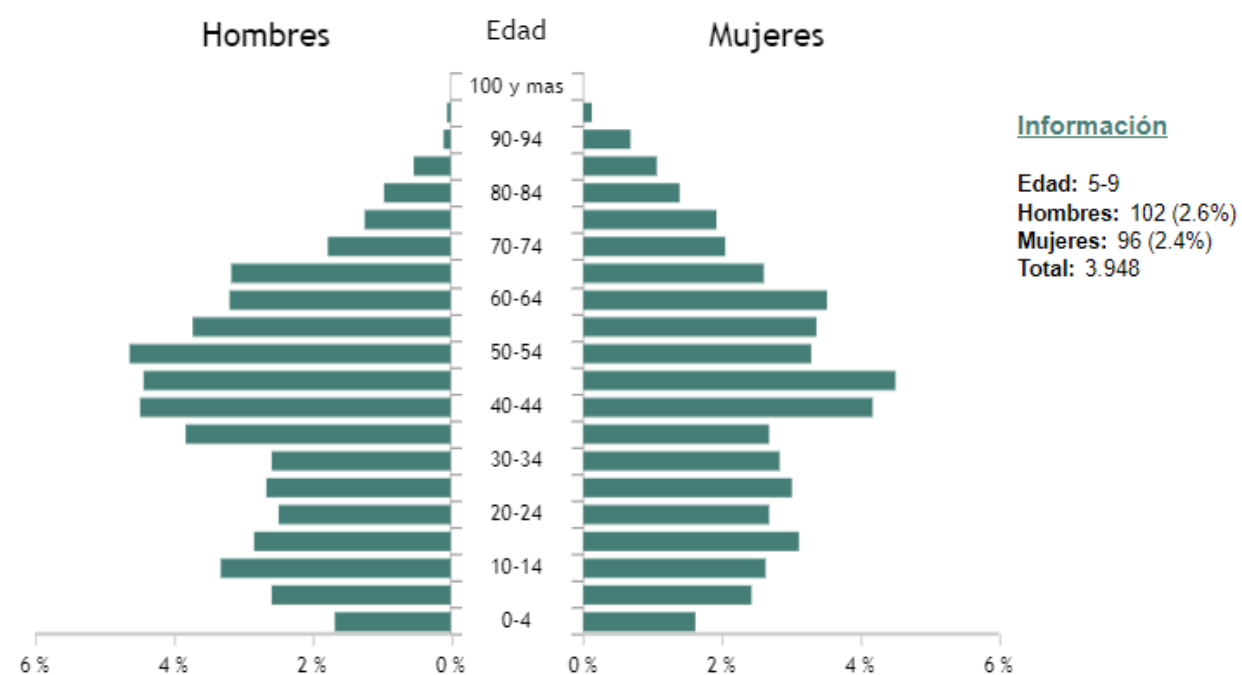


Figura 87. Estructura poblacional del municipio de Balenyà para el año 2022.

Provincia Municipio

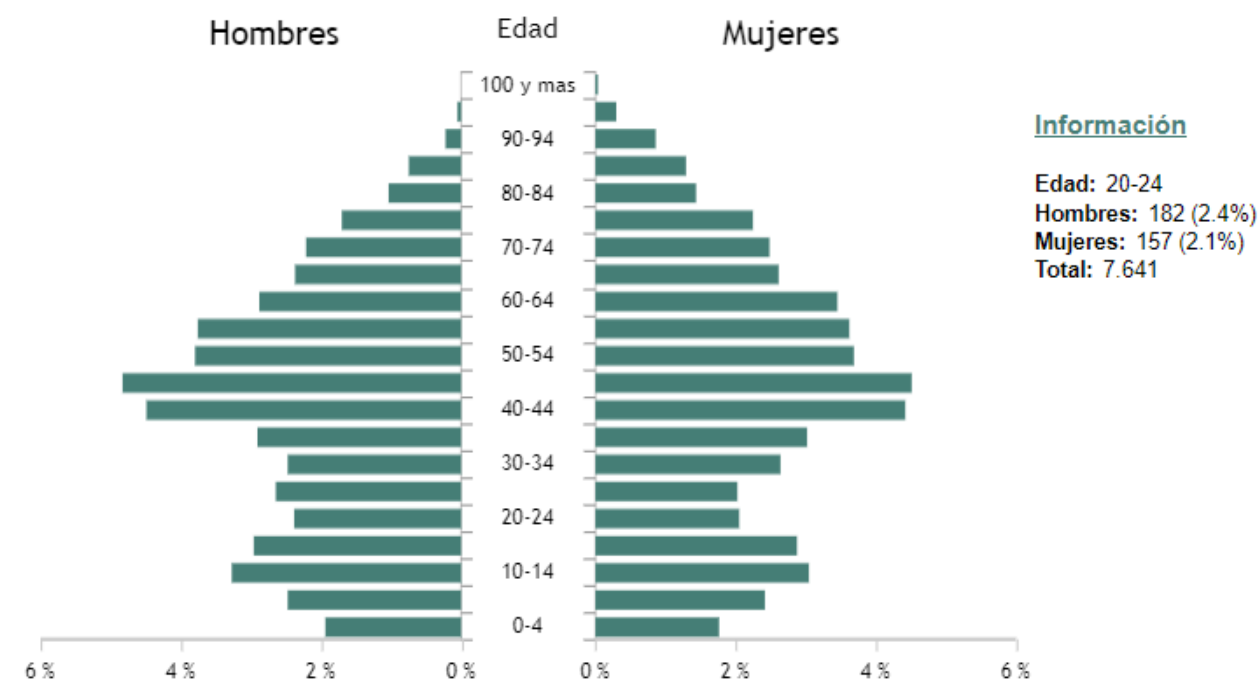


Figura 89. Estructura poblacional del municipio de Centelles para el año 2022.

De acuerdo con las pirámides de población de las figuras anteriores, en general, en los municipios se observa una pirámide regresiva, dado que la base de la población es más estrecha que las partes superiores, lo que indica que el recambio poblacional no está garantizado.

Además, se infiere una población envejecida con una alta esperanza de vida, como corresponde a una zona desarrollada, con el grueso de la población en edad laboral.

4.20.6 Sectores de actividad

Respecto a la distribución de sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) y el Producto Interior Bruto (PIB) de los municipios analizados, a continuación, se muestran los últimos datos disponibles en IDESCAT (2020) de los municipios para los que se dispone de información.

MUNICIPIO	AGRICULTURA	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
Vic	6,80	563,60	63,50	1161,00
Taradell	4,20	14,60	9,70	58,90
Tona	4,10	24,20	11,50	98,10
Centelles	1,50	60,20	13,00	97,70

Tabla 42. Sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) en precios corrientes (millones de euros) de los municipios analizados para el año 2020.

MUNICIPIO	PIB (MILLONES DE EUROS)	PIB POR HABITANTE (MILES DE EUROS)
Vic	1.943,80	41,40
Taradell	94,70	14,40
Tona	149,30	18,10
Centelles	186,70	25,00

Tabla 43. Producto Interior Bruto (PIB) de los municipios analizados para el año 2020.

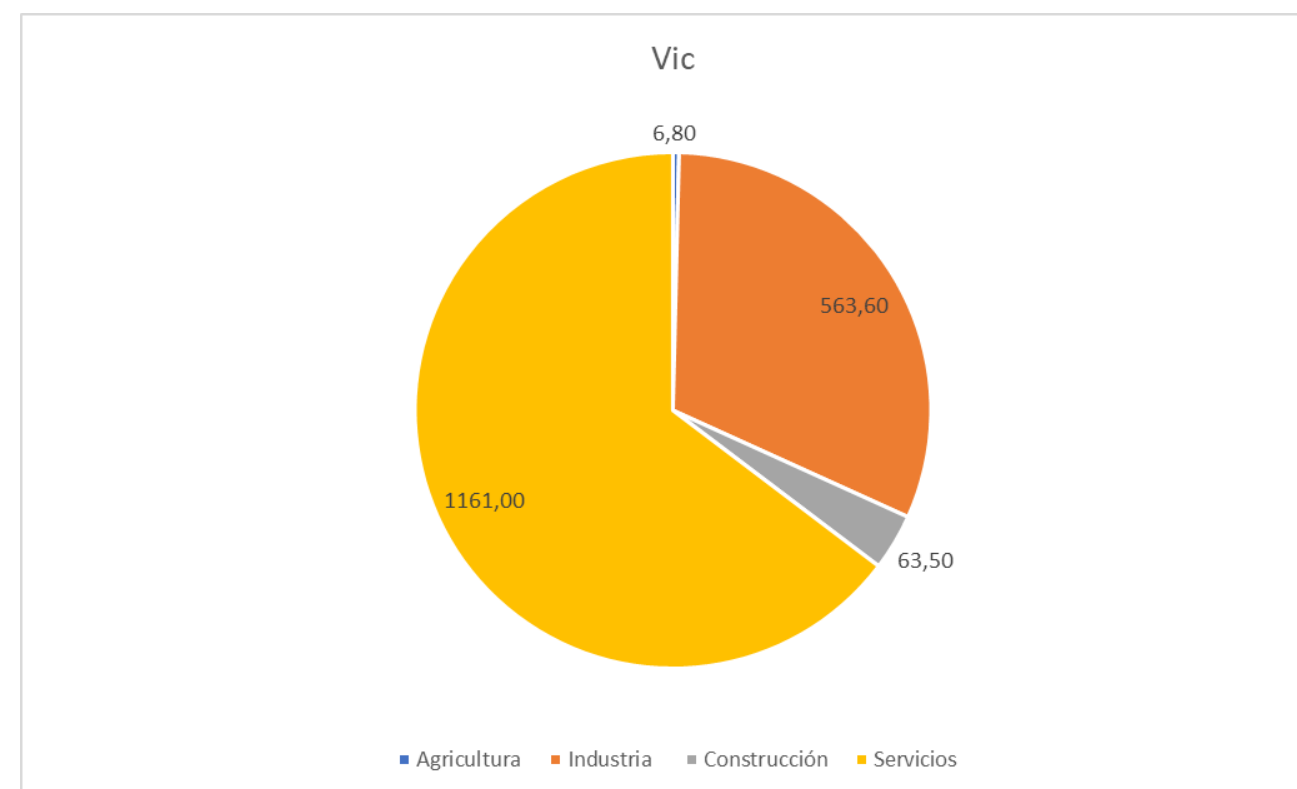


Figura 90. Sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) en porcentaje (%) sobre el VAB total del municipio de Vic para el año 2020.

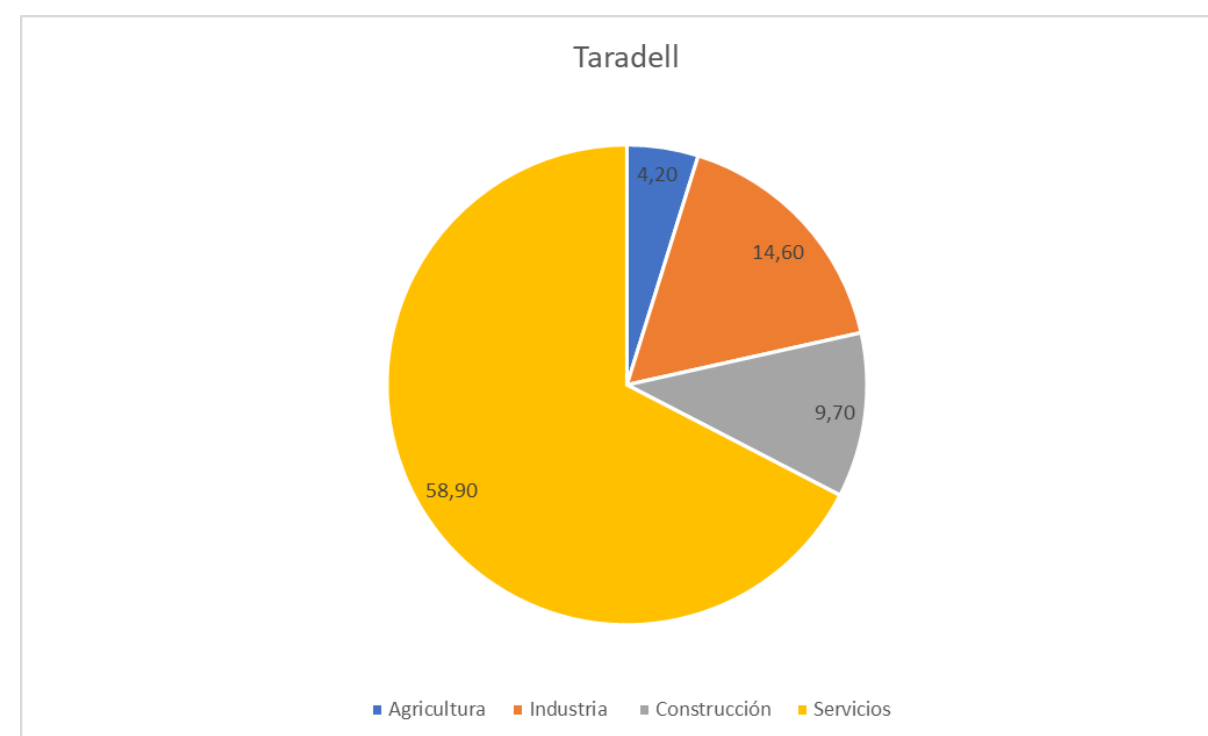


Figura 91. Sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) en porcentaje (%) sobre el VAB total del municipio de Taradell para el año 2020.

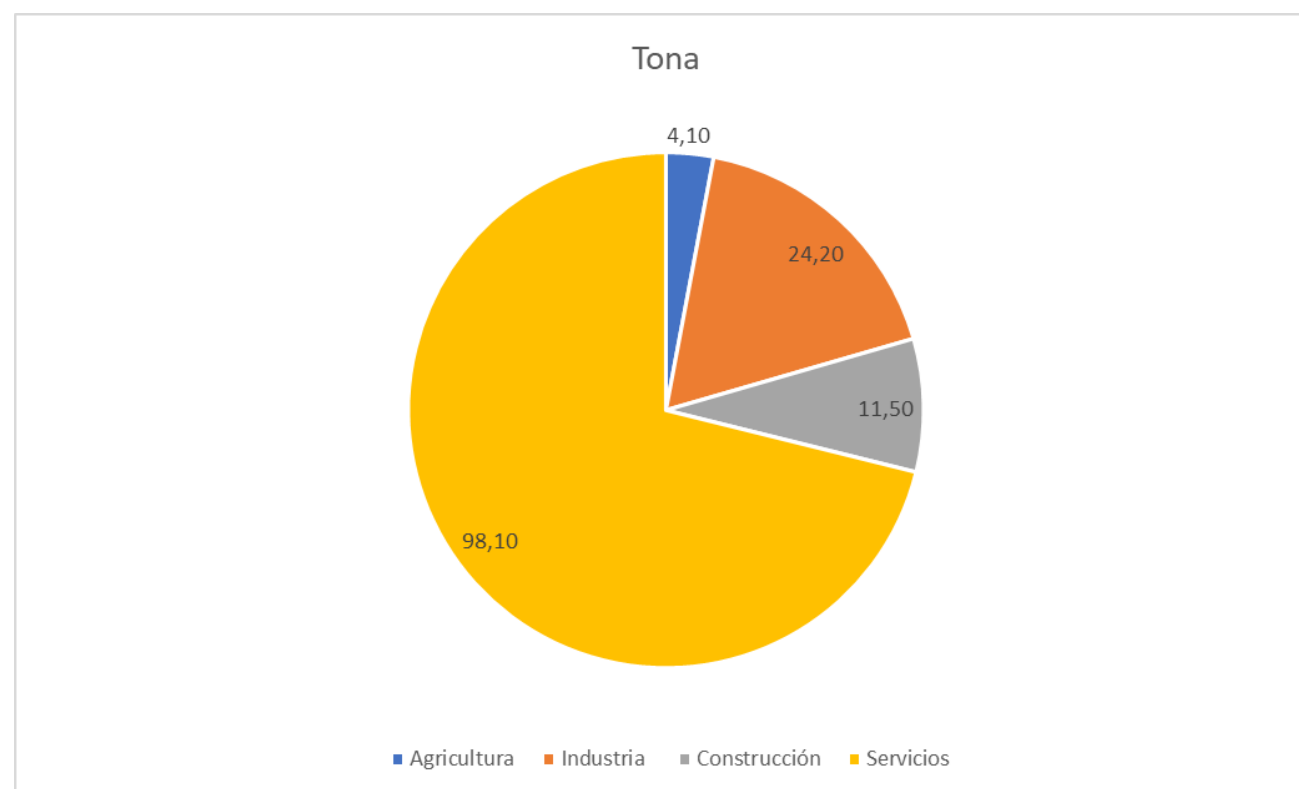


Figura 92. Sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) en porcentaje (%) sobre el VAB total del municipio de Tona para el año 2020.

Tal y como se puede observar, los cuatro municipios para los que se dispone de información (Centelles, Vic, Taradell y Tona) están dominados por el sector de servicios, seguido del sector industrial y de la construcción. El sector con menor peso es el sector primario (agricultura).

En cuanto al Producto Interior Bruto (PIB) (millones de euros) de estos municipios para el año 2020 (últimos datos disponibles en IDESCAT), el PIB en el municipio de Vic es considerablemente mayor al resto de municipios: 1.943,80 millones de euros frente a 94,70 millones en Taradell, 149,30 millones en Tona y 186,70 millones en Centelles.

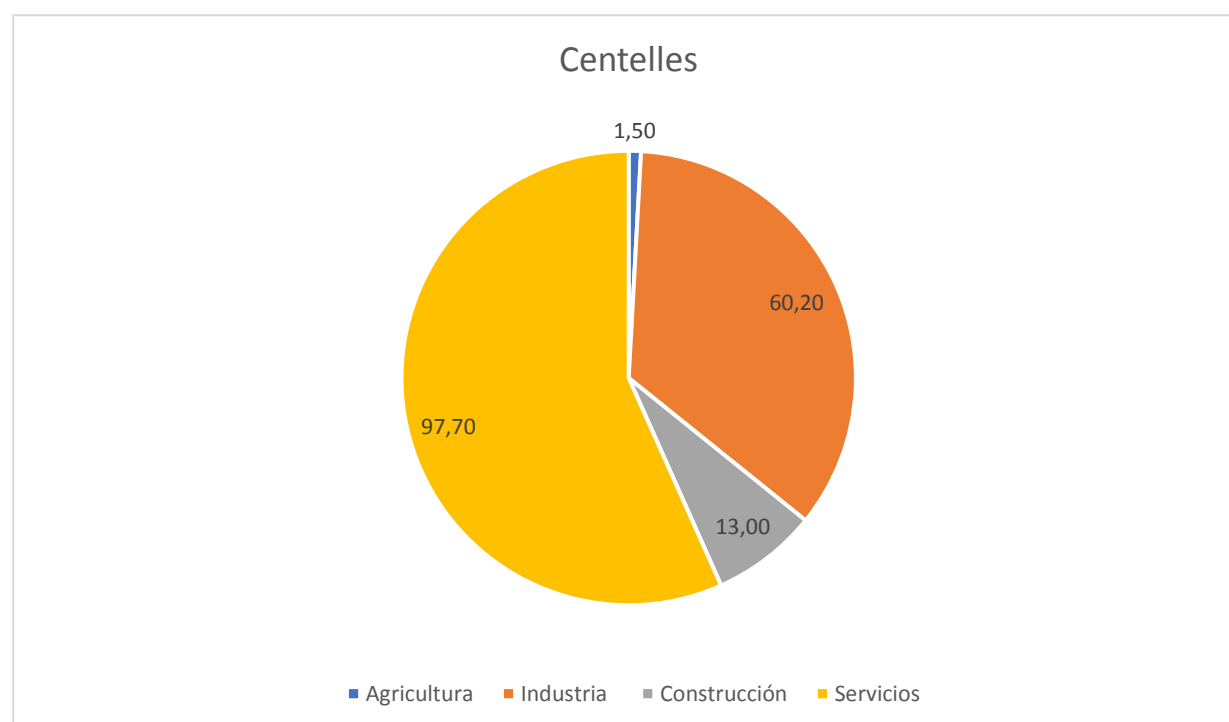


Figura 93. Sectores de actividad según el Valor Añadido Bruto (VAB) en porcentaje (%) sobre el VAB total del municipio de Centelles para el año 2020.

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1 Introducción

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* es el documento que establece los requisitos fundamentales de los estudios de impacto en lo relativo a la identificación y valoración de impactos:

- Identificación y valoración de impactos: se incluirá la identificación y valoración de los efectos notables previsible de la actividad proyectada sobre los aspectos ambientales.
- Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.
- Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos o sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.
- Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- La valoración de estos efectos, cuantitativa, si fuese posible, o cualitativa, expresará los indicadores o parámetros utilizados, empleándose siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación, que establezcan valores límite o guía, según los diferentes tipos de impacto. Cuando el impacto ambiental rebasa el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquel umbral; caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, procederá la recomendación de la anulación o sustitución de la acción causante de tales efectos.
- Se indicarán los procedimientos utilizados para conocer el grado de aceptación o repulsa social de la actividad, así como las implicaciones económicas de sus efectos ambientales.
- Se detallarán las metodologías y procesos de cálculo utilizados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como la fundamentación científica de esa evaluación.
- Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Asimismo, se efectuará una evaluación global que permita adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

5.2 Metodología para la valoración de impactos

5.2.1 Identificación de impactos

Para la realización de la identificación de los impactos, se toma como base las características del medio (inventario ambiental) y el proyecto objeto de la evaluación ambiental (descripción del proyecto).

De este modo, una vez conocidas las características de la actuación, sus fases y las actividades directas o auxiliares que lleva aparejadas, se identifican y tipifican aquellas que son generadoras de posibles afecciones, tanto en la fase de construcción como durante la explotación y la de abandono.

Por otra parte, el conocimiento del medio físico-natural y socio-territorial en que se enmarca la actuación, permite la selección de los factores, subfactores y procesos del mismo susceptibles de ser afectados.

A partir de ambos conjuntos se construye una tabla de doble entrada, o matriz de relaciones causa-efecto, que permite la identificación de las interacciones previsible, quedando así definida la tipología de los impactos que posteriormente se caracterizan y se valoran. Estas relaciones son a menudo complejas, y frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, directos, indirectos, etc.

Como instrumento para reflejar estas interacciones, se ha elegido la matriz de doble entrada, que relaciona, en el eje horizontal, las principales acciones del proyecto capaces de producir impacto, en las dos fases de proyecto (construcción y explotación), en el eje vertical, se enumeran los factores o variables del medio, susceptibles de ser afectados por las acciones impactantes.

Dada su naturaleza conceptual, esta identificación de los impactos esperados se realiza de forma genérica para el conjunto de variables consideradas y queda recogida de las matrices de identificación de impactos de las alternativas planteadas, que se adjuntan en el 5.3.3. *Matriz de identificación de impactos* del EsIA.

5.2.2 Caracterización de impactos

Para cada variable del medio analizada se realiza una localización de los valores naturales a lo largo del recorrido, así como de los lugares con mayor incidencia del impacto, ya sea por la gravedad de las afecciones producidas o por el valor del medio afectado.

La caracterización se ha realizado definiendo, para cada impacto, una serie de parámetros o características, a los cuales se les asigna un baremo de valoración para obtener finalmente un

indicador de impacto. Este indicador permite valorar cuantitativamente el impacto, mediante la designación de clases según el tipo de impacto generado, para cada rango del indicador.

Por lo tanto, en cada parámetro, además de una descripción, se incluye el valor asignado a cada grado de impacto considerado, asignando un peso al carácter que puede tomar cada atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y un valor mínimo para la más favorable.

Los parámetros o características que permitirán caracterizar el impacto son los siguientes:

Signo del impacto (S)

El signo del impacto expresa la repercusión que va a tener el mismo sobre el territorio, pudiendo representarse con dos posibles estados: positivo o beneficioso y negativo o perjudicial.

Dado que los impactos positivos suelen ser los asociados a la propia esencia y justificación del proyecto y que el objetivo de esta fase es la comparación entre las distintas alternativas y la evaluación de la mayor o menor idoneidad de cada uno, desde el punto de vista ambiental, no se han considerado este tipo de efectos, centrándose la caracterización y valoración en los impactos negativos, tal y como se observa en las siguientes tablas que se utilizarán para la caracterización de cada impacto identificado.

IMPACTO SOBRE FACTOR AMBIENTAL		IMPACTO SOBRE FACTOR AMBIENTAL	
PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
SIGNO (S)	Negativo	SIGNO (S)	Positivo
INTENSIDAD (I)	Alta	INTENSIDAD (I)	
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	EXTENSIÓN (EX)	
MOMENTO (MO)	Inmediato	MOMENTO (MO)	
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	PERSISTENCIA (PE)	
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	REVERSIBILIDAD (RV)	
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable de forma inmediata	RECUPERABILIDAD (MC)	
EFECTO (EF)	Directo	EFECTO (EF)	
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	ACUMULACIÓN (AC)	
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	SINERGIA (SI)	
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	PERIODICIDAD (PR)	
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado	VALORACIÓN DEL IMPACTO	+
IMPORTANCIA (II)	31	IMPORTANCIA (II)	No Aplica

Tabla 44. Ejemplo de tablas para la valoración de cada uno de los impactos en función del signo.

Intensidad (I)

La intensidad de un impacto se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que actúa. Este parámetro de intensidad se define a través de cinco grados de afección:

- Baja (valor 1): Cuando el grado de incidencia sobre el valor ambiental es bajo.
- Media (valor 2): Cuando el impacto presenta un grado de incidencia medio.
- Alta (valor 3 - 4): Cuando la afección o impacto presenta un grado de incidencia alto sobre el valor ambiental.
- Muy alta (valor 5 - 8): Cuando la afección o impacto presenta un grado de incidencia muy alto sobre el valor ambiental.
- Total (valor 9 - 12): Cuando la afección o impacto presenta un grado de incidencia total sobre el valor ambiental.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto:

- Puntual (valor 1)
- Parcial (valor 2)
- Extenso (valor 3 - 4)
- Total (valor 5 - 8)
- Crítico (valor 9 - 12)

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será extenso o total. Se considera la situación intermedia, como impacto parcial. Finalmente, la situación crítica se da independientemente de que el efecto sea puntual o no, si se produce en un lugar crucial o crítico, el efecto producido es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras.

Momento (MO)

El momento del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Largo plazo (valor 1)
- Medio plazo (valor 2)
- Corto plazo (valor 3)
- Inmediato (valor 4)
- Crítico (valor 5 - 8)

Así pues, si ocurre alguna circunstancia que haga crítico el plazo de manifestación del impacto, el momento será crítico. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, si es un período de tiempo inferior a un año, corto plazo, si varía de 1 a 3 años, medio plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de tres años, largo plazo.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición:

- Momentáneo (valor 1)
- Temporal (valor 2)
- Persistente (valor 3)
- Permanente (valor 4)

Un impacto es momentáneo cuando su efecto supone una alteración breve en el tiempo, pasajero. Un impacto es temporal cuando su efecto supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse. Un impacto es permanente cuando supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones presentes en un lugar: es el impacto que perdura en el tiempo.

A efectos prácticos, se considera un impacto permanente cuando la duración de la manifestación del efecto es superior a 10 años.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales:

- Corto plazo (valor 1)
- Medio plazo (valor 2)
- Largo plazo (valor 3)
- Irreversible (valor 4)

Es reversible aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos internos al factor del medio modificado. Es irreversible el que con cuyo efecto se imposibilita o se dificulta de forma extrema el retorno a la situación previa existente a la acción que la produce.

Recuperabilidad (MC)

Expresa la capacidad de restablecimiento del factor a su condición inicial:

- Recuperable de forma inmediata (valor 1)
- Recuperable a corto plazo (valor 2)
- Recuperable a medio plazo (valor 3)
- Recuperable a largo plazo (valor 4)
- Irrecuperable (valor 5)

Es recuperable aquel en el que la alteración puede ser eliminada o paliada por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras y, además, que la modificación que supone puede ser reemplazable. Se considera recuperable de forma inmediata si la alteración se puede eliminar instantáneamente, recuperable a corto plazo si se elimina en menos de un año, recuperable a medio plazo si se elimina entre 1 y 10 años y recuperable a largo plazo si se elimina de 10 a más años. Finalmente, se considera irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o la pérdida de este es imposible de mitigar o reparar, tanto por acciones recuperadoras humanas como por la propia acción de los procesos del medio afectado.

Efecto (EF)

Este parámetro se refiere a la clasificación de los impactos por la relación causa-efecto. Puede ser:

- Indirecto o secundario (valor 1)
- Directo (valor 4)

El impacto indirecto es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo de impacto indirecto sería por ejemplo la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida, mientras que el impacto directo es aquel que tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Acumulación (AC)

Este parámetro se refiere a la interrelación de acciones y/o efectos y puede ser:

- Simple (valor 1)
- Acumulativo (valor 4)

El impacto simple es aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Por su parte, un impacto es acumulativo cuando al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Sinergia (SI)

Por último, un impacto es sinérgico cuando la manifestación final de dos efectos simples que actúan conjuntamente es superior a la manifestación de los efectos cuando las acciones que los provocan actúan de manera independiente. También se considera impacto sinérgico aquel cuyo modo de acción induce con el tiempo a la aparición de otros nuevos impactos. Según este parámetro, los impactos pueden ser:

- Sin sinergia (valor 1)
- Sinérgico moderado (valor 2)
- Sinérgico (valor 3)

Un impacto se considera sin sinergia cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia. Por el contrario, se considera sinérgico cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera ostensible.

Periodicidad (PR)

Este atributo hace referencia a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua, si las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo, o discontinua, si las acciones que lo producen actúan de manera regular intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo.

- Irregular (valor 1)
- Periódico (valor 2)
- Continuo (valor 3)

Otros

En algunos casos específicos se aportará también un juicio sobre otros aspectos como su singularidad o su probabilidad de ocurrencia, si bien, estos aspectos no se incluyen en la tabla.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN (BAREMO DE PONDERACIÓN)
Signo (S)	Positivo (1) /Negativo (2)
Intensidad (I)	Baja (1) / Media (2) / Alta (3-4) / Muy alta (5-8) / Total (9-12)
Extensión (EX)	Puntual (1) / Parcial (2) / Extenso (3-4) / Total (5-8) / Crítico (9-12)
Momento (MO)	Largo plazo (1) / Medio plazo (2) /Corto plazo (3) /Inmediato (4) / Crítico (5-8)
Persistencia (PE)	Momentáneo (1) / Temporal (2) / Persistente (3) / Permanente (4)

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN (BAREMO DE PONDERACIÓN)
Reversibilidad (RV)	Corto plazo (1) / Medio plazo (2) /Largo plazo (3) / Irreversible (4)
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de forma inmediata (1) / Recuperable a corto plazo (2) / Recuperable a medio plazo (3) / Recuperable a largo plazo (4) / Irrecuperable (5)
Efecto (EF)	Indirecto o secundario (1) / Directo (4)
Acumulación (AC)	Simple (1) / Acumulativo (4)
Sinergia (SI)	Sin sinergia (1) / Sinergia moderada (2) / Sinérgico (3)
Periodicidad (PR)	Irregular (1) / Periódico (2) / Continuo (3)

Tabla 45. Tabla resumen con la caracterización cualitativa de los diferentes parámetros para la caracterización de los impactos.

El proceso de caracterización, basado en la obtención previa de indicadores de impacto, así como la posterior valoración, se realiza en cada apartado donde se describen los impactos.

5.2.3 Valoración de impactos

La valoración propiamente dicha, se ajustará a los criterios establecidos en la legislación vigente (*Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental*), incorporando a los mismos la categoría de impacto beneficioso, donde quedan definidos:

- IMPACTO BENEFICIOSO: Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio son cuantificables en algún tipo de unidad y suponen una mejora del medio físico o socioeconómico tangible a corto (1 año) o medio plazo (5 años).
- IMPACTO COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- IMPACTO MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas preventivas o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- IMPACTO SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- IMPACTO CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas preventivas o correctoras.

La asignación de cada uno de los impactos a una de estas categorías se realiza globalmente, teniendo en cuenta la afección que recibirá cada uno de los indicadores de impacto estudiados.

Para la valoración de cada impacto, se aplicará la fórmula general de **Vicente Conesa Fernandez Vitora** (2013)⁷, método comúnmente aceptado y que para el objetivo perseguido presenta la ventaja de poder valorar cuantitativamente el impacto, ya que en este caso no es tan importante la elección del método en sí, sino poder abrir una línea metodológica para conseguir comparar a posteriori las alternativas.

En esta función se han valorado como más significativos los parámetros de intensidad y extensión, otorgándoles de esta manera más importancia frente a los demás.

$$\text{Incidencia del impacto (I)} = 3 \cdot \text{IN} + 2 \cdot \text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}$$

En función de todo ello, los valores máximos y mínimos que puede tomar el indicador son 0 y 100, agrupándose cada tipo de impacto en el siguiente rango de valores, teniendo en cuenta que la valoración del impacto no se ha considerado que tiene una distribución respecto al indicador:

RANGO VALORACIÓN - IMPORTANCIA		
RANGO DE VALORES DE I	0	- 100
VALORACIÓN	RANGO	
INSIGNIFICANTE	0	
COMPATIBLE	1	- 25
MODERADO	26	- 50
SEVERO	51	- 75
CRÍTICO	76	- 100

Tabla 46. Rango de valores para la valoración de la categoría de cada impacto.

Estas valoraciones conjuntas o calificaciones finales se recogen en la siguiente tabla:

CALIFICACIÓN FINAL	Beneficioso	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
		(1 - 25)	(26 - 50)	(51 - 75)	(76 - 100)

Tabla 47. Calificación final de impacto.

Esta evaluación se incluirá en cada apartado junto a la caracterización anterior. Asimismo, la valoración de cada impacto se incluirá en una matriz de valoración de impactos, que será el resumen de todo el análisis de impacto por cada una de las 4 alternativas estudiadas. Una vez descritos los impactos, se incluye la matriz de valoración de impactos resultante antes de la aplicación de medidas preventivas y correctoras (ver *Apartado 5.6. Matriz de valoración de impactos del EsIA*).

5.3 Identificación de impactos

En los capítulos anteriores (ver *Apartado 2. Descripción del proyecto*) han sido definidas las características generales del proyecto y descritas e inventariadas las particularidades, singularidades y valores especiales del medio (ver *Apartado 4. Inventario Ambiental*), susceptibles de sufrir alteraciones producidas por el mismo.

En el presente apartado se procede a identificar las interacciones, efectos o impactos que pueden originarse como consecuencia de la ejecución y explotación de las 4 alternativas planteadas.

La primera etapa de identificación de los impactos comporta el establecimiento de la posibilidad de relación de tipo causa-efecto entre las actividades relacionadas con el proyecto y los subfactores del medio en el que va a desarrollarse. Este proceso se realiza a partir del conocimiento de ambas variables, proporcionado en capítulos siguientes.

5.3.1 Variables ambientales susceptibles de recibir impactos

Para la ejecución del proyecto se realizarán una serie de acciones ligadas tanto a la fase de construcción (obras) como a la fase de explotación del sistema. Estas acciones (que se describen en el siguiente apartado) son posible causa de un conjunto de impactos producidos sobre el medio receptor descrito en el inventario.

Se ha hecho necesario el establecimiento de un conjunto de parámetros, denominados factores ambientales, para cada tipo de medio receptor, cuya función será la de servir de indicadores de los cambios esperados en el medio tras la ejecución del proyecto.

Basándonos en el inventario y conocimiento del medio realizado (apartado 4 del presente estudio), los factores ambientales elegidos para cada variable del medio estudiada y el tipo de afección que miden son los siguientes:

⁷ Conesa Fernández-Vitoria, V. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (2013). Ediciones Mundi-Prensa

MEDIO RECEPTOR	FACTORES AMBIENTALES
Calidad del aire y cambio climático	Calidad del aire ambiente
	Huella de carbono
Ruido y vibraciones	Calidad acústica
	Calidad vibratoria
Geología y geomorfología	Riesgos geológicos y geotécnicos
	Cambios en las formas del relieve
Suelos	Cantidad de suelo: pérdida de suelo
	Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros
Hidrogeología	Impactos sobre la hidrogeología
Aguas superficiales	Hidrología superficial: escorrentía, drenaje, etc.
	Calidad de las aguas superficiales, contaminación, etc.
Vegetación	Abundancia, densidad y productividad
	Hábitats de Interés Comunitario
Fauna	Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones
	Mortalidad directa o inducida
	Especies amenazadas y/o protegidas
Medio perceptual	Calidad intrínseca del paisaje
	Visibilidad (cuenca visual)
Patrimonio cultural	Patrimonio arqueológico, paleontológico, arquitectónico y etnológico
Vías pecuarias y caminos de interés	Vías pecuarias y caminos de interés

MEDIO RECEPTOR	FACTORES AMBIENTALES
Factores sociales y económicos	Influencia en la economía local
	Molestias a la población
	Compatibilidad con la estructura del territorio

Tabla 48. Factores ambientales susceptibles de recibir impactos por el proyecto.

Este esquema cumple con los requisitos de la legislación (Ley 21/2013), en los que se establece que se valore los impactos sobre:

- La gea, el suelo, el agua, el clima y el paisaje.
- El hombre, la flora y la fauna.
- La estructura y función de los ecosistemas presentes en el área.
- El Patrimonio Histórico, las relaciones sociales y las condiciones del sosiego público.

5.3.2 Identificación de acciones susceptibles de producir impactos

Para la duplicación de la línea ferroviaria, se realizarán una serie de actuaciones ligadas, tanto a la fase de construcción (obras), como a la fase de explotación. Estas acciones pueden generar impactos sobre los factores ambientales anteriormente identificados.

Dentro de cada fase de proyecto, las acciones potencialmente impactantes serán principalmente:

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Desbroce y despeje de vegetación.	Presencia de la infraestructura ferroviaria. Presencia de la catenaria. Explotación ferroviaria. Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
Movimientos de tierras y excavaciones.	
Demoliciones y levantes.	
Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	
Construcción de la plataforma ferroviaria.	
Remodelación de estaciones ferroviarias.	
Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	
Ejecución y reposición de caminos de servicio.	
Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	
Implantación de la catenaria.	

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.). Canteras y vertederos.	

Tabla 49. Principales acciones impactantes en la fase de construcción y explotación.

5.3.3 Matriz de identificación de impactos

A continuación, a través de la siguiente matriz de impactos se presenta la identificación de los impactos que potencialmente pudieran generarse a consecuencia de la ejecución del proyecto en fase de obra y en la fase de explotación mencionadas en apartados anteriores, especificando a su vez para cada uno de ellos los siguientes aspectos:

- Código y nombre descriptivo del impacto.
- Principales acciones que pueden generar el impacto.
- Principales elementos ambientales sobre los que el impacto va a ejercer su efecto.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN												FASE DE EXPLOTACIÓN			
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
1. CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO																
Calidad del aire	NS	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	NS	NS	+	NS
Huella de carbono	NS	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	-	-	NS	NS	+	NS
2. RUIDO Y VIBRACIONES																
Calidad acústica	NS	-	-	-	-	-	-	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	-	NS
Calidad vibratoria	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS
3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA																
Riesgos geológicos y geotécnicos	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS
Cambio en las formas del relieve	NS	-	+	NS	NS	NS	NS	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
4. SUELOS																
Cantidad de suelo: pérdida de suelo	-	-	+	NS	NS	NS	NS	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	-
5. HIDROGEOLOGÍA																
Impactos sobre la hidrogeología	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
6. AGUAS SUPERFICIALES																
Hidrología superficial: escorrentía, drenaje, etc.	-	-	NS	NS	-	NS	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
Calidad de las aguas superficiales, contaminación, etc.	NS	-	-	-	-	NS	-	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
7. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS																
Abundancia, densidad y productividad	-	-	-	-	NS	NS	NS	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS
Hábitats de Interés Comunitario	-	-	NS	-	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
8. FAUNA																
Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones	-	NS	-	-	-	-	-	-	-	NS	-	NS	-	NS	NS	NS

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN													FASE DE EXPLOTACIÓN			
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.	
Mortalidad directa o inducida	NS	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	
Especies amenazadas y/o protegidas	NS	-	NS	-	NS	NS	-	NS	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS																	
Afección a espacios naturales de interés	-	-	-	-	NS	NS	-	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
10. MEDIO PERCEPTUAL																	
Calidad intrínseca del paisaje	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	
Visibilidad (cuenca visual)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	-	NS	
11. PATRIMONIO CULTURAL																	
Patrimonio arqueológico, paleontológico, arquitectónico y etnológico	NS	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
12. VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS DE INTERÉS																	
Vías pecuarias y caminos de interés	NS	NS	NS	NS	-	NS	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
13. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS																	
Nivel/Calidad de vida	NS	NS	+	+	+	+	+	NS	NS	+	NS	+	NS	NS	+	+	
Efectos sobre la salud y molestias a la población	NS	-	-	-	-	-	-	NS	NS	NS	-	-	NS	NS	-	NS	
Compatibilidad con la estructura del territorio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS	NS	

Tabla 50. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Del análisis y combinación de las interacciones entre el medio y las acciones del proyecto, resultan 137 cruces, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, si bien parte de ellos son poco probables, tal y como se verá en la descripción de los impactos. Este número total de impactos no es un dato indicativo de nada, sino que lo importante es la ponderación e importancia de los mismos (como se verá posteriormente).

5.4 Caracterización y valoración de impactos

5.4.1 Fase de construcción

5.4.1.1 Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

- **Contaminación de la calidad del aire por actividades de obra**

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).
- Canteras y vertederos.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad del aire.

Descripción:

Durante la fase de construcción, aumentarán las concentraciones de partículas en suspensión (mayoritariamente polvo) y contaminantes atmosféricos, los cuales pueden llegar a empobrecer la calidad del aire siendo especialmente perjudicial para todos los seres vivos (flora, fauna y seres humanos) que habiten en el entorno cercano del proyecto.

Este aumento de partículas en suspensión se producirá a consecuencia de la ejecución de las labores de excavación y movimiento de tierras para la ejecución de la plataforma, así como por las labores de levante (especialmente en la alternativa 2, el levante de ciertos tramos de vía existente) y derribo de algunas estructuras existentes. Igualmente, el tránsito de vehículos y funcionamiento de maquinaria de obra que puede llegar a resuspender partículas de polvo y tierra depositados en el viario empleado.

Asimismo, la presencia de materiales térreos y rocosos de reducida granulometría en las zonas de acopios pueden llegar a disminuir la calidad atmosférica debido a la acción del viento si estos no son acopiados y estabilizados de manera adecuada.

Destacar que el material particulado es en gran parte dependiente tanto de su tamaño como de las condiciones climatológicas presentes, ya que las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse con mayor rapidez debido a su peso y el efecto de las lluvias por ejemplo facilita su deposición. Por el contrario, las partículas de polvo de menor tamaño tienen una mayor predisposición a la dispersión ya que su deposición resulta más dificultosa debido a su peso y a la acción de los vientos locales.

Por otro lado, además del material particulado, el uso de la diferente maquinaria de obra, incluido el transporte de materiales, genera gases cargados de sustancias contaminantes que también pueden alterar la composición química de la atmosfera asociada al entorno de las obras pudiendo reducir en consecuencia la calidad del aire de este espacio y de las zonas cercanas a consecuencia de su dispersión por los vientos locales. Estos contaminantes, principalmente compuestos nitrogenados (NO_x), monóxido de carbono (CO) y compuestos de azufre (SO_x), serán objeto de control durante la realización de las obras y no deberán superar los valores límite de emisión establecidos en la legislación vigente (*Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*).

En todo momento, el impacto sobre la calidad del aire provocado por el movimiento de tierra y excavaciones, acopios y paso de vehículos de obra dependerá de la superficie afectada, el correcto acopio de los materiales excavados y de las condiciones climáticas (en especial de la fuerza del viento, la cantidad de precipitaciones y la humedad del suelo).

No obstante, en apartados posteriores se proponen una serie de medidas correctoras tales como el riego de viales y acopios, la cubrición del material térreo y rocoso de reducida granulometría a transportar y el control del estado de la maquinaria de obra a fin de reducir estos impactos de manera que no resulten perjudiciales para la salud pública y para el medio natural.

Valoración del impacto:

Para valorar el impacto que supone la contaminación del aire por la actividad de obra, se ha realizado una estimación de los movimientos de tierras que se van a generar (en base a datos del *Anejo 8. Movimiento de tierras* del Estudio Informativo) en cada alternativa.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE SUELO (m ³)	289.059,40	255.173,90
DESMONTE ROCA (m ³)	35.494,90	38.199,60

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
NECESIDAD DE TERRAPLÉN (m ³)	70.032,70	433.888,70
MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (m ³)	42.593,88	45.839,52
NECESIDAD DE MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE CANTERA/PRÉSTAMO (m ³)	27.438,82	388.049,18
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL A DEPÓSITO DE SOBRANTES (m ³) con CP	317.965,34	280.691,29
TOTAL MOVIMIENTO TIERRAS FUERA DE LA OBRA (m ³)	345.404,16	668.740,47

Tabla 51. Volumen de movimientos de tierras en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, en función del volumen total de movimiento de tierras de fuera de la obra en cada alternativa, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), considerando que cuanto mayor sea la cantidad de movimiento de tierras, mayor necesidad de transporte habrá y, por tanto, mayor será la contaminación atmosférica.

VOLUMEN TOTAL DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS (M ³)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 300.000$	Baja	1
$300.000 < x \leq 600.000$	Media	2
$600.000 < x \leq 900.000$	Alta	3
$x > 900.000$	Muy alta	4

Tabla 52. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del volumen de movimientos de tierras de fuera de la obra.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	VOLUMEN TOTAL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA (M ³)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	345.404,16	Media	2
Alternativa 2	668.740,47	Alta	3

Tabla 53. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de las necesidades de movimiento de tierras, en cada alternativa analizada.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
-----------------------------	--

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
------------------------	------------

Tabla 54. Caracterización del impacto - Contaminación del aire por actividades de obra para la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Alta
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo
SINERGIAS (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado

Tabla 55. Caracterización del impacto - Contaminación del aire por actividades de obra para la alternativa 2.

Conclusión:

El impacto generado por la contaminación del aire por actividades de obra se trata un impacto de intensidad variable en función de la alternativa (alto para la alternativa 2 y medio para la alternativa 1). Por ello, el impacto resultante será **COMPATIBLE** para la alternativa 1 y **MODERADO** para la alternativa 2. Aunque en ambos casos los efectos del mismo aparecerán de forma inmediata y pueden llegar a producirse acumulaciones debido a la duración de las obras, se trata de un impacto limitado a la duración de la fase de obras, que se verá reducido gracias al empleo de medidas preventivas.

• Incremento de la huella de carbono por actividad de obra

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).

- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).
- Canteras y vertederos.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Huella de carbono.

Descripción:

La huella de carbono se define como “la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto”. Tal impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI. La huella de carbono se mide en masa de CO₂ equivalente.

Para el presente proyecto, en la fase de obra, se han identificado diferentes acciones constructivas que pueden incrementar la huella de carbono y ser significativas dentro de las alternativas planteadas. Entre ellas, se han seleccionado las siguientes al ser las más significativas para el presente proyecto:

- Emisión de GEI en excavación de desmontes.
- Emisión de GEI en formación de terraplenes o aportes.
- Emisión de GEI en transporte de tierras.
- Emisión de GEI en obras de drenaje transversal.
- Emisión de GEI en la superestructura (balasto y vías).
- Emisión de GEI en estructuras de hormigón armado.

Valoración del impacto:

Para valorar el impacto producido sobre la huella de carbono en fase de obra, se han establecido grados de intensidad, en función de las emisiones de GEI (expresadas como CO₂ equivalente). En concreto, en función de las emisiones directas de la obra asociadas a las principales actividades, unidades de obra, maquinaria asociada y materiales empleados. En la siguiente tabla, se presenta estas emisiones para cada alternativa analizada:

COD.	INDICADOR		RENDIMIENTO		FACTOR EMISIÓN BASE HUECO2		EMISIÓN			OBRA ALT1		OBRA ALT2	
	Ud	MAQUINARIA	VALOR	Ud	VALOR	Ud	SUBTOTAL CO2/UD	TOTAL CO2/UD	UD	MEDICION OBRA	EMISION TOTAL (KG CO2)	MEDICION OBRA	EMISION TOTAL (KG CO2)
EMISIONES DESMONTE	m ³	Excavadora	0,016	h	74,13	kg CO2/h	1,19	3,90	kgCO2/ m ³	325.000,00	1.268.309,25	293.000,00	1.143.429,57
		Tractor	0,017	h	64,49	kg CO2/h	1,10						
		Camión	0,022	h	73,64	kg CO2/h	1,62						
EMISIONES TERRAPLEN	m ³	Cargadora	0,008	h	64,49	kg CO2/h	0,52	1,23	kgCO2/ m ³	70.000,00	85.901,97	434.000,00	532.592,21
		Motoniveladora	0,0027	h	29,53	kg CO2/h	0,08						
		Compactador	0,01	h	33,49	kg CO2/h	0,33						
		Camión cisterna	0,006	h	46,77	kg CO2/h	0,28						
		Agua 0,05 m3	0,05	m3	0,32	kgCO2/m3	0,02						
EMISIONES TRANSPORTE	m ³ •Km	Camión	0,002	h	88,21	kg CO2/h	0,18	0,18	kg CO2/ m ³ *km	1.590.000,00	280.507,80	1.405.000,00	247.870,10
EMISIONES ODT	m	Grúa 30t	0,35	h	53,4	kg CO2/h	18,69	766,47	kg CO2/m	100,00	76.646,97	100,00	76.646,97
		Tubo hormigón 1800 mm	1	m	664,9	kg CO2/m	664,90						
		Hormigón HN E-20	0,35	m3	235	kgCO2/m3	82,25						
		Grupo electrógeno	0,028	h	18,04	kg CO2/h	0,51						
		Vibrador hormigón	0,028	h	4,45	kg CO2/h	0,12						
EMISIONES SUPER ESTRUCTURA	m	Pala cargadora	0,075	h	59,34	kg CO2/h	4,45	469,94	kg CO2/m	32.468,00	15.258.136,60	31.756,00	14.923.536,58
		Camión	0,42	h	73,64	kg CO2/h	30,93						
		Extendedora áridos	0,037	h	49,42	kg CO2/h	1,83						
		Grúa 12 t	0,6	h	45,73	kg CO2/h	27,44						
		Estabilizadora	0,02	h	159,3	kg CO2/h	3,19						
		Maquinaria montaje vía	0,68	h	150	kg CO2/h	102,00						
		Carril	105	kg	2,34	kg CO2/kg	245,70						
		Travesía hormigón	0,223	m3	244	kgCO2/m3	54,41						
EMISIONES ESTRUCTURA HORMIGON	m ²	Hormigón armado	2,5	m3	400	kgCO2/m3	1000,00	1.513,24	kgCO2/m ²	3.480,00	5.266.059,54	7.432,00	11.246.366,24
		Equipo vibrado hormigón	0,8	h	15,16	kg CO2/h	12,13						
		Grupo electrógeno	0,8	h	18,04	kg CO2/h	14,43						
		Bomba hormigón	0,27	h	53,4	kg CO2/h	14,42						
		Camión	0,25	h	29,03	kg CO2/h	7,26						
		Acero barras	0,25	t	1860	kg CO2/t	465,00						
										EMISIÓN TOTAL DIRECTA POR ACTIVIDAD DE OBRA ALTERNATIVA 1 (t CO2)	22.235,56	EMISIÓN TOTAL DIRECTA POR ACTIVIDAD DE OBRA ALTERNATIVA 2 (t CO2)	28.170,44

De este modo, en función de las emisiones totales en fase de obras, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), considerando que cuanto mayores sean las emisiones de toneladas de CO₂, mayor será la intensidad del impacto.

EMISIONES DE TONELADAS DE CO ₂	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 10.000$	Baja	1
$20.000 < x \leq 30.000$	Media	2
$30.000 < x \leq 40.000$	Alta	3
$x > 40.000$	Muy alta	4

Tabla 56. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de las emisiones de toneladas de CO₂.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	EMISIONES DE TONELADAS DE CO ₂	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	22.235, 56 tn CO ₂	Media	2
Alternativa 2	28.170,44 tn CO ₂	Media	2

Tabla 57. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de las emisiones de toneladas de CO₂, en cada alternativa analizada.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Largo plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable de forma inmediata
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo
SINERGIAS (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Compatible

Tabla 58. Caracterización del impacto - Incremento de la huella de carbono por actividad de obra para las alternativas 1 y 2.

Conclusión:

El impacto generado por el aumento de la huella de carbono por la actividad de obra es un impacto de intensidad media para ambas alternativas y acumulativo, al producirse por diferentes fuentes emisoras, lo que incidirá negativamente en la salud de la población. No obstante, las emisiones serán de carácter temporal, reversibles al cesar las actuaciones y fácilmente recuperable mediante la utilización de vehículos convenientemente revisados, de manera que se garantice la normativa en vigor en relación a las emisiones. Es por ello que el impacto generado en ambas alternativas es **COMPATIBLE**.

5.4.1.2 Impactos por ruido y vibraciones

- **Contaminación acústica por actividad de obra**

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de estaciones ferroviarias.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad acústica.

Descripción:

Las afecciones por incremento de los niveles de ruido constituyen una de las principales causas de malestar social y de rechazo de la actividad que lo genera por parte de la población afectada. También pueden ocasionar molestias a la fauna presente, pudiendo influir en su comportamiento, siendo especialmente relevante la época de cría y/o nidificaciones de las especies de fauna amenazada que podrían estar presentes en el entorno de la obra (águila perdicera, lechuza común, rata de agua, etc.).

La ejecución de los movimientos de tierras, y el acopio de materiales, en las zonas designadas para tal fin son actuaciones que generarán un impacto acústico específico asociado al tipo de material encontrado durante las excavaciones y su posterior traslado y acopio.

Por otro lado, las acciones derivadas de las demoliciones y levantes (especialmente en la alternativa 2, por el levante de ciertos tramos de la vía existente) también supondrán un aumento de los niveles sonoros durante la fase de obras.

Igualmente, durante la fase de construcción se produce un incremento de los niveles sonoros por el movimiento de la maquinaria de obra. El ruido generado por los vehículos a motor se debe a:

- Motor, tubo de escape, sistema de propulsión y ventilación, etc.: El nivel de ruido generado resultará variable en función de las revoluciones por minuto del motor.

- Rodadura: Este se genera a consecuencia del contacto entre las ruedas en movimiento y la superficie de los viales por los que circule. Los niveles de ruido generados aumentarán en función de la rugosidad del terreno y de la velocidad de circulación de la maquinaria.

Consecuentemente, la magnitud del impacto en la fase de obras resultará variable en función de diversos factores:

- Tipología (tamaño, motor, estado...) y cantidad de maquinaria necesaria para la ejecución de las obras. Cuanto mayor sea el número de máquinas y peor sea su estado (obsolescencia) mayores serán los niveles de ruido generados.
- Ubicación y tipo de actuaciones a desarrollar en las zonas auxiliares a la obra.
- Duración de las obras: Cuanto mayor sea la duración de las obras, mayor será el impacto generado debido al carácter acumulativo de la continuidad del aumento de los niveles sonoros.
- Localización de las obras respecto de los receptores. El ruido disminuye con la distancia desde la fuente emisora, consecuentemente, cuanto más alejada se encuentre la fuente de los receptores, menor será la magnitud del impacto acústico.

Por otro lado, recordar que no se proyectan voladuras en este proyecto, que es una de las técnicas que más influye en el aumento de los niveles sonoros.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha realizado una estimación del número de edificaciones que podrían verse afectadas por las actividades ruidosas de la obra, considerando las edificaciones existentes de mayor sensibilidad acústica (residenciales, docentes, culturales y sanitarias), ubicadas a menos de 70 m en torno a los ejes ferroviarios proyectados en cada alternativa.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, en función de ello, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), considerando que cuanto mayor sea el número de edificaciones sensibles potencialmente afectadas por ruido, mayor será la intensidad del impacto.

NÚMERO DE EDIFICACIONES SENSIBLES POTENCIALMENTE AFECTADAS POR EL RUIDO DE LAS OBRAS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq x \leq 150$	Baja	1
$150 < x \leq 300$	Media	2
$300 < x \leq 450$	Alta	3
$x > 600$	Muy alta	4

Tabla 59. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de edificaciones sensibles potencialmente afectadas por el ruido de las obras.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica el indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE EDIFICACIONES POTENCIALMENTE AFECTADAS POR EL RUIDO DE LAS OBRAS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	396	Alta	3
Alternativa 2	399	Alta	3

Tabla 60. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de edificaciones potencialmente afectadas por el ruido de las obras, en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Alta
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Momentaneo
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado

Tabla 61. Caracterización del impacto - Contaminación acústica por actividad de obra para ambas alternativas.

Conclusión:

Debido a que el incremento de los niveles sonoros puede ser intenso durante ciertos momentos de los movimientos de tierras, durante las demoliciones y levantes (especialmente en la alternativa 2, que conllevará el levante de ciertos tramos de la vía actual), así como por el tránsito de vehículos asociados que también puede ser en ciertos momentos intenso, y teniendo en cuenta además, que ambas alternativas atravesarán zonas urbanizadas y residenciales, donde existe un número elevado de edificaciones sensibles (mayoritariamente residenciales), el impacto se pondera como MODERADO para ambas alternativas.

- Incremento de los niveles vibratorios durante la fase de obras

En esta fase de Estudio Informativo, no se dispone de un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y fases de obra. Será en posteriores fases de proyecto, cuando se realice un Estudio de vibraciones de detalle de la fase de obras.

En principio, se estima que este impacto es **NO SIGNIFICATIVO** durante la ejecución de las obras.

5.4.1.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

- **Riesgos geológicos y geotécnicos por actividad de obra**

Acciones generadoras de impacto:

- Movimiento de tierras y excavaciones.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Riesgos geológicos y geotécnicos.

Descripción:

Las afecciones sobre la geología y geomorfología de la zona están relacionadas con los riesgos geológicos y geotécnicos, que se pueden producir debido a la ejecución de las excavaciones y movimientos de tierra para la ejecución de los taludes y cimentaciones de las estructuras proyectadas. De acuerdo con el *Anejo 4. Geología y geotecnia* del Estudio Informativo, donde se han estudiado en detalle los riesgos geológicos y geotécnicos de la zona de estudio, se han detectado los siguientes:

- **Fenómenos de karstificación:** Las margas y limolitas azules que conforman el sustrato rocoso en el área de estudio no son potencialmente solubles, no siendo susceptibles de presentar procesos de karstificación. Tanto en las observaciones de campo como en los reconocimientos realizados, en las margas y limolitas azules (EM), que presentan oxidación debido a la circulación de agua en algunas de sus juntas, no se han detectado fenómenos kársticos. No existe riesgo probable de que los fenómenos de karstificación afecten a la funcionalidad de la vía férrea.
- **Expansividad:** No se prevén riesgos de expansividad en ninguno de los materiales afectados por la traza.
- **Subsidencia:** Las formaciones litológicas presentes a lo largo del trazado no son susceptibles de sufrir subsidencia salvo por un posible lavado del fondo del terraplén por la posible circulación de agua, principalmente en épocas de inundación. No se han identificado procesos de este tipo a lo largo de los reconocimientos efectuados, ni se tiene constancia de la existencia de una problemática en la zona asociada a este fenómeno.
- **Colapso:** Las formaciones litológicas presentes a lo largo del trazado de ambas alternativas no son susceptibles de sufrir colapso. Por ello, inicialmente no se considera que exista riesgo de colapso a lo largo del trazado proyectado.

- **Presencia de suelos blandos:** Existe un espesor variable de suelos Cuaternarios de composición variable, que presenta niveles de arcillas y limos que podrían traducirse en problemas de asiento, principalmente durante la construcción, pero también posteriormente.
- **Fenómenos de erosión:** No se han observado fenómenos de erosión acusados en la zona de estudio. Sin embargo, la zona del trazado es una zona susceptible de sufrir ocasionalmente la denominada Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA), o gota fría, lo que provoca intensas precipitaciones en cortos periodos de tiempo, que pueden provocar la erosión tanto de los taludes como de los terraplenes. También se deben considerar los pequeños flujos correspondientes a pequeñas torrenteras o incluso canales de arroyada que podrían tener interés desde el punto de vista de la inestabilidad, bien por la carga de fondo que pudieran arrastrar o bien desde el punto de vista de la erosionabilidad de materiales circundantes. Son especialmente sensibles a esta problemática las estructuras cimentadas sobre suelos aluviales situadas en áreas inundables.
- **Inestabilidad de taludes:** En la formación de margas azules, debido a la alternancia de estratos de distinta competencia, más o menos carbonatados, se produce erosión diferencial. Así los niveles más margosos se descomprimen, alteran y erosionan dando lugar a derrubios que se acumulan al pie de la malla, y provocan que los niveles de calizas y/o areniscas que se disponen sobre ellos ocasionalmente queden descalzados, provocando la caída de bloques de estos estratos más competentes, de tamaño decimétrico, a favor de la red de diaclasado.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se han analizado los riesgos geológicos y geotécnicos en fase de obra, en cada alternativa, con el fin de caracterizar el indicador de impacto "Intensidad" y ponderar el impacto producido en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la probabilidad de riesgos geológicos y geotécnicos en cada alternativa analizada.

PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Sin riesgos geológico-geotécnicos.	Baja	1
De 1 a 3 riesgos geológico-geotécnicos probables.	Media	2
De 3 a 6 riesgos geológico-geotécnicos probable.	Alta	3

PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Más de 6 riesgos geológico-geotécnicos probables.	Muy alta	4

Tabla 62. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la probabilidad de existencia de riesgos geológicos y geotécnicos.

De acuerdo con el Apéndice 5. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes, a su vez, basado en el Anejo 4. Geología y geotecnia del Estudio Informativo, se clasifica la intensidad de cada alternativa, en función de la probabilidad de existencia de riesgos geológicos y geotécnicos.

ALTERNATIVAS	PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo por presencia de suelos blandos: probable. Riesgo por fenómenos de erosión: probable. Riesgo por inestabilidad de taludes: probable. 	Media	2
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo por presencia de suelos blandos: probable. Riesgo por fenómenos de erosión: probable. Riesgo por inestabilidad de taludes: probable. 	Media	2

Tabla 63. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la existencia de riesgos geológicos y geotécnicos en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
-----------------------------	--

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
------------------------	------------

Tabla 64. Caracterización del impacto - Riesgos geológicos y geotécnicos por actividades de obra para ambas alternativas.

Conclusión:

Los riesgos geológicos y geotécnicos por actividades de obra se consideran **COMPATIBLES** para ambas alternativas. En ambos casos, se trata de un impacto de intensidad media, ya que en ambas alternativas es probable la existencia de riesgos geológicos y geotécnicos relacionados con la presencia de suelos blandos, fenómenos de erosión y inestabilidades de taludes.

- Cambios en las formas del relieve durante la fase de obras

Acciones generadoras de impacto:

- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.

- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Relieve del terreno.

Descripción:

La apertura de una nueva vía de comunicación indudablemente ocasionará modificaciones permanentes sobre el relieve del terreno afectado a consecuencia de las excavaciones y movimientos de tierras necesarios para la ejecución de desmontes y terraplenes alrededor de la vía. Esto provocará modificaciones en la continuidad del terreno al provocar una alteración de sus pendientes debido a la aparición de formas artificiales en el entorno natural.

En este caso, el trazado se proyecta junto a una vía ferroviaria existente en servicio (excepto ciertos tramos de la alternativa 2 que se separan más de la línea actual). Consecuentemente, las modificaciones permanentes sobre el relieve natural originario serán menores ya que son existentes y principalmente lo que se hace es ampliar las vías actuales de forma paralela.

Además de las modificaciones permanentes del relieve, se producirán modificaciones temporales debido a la necesidad de ubicación de zonas de acopios e instalaciones auxiliares.

La magnitud del impacto causado por estas modificaciones resultará variable en función de la extensión de terreno afectado y del tamaño de los desmontes y terraplenes a ejecutar.

Destacar que se ha estudiado en profundidad la zona con el objeto de poder aprovechar al máximo la red de comunicaciones existente y reducir así la necesidad de apertura de nuevos caminos. Asimismo, se han escogido áreas de escaso valor naturalístico para la ubicación de las zonas de acopios e instalaciones auxiliares a fin de evitar en la medida de lo posible los impactos sobre el medio natural.

Tal y como se recoge en el *Apéndice 6. Estudio de préstamos y vertederos* del EsIA, en este proyecto, en ningún momento se ha previsto la necesidad de apertura de nuevas zonas de préstamo ni vertedero, lo cual reduce la magnitud del impacto asociado a los cambios en el relieve. Todo el excedente de tierras se propone llevarlo, entre otras opciones, a la actividad extractiva en activo y que no tiene su restauración ambiental iniciada “Restauracions Ambientals Catalanes, S.L”, con el fin de valorizar los excedentes de tierras.

Por otro lado, se ha identificado un impacto positivo derivado del levante de ciertos tramos de la vía existente en la alternativa 2, ya que supondrá una oportunidad para revertir la morfología del terreno a su estado natural.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha realizado una estimación del volumen de terraplenes y desmontes generados en cada alternativa, en base a los datos obtenidos del *Anejo 8. Movimientos de tierras* del EI.

ALTERNATIVAS	VOLUMEN DE TERRAPLÉN (M ³)	VOLUMEN DE DESMONTE (M ³)	VOLUMEN TOTAL (M ³)
Alternativa 1	70.032,70	324.554,30	394.587,00
Alternativa 2	433.888,70	293.373,50	727.262,20

Tabla 65. Volumen de terraplén y desmonte en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, en función de ello el indicador de impacto “Intensidad” podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1).

VOLUMEN DE TERRAPLÉN Y DESMONTE TOTAL (M ³)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 400.000$	Baja	1
$400.000 < x \leq 800.000$	Media	2
$800.000 < x \leq 1.200.000$	Alta	3
$x > 1.200.000$	Muy alta	4

Tabla 66. Rango de valores del indicador de impacto “Intensidad” en función del volumen de terraplén y desmonte.

En resumen, la intensidad para valorar el impacto derivado del cambio en las formas del relieve es el siguiente:

ALTERNATIVAS	VOLUMEN DE TERRAPLÉN Y DESMONTE TOTAL (M ³)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	394.587,00	Baja	1
Alternativa 2	727.262,20	Media	2

Tabla 67. Caracterización del indicador “Intensidad” en función del volumen del terraplén y desmonte en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable de forma inmediata
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 68. Caracterización del impacto - Cambios en las formas del relieve durante la fase de obras para la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable de forma inmediata
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado

Tabla 69. Caracterización del impacto - Cambios en las formas del relieve durante la fase de obras para la alternativa 2.

Conclusión:

Los cambios en las formas del relieve durante la fase de obras generarán un impacto permanente como su propio nombre indica (considerando el caso más desfavorable), de intensidad variable en función de la alternativa (baja para la alternativa 1 y media para la alternativa 2), que podrá ser recuperable mediante trabajos complementarios, y de efecto inmediato y continuo sobre el terreno. Con todo ello, el impacto resulta ser **COMPATIBLE** para la alternativa 1 y **MODERADO** para la alternativa 2.

Todas las superficies de taludes generados, así como todas las demás superficies afectadas por las obras, serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística, por lo que

se considera que se pueden adoptar medidas no intensivas para corregir el impacto, consiguiéndose una adecuada estabilización de los taludes a corto plazo.

5.4.1.4 Impactos sobre el suelo

- **Pérdida de suelo**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Demoliciones y levantes.
- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Cantidad de suelo: pérdida de suelo.

Descripción:

Durante la fase de obras, se producirá una ocupación del terreno inevitable. Estas ocupaciones serán algunas permanentes asociadas a la construcción de la plataforma, caminos de servicio, etc., y otras de carácter temporal que serán recuperadas una vez finalicen las obras a través de su restauración vegetal (zonas de instalaciones auxiliares, zonas de acopio de materiales, etc.).

Consecuentemente, independientemente de la naturaleza temporal o permanente de la ocupación, los desbroces, movimientos de tierras y excavaciones necesarios para la ejecución del proyecto, provocarán un impacto sobre la edafología del terreno al producirse una modificación de la estructura y textura edáfica junto con la retirada total o parcial de este horizonte tan necesario para el desarrollo de la vida vegetal sobre el mismo.

De todos modos, el hecho de que el proyecto se trate de una duplicación de una vía existente minimiza la ocupación de nuevas superficies. Además, la construcción de la plataforma se llevará a cabo en el entorno inmediato de la línea actual (excepto ciertos tramos en la alternativa 2 donde la plataforma se separará más de la vía actual), donde el grado transformación y antropización del medio existente es elevado, lo que se traduce en general, en ser un entorno con escasa presencia de suelos de interés.

Señalar también que se ha observado la presencia de especies vegetales exótico-invasoras en algunas zonas del ámbito de actuación, por lo que la tierra vegetal extraída en estas zonas donde

se han identificado especies exótico-invasoras (EEI) será susceptible de albergar semillas, propágulos y/o partes de EEI con capacidad de arraigo y desarrollo; y por tanto, dicha tierra vegetal en dichas zonas deberá ser acopiada bajo un plástico negro durante al menos 6 meses para poderla reutilizar en las labores de restauración.

En cualquier caso, la magnitud del impacto generado se verá disminuida por la ejecución de la restauración vegetal de las zonas de ocupación y por el tratamiento a aplicar a la tierra vegetal retirada durante las excavaciones, la cual será correctamente acopiada y gestionada para proceder a su reutilización en la restauración de estas zonas afectadas temporalmente. Con ello se logrará evitar la pérdida de nutrientes y propiedades químicas de los suelos alterados devolviendo este horizonte a su lugar de origen para permitir y facilitar el desarrollo de la cubierta vegetal sobre el mismo.

A su vez, esta restauración ambiental, se presenta como una oportunidad para restaurar superficies aledañas al trazado actual que actualmente presentan una vegetación poco desarrollada y no contribuyen a la integración de las mismas.

Por otro lado, se ha identificado un impacto positivo derivado del levante de ciertos tramos de la vía existente en la alternativa 2, puesto que esto supondrá la liberación de nuevo suelo, que supondrá una oportunidad para recuperarlo ambientalmente y revertirlo a su estado natural.

Valoración del impacto:

Para valorar la intensidad del impacto que supone la pérdida de suelo, se ha realizado una estimación de la superficie de ocupación total, tanto temporal como permanente, sobre suelo natural de interés para cada alternativa, la cual se presenta en la siguiente tabla, teniendo en cuenta el siguiente rango de valores:

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN SOBRE SUELO NATURAL DE INTERÉS (M ²)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 30.000$	Baja	1
$30.000 < x \leq 60.000$	Media	2
$60.000 < x \leq 90.000$	Alta	3
≥ 90.000	Muy alta	4

Tabla 70. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie de ocupación (m²) sobre suelo natural de interés.

En resumen, la intensidad para valorar el impacto derivado de la pérdida de suelo es el siguiente:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN SOBRE SUELO NATURAL DE INTERÉS (M ²)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	34.864,02 m ²	Media	2
Alternativa 2	23.865,09 m ²	Baja	1

Tabla 71. Caracterización del indicador "Intensidad" función de la superficie de ocupación sobre suelo natural de interés por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
-------------------------------	-------------------

Tabla 72. Caracterización del impacto - Pérdida de suelo en la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
-------------------------------	-------------------

Tabla 73. Caracterización del impacto - Pérdida de suelo en la alternativa 2.

Conclusión:

El impacto generado a pesar de resultar continuo y de apreciación inmediata, se considera de intensidad variable en función de la alternativa (baja para la alternativa 2 y media para la alternativa 1), además de ser recuperable a corto plazo mediante la restauración de la zona, por ello el impacto será **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

- Impactos sobre la composición del suelo en fase de obras

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimientos de tierras y excavaciones.

- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de las estaciones ferroviarias.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros.

Descripción:

La ejecución de las obras en las partes superficiales del terreno podrá provocar alteraciones en la composición del suelo en lo que se refiere a contaminaciones derivadas de derrames o vertidos ocasionales accidentales de grasas e hidrocarburos, etc.

El tránsito de la maquinaria de obra, la apertura de caminos de servicio, la ubicación de las instalaciones auxiliares, la ejecución de la plataforma, etc., provocarán una importante compactación del terreno que en algunas ocasiones será permanente (es el caso de la ejecución de la plataforma y algunas de las estructuras asociadas a ella), mientras que el resto de las compactaciones se producirán de manera temporal al estar asociada a elementos de obra que serán retirados una vez finalice la misma. Esta retirada, tal y como se ha comentado en apartados anteriores, será completada mediante una restauración ambiental de la zona afectada que además de una revegetación con especies autóctonas se iniciará con una remoción del terreno a fin de aliviar y eliminar la compactación provocada.

Asimismo, el movimiento de maquinaria por la zona de obras y el almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas para el medio puede derivar en contaminaciones no deseadas del suelo, alternado las características físico-químicas del terreno a consecuencia de vertidos accidentales. Dependiendo del grado del vertido, este puede incluso llegar a imposibilitar el desarrollo de la vegetación e incluso penetrar hasta el subsuelo y afectar a sistemas de aguas subterráneas.

Estas contaminaciones se darán en función de:

- El tipo de sustancias que se almacenen en las instalaciones auxiliares.
- El estado de los sistemas de almacenamiento.
- La periodicidad de los controles para comprobar el volumen de sustancias almacenadas y así evitar reboses.

- El estado de la maquinaria y la ejecución de revisiones para evitar fugas de sustancias refrigerantes, lubricantes, combustible, aceites, etc.
- Revisiones de maquinaria y mantenimiento fuera de lugares acondicionados.
- El volumen de sustancias vertido.

Sin embargo, es necesario destacar que en todo caso estos vertidos se darán de forma puntual y de manera accidental con una baja probabilidad de ocurrencia. De todas formas, las zonas de instalaciones auxiliares que albergarán residuos y sustancias procedentes tanto de las labores de excavación como del mantenimiento de la propia maquinaria (cambios de aceite...) será correctamente impermeabilizada, entre otras medidas de protección, de modo que los posibles accidentes no provoquen afecciones sobre el terreno ubicado bajo las mismas.

Valoración del impacto:

Para realizar la valoración del impacto producido sobre la composición del suelo se ha realizado una estimación de las superficies sobre terreno natural ocupadas por las zonas de instalaciones auxiliares previstas que será necesario llevar a cabo. Todas ellas son comunes a ambas alternativas.

NOMBRE	SUPERFICIE (M2)
ZIA-1	4.810
ZIA-3	2.620
ZIA-4	1.173
ZIA-5	2.057
ZIA-6	3.876
ZIA-7	6.128
ZIA-8	3.338
ZIA-10	3.451
ZIA-11	1.990
ZIA-12	4.060
ZIA-13	7.294

Tabla 74. Superficie (m²) sobre terreno natural ocupada por las zonas de instalaciones auxiliares.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, en función de las superficies sobre terreno natural ocupadas por las zonas de instalaciones auxiliares, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1).

SUPERFICIE (M ²) SOBRE TERRENO NATURAL OCUPADA POR ZONAS AUXILIARES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
0 ≤ 40.000	Baja	1
40.000 < x ≤ 80.000	Media	2
80.000 < x ≤ 120.000	Alta	3
≥ 160.000	Muy alta	4

Tabla 75. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie (m²) sobre terreno natural ocupada por zonas de instalaciones auxiliares.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica el indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M ²) SOBRE TERRENO NATURAL OCUPADA POR ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES QUE SERÁ NECESARIO RESTAURAR	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	40.797	Media	2
Alternativa 2	40.797	Media	2

Tabla 76. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la superficie (m²) sobre terreno natural ocupada por las zonas de instalaciones auxiliares.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFEECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 77. Caracterización del impacto - Impactos sobre la composición del suelo en fase de obras para ambas alternativas.

Conclusión:

Un vertido de sustancias contaminantes y tóxicas para el medio, considerando que se trata el impacto más perjudicial de los evaluados en este apartado (erosiones, compactación, etc.), generaría un impacto inmediato que resultaría persistente en el medio y con una reversibilidad a largo plazo sin intervención humana. Además, este impacto resultaría acumulativo con otros posibles vertidos aumentos así los efectos del impacto.

No obstante, tal y como se ha comentado se trataría de una situación con escasa probabilidad de ocurrencia ya que se debería principalmente a vertidos accidentales y con una extensión puntual restringida a la zona de instalaciones auxiliares de obra.

Con todo ello, se considera que se trata de una situación perfectamente asumible, haciendo que el impacto sea **COMPATIBLE** para las 2 alternativas, además de que se incorporarán las medidas pertinentes para reducir este riesgo, a través de la impermeabilización de las instalaciones

auxiliares, la correcta gestión de los residuos generados, la revisión del estado de la maquinaria y de los dispositivos de almacenamiento de sustancias, etc.

5.4.1.5 Impactos sobre la hidrogeología

- Impactos sobre los flujos de agua subterránea

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierras y excavaciones.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Hidrogeología: masas de aguas subterráneas, acuíferos, manantiales, etc.

Descripción:

Durante la fase de obras, se podrían producir impactos derivados del movimiento de tierras y excavaciones, de manera que se pudiera llegar a afectar a masas de agua subterránea, acuíferos o zonas de carga y recarga de pozos y manantiales, existentes en el entorno. Se trataría de situaciones accidentales que pudieran provocar detracciones de caudal y desecado de cauces y puntos de agua.

No obstante, de acuerdo con el apartado 2.6 Hidrogeología del Anejo 4. Geología y geotecnia del Estudio Informativo, dado que el trazado proyectado consiste en una duplicación pura en la alternativa 1, y en una duplicación con algunas variantes en la alternativa 2, que se desarrolla en su totalidad en terraplén y desmontes actualmente existentes, las afecciones a las aguas subterráneas serán muy reducidas. Y no se considera que las actuaciones proyectadas en ninguna alternativa vayan a producir variaciones en los niveles freáticos ni en la circulación de agua subterránea. Únicamente la ejecución de la plataforma ejecutada en la alternativa 2, podría variar la escorrentía superficial, y por tanto, ligeramente la infiltración.

Por otro lado, de acuerdo con el apartado 4.8 Hidrogeología del EsIA, sobre la posible afección a puntos de agua, se observa que podría verse afectado el pozo "Sondeig Generalitat-2" (Cód. 08111-0026), por la sustitución del paso inferior existente (PI-65+763) (actuación común a las 2 alternativas). En el caso de afección a este punto de agua o a cualquier otro punto de agua del entorno de las obras, en fases posteriores del proyecto se deberá contemplar la reposición de todos aquellos afectados por las obras y, para ello, se comprobará en campo la presencia o ausencia, así como la ubicación real, de todos aquellos recopilados en este Estudio de Impacto Ambiental.

En cuanto a zonas protegidas, mencionar que no existe ningún acuífero protegido dentro del ámbito de estudio de acuerdo con el Decreto 328/1988, de 11 de octubre, por el que se establecen normas

de protección y adicionales en materia de procedimiento en relación con varios acuíferos de Catalunya, por lo que ninguno de ellos se verá afectado por el proyecto.

Por otro lado, aunque los municipios del ámbito de estudio (excepto El Brull), están incluidos dentro de zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos, de acuerdo con el Decreto 476/2004, de 28 de diciembre, el presente Estudio Informativo no desarrolla actuaciones asociadas al trabajo agrícola, por lo que no se considera que vaya a afectar a zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha tenido en cuenta el posible riesgo de afección a puntos de agua que pudieran verse afectados por la ejecución de los movimientos de tierras y excavaciones en cada alternativa.

RIESGO DE POSIBLE AFECCIÓN A PUNTOS DE AGUA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 3$	Baja	1
$3 < x \leq 6$	Media	2
$6 < x \leq 9$	Alta	3
≥ 9	Muy alta	4

Tabla 78. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del riesgo de posible afección a puntos de agua.

En este caso, dado que las 2 alternativas podrían afectar a 1 pozo inventariado, la intensidad del impacto será baja para las 2 alternativas.

ALTERNATIVA	RIESGO DE POSIBLE AFECCIÓN A PUNTOS DE AGUA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	Riesgo de posible afección a 1 puntos de agua.	Baja	1
Alternativa 2	Riesgo de posible afección a 1 puntos de agua.	Baja	1

Tabla 79. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del riesgo de posible afección a puntos de agua en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 80. Caracterización del impacto - Impactos sobre los flujos de agua subterránea para las 2 alternativas.

Conclusión:

Como se observa el impacto sobre los flujos de aguas subterráneas será **COMPATIBLE** para las 2 alternativas.

5.4.1.6 Impactos sobre la hidrología superficial

- **Modificación de la hidrología superficial**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de la vegetación.

- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Hidrología superficial: escorrentía, drenaje, etc.

Descripción:

La hidrología superficial, referida a fenómenos de escorrentía, drenaje, etc., se verá afectada por el proyecto ya que, el trazado proyectado en ambas alternativas cruzará diferentes cursos de agua mediante infraestructuras de paso (viaductos, obra de drenajes, pasos inferiores, etc.).

No obstante, en la alternativa 1, únicamente se propone la prolongación de las obras de drenaje de la línea ferroviaria existente, y no la ejecución de nuevas obras de drenaje, manteniendo en todo momento el drenaje existente en la actualidad. Por otro lado, el viaducto a sustituir conservará las mismas luces que la del viaducto existente, no reduciendo la capacidad hidráulica del cauce atravesado por la duplicación de la vía en esta alternativa.

Sin embargo, en la alternativa 2, además de la prolongación de las infraestructuras de paso de la línea ferroviaria existente, será necesario la ejecución de nuevas obras de drenaje y viaductos. Por ello, la afección sobre la hidrología superficial será mayor en la alternativa 2.

En cuanto a los desvíos permanentes, en la alternativa 1, solamente será necesario el desvío permanente de la rec Gran (afluente sin nombre del torrent del Baro) por el trazado proyectado desde el P.k. 66+900 al P.k. 67+000. En cambio, en la alternativa 2, además de este desvío, será necesario el desvío permanente del torrent de la Font Tordera (o barranc de Vall-Llosera) por la ejecución del trazado proyectado, desde el P.k. 57+200 al P.k. 57+300.

En cualquier caso, para el dimensionamiento de los drenajes a ejecutar y/o ampliar, el presente Proyecto cuenta con un Anejo específico (*Anejo 5. Climatología, hidrología y drenaje* del EI), donde se definen los parámetros básicos para el diseño del drenaje, incluyendo el cálculo de los caudales de avenida para los distintos periodos de retorno, así como la realización de las diferentes comprobaciones necesarias para el diseño del drenaje transversal.

Además, todas aquellas actuaciones que lleven implícitas una modificación superficial del terreno (desbroces, excavaciones, ubicación de zonas de acopios e instalaciones auxiliares, caminos de

servicio, etc.) podrán generar de forma potencial afecciones sobre la escorrentía de manera temporal o permanente, dado que las condiciones de desnudez del terreno y la alteración de horizontes modificarán los parámetros actuales de infiltración del agua de lluvia.

Asimismo, de manera indirecta, la alteración del drenaje natural del terreno podría llegar a favorecer la aparición de cárcavas de erosión en el terreno desnudo, la acumulación de materiales y sedimentos en las zonas bajas que puedan obstaculizar la libre circulación del agua de lluvia, o incluso infiltrarse de tal manera que se afecte a zonas freáticas de recarga de cauces superficiales, que pudieran afectar a su caudal y régimen.

Valoración del impacto:

Para realizar la valoración de este impacto, se ha tenido en cuenta, por un lado, el número de cauces superficiales atravesados (con jerarquía) por cada alternativa, por considerarse que a mayor número de cauces que se afecten mayor probabilidad de ocurrencia de impacto.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta el número de desvíos permanentes de cauces (con jerarquía) necesarios para la ejecución del trazado proyectado, ya que, debido a estos desvíos, se modificaría la forma inicial de los cauces, hacia trazados más rectilíneos y secciones transversales más geométricas y próximas a las trapezoidales, y consecuentemente, se reduciría el espacio fluvial y se perdería la dinámica morfológica del cauce (Marta González del Tánago, 1987).

NÚMERO DE CURSOS DE AGUA (CON JERARQUÍA) ATRAVESADOS POR EL TRAZADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 3$	Baja	1
$3 < x \leq 6$	Media	2
$6 < x \leq 9$	Alta	3
≥ 9	Muy alta	4

Tabla 81. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de cursos de agua atravesados por el trazado.

Tal y como se puede observar en las siguientes tablas, la intensidad será alta en ambas alternativas, ya que la alternativa 1 atraviesa 9 cauces con jerarquía, y la alternativa 2, 7 cauces con jerarquía.

CURSO DE AGUA	JERARQUÍA	NÚMERO DE CURSOS DE AGUA (CON JERARQUÍA) ATRAVESADOS POR EL TRAZADO	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Riera de Marcó (o riera de Riucerdà)	4	El trazado lo atraviesa bajo la OD 52+800 a prolongar.	El trazado lo atraviesa bajo la OD 52+800 a prolongar.
Torrent de Banyeres (o torrent de Can Riera)	5	El trazado lo atraviesan bajo la OD 53+318 a prolongar. También será atravesado por el camino de servicio CS-D-53+240.	El trazado lo atraviesan bajo la OD 53+318 a prolongar. También será atravesado por el camino de servicio CS-D-53+240.
Río Congost (o barranc del Puig)	6	El trazado lo atraviesan bajo la OD 54+238 a prolongar.	El trazado lo atraviesan bajo la OD 54+238 a prolongar.
Torrent de la Font Tordera (o barranc de Vall-Llosera)	5	El trazado lo atraviesa bajo la OD 56+880 a prolongar. También será atravesado por el camino de servicio CS-I-56+230, la reposición de camino RC-I-57+060 y la reposición de camino RC-T-57+720.	El trazado lo atraviesa bajo la OD 56+880 a prolongar. También será atravesado por el camino de servicio CS-I-56+230, la reposición de camino RC-I-57+700 y la reposición de camino RC-T-57+710.
Torrent de la Serrata (o torrent de L'Albereda)	5	El trazado lo atraviesa bajo la OD 59+915 a prolongar.	NO
Camino a La Costa Seva (o afluente sin nombre del torrent de L'Albereda)	6	El trazado lo atraviesa mediante la OD-60+470. También se verá atravesado por la reposición del camino de servicio RC-I-60-100.	NO
Rec de Aigüespartides (torrent de la Serrata)	4	El trazado lo atraviesa bajo el PI-61+202 a prolongar.	El trazado lo atraviesa bajo el nuevo viaducto VD-60+491.
Riera de Tona	3	El trazado lo atraviesa mediante el viaducto VD-64+759 a sustituir.	El trazado lo atraviesa mediante el viaducto VD-64+759 a sustituir.
Rec Gran (afluente sin nombre del torrent del Baro)	5	El trazado lo atraviesa bajo la OD 67+063 a prolongar. También se verá atravesado por el camino de servicio CS-I-65+880.	El trazado lo atraviesa bajo la OD 67+063 a prolongar. También se verá atravesado por el camino de servicio CS-I-65+880.

Tabla 82. Número de cursos de agua (con jerarquía) atravesados por el trazado proyectado en cada alternativa.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE CURSOS DE AGUA (CON JERARQUÍA) ATRAVESADOS POR EL TRAZADO PROYECTADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	9	Alta	3
Alternativa 2	7	Alta	3

Tabla 83. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de cursos de agua atravesados por el trazado proyectado con jerarquía por cada alternativa.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta el número de desvíos permanentes de cauces (con jerarquía) necesarios por la ejecución de la infraestructura proyectada.

DESvíOS DE CAUCES CON JERARQUÍA POR EL TRAZADO PROYECTADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
1 desvío de cauce por el trazado proyectado.	Baja	1
2 desvíos de cauce por el trazado proyectado.	Media	2
3 desvíos de cauces por el trazado proyectado.	Alta	3
Más de 3 desvíos de cauce por el trazado proyectado.	Muy alta	4

Tabla 84. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de desvíos de cauces por el trazado proyectado.

En este caso, en lo relativo a los desvíos permanentes de cauces (con jerarquía), la intensidad en la alternativa 1 será baja, ya que será necesario el desvío permanente de la rec Gran. En cambio, en la alternativa 2, está previsto realizar el desvío permanente de la desvío permanente de la rec Gran y del torrent de la Font Tordera, por lo que la intensidad resultante en esta alternativa será media.

ALTERNATIVAS	DESvíOS DE CAUCES POR EL TRAZADO PROYECTADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	(1) Se proyecta el desvío permanente de la rec Gran por la ejecución del trazado proyectado desde el P.k. 66+900 al P.k. 67+000.	Baja	1
Alternativa 2	(2) Se proyecta el desvío permanente de la rec Gran desde el P.k. 66+900 al P.k. 67+000 y del torrent de la Font Tordera por la ejecución del trazado proyectado desde el P.k. 57+200 al P.k. 57+300.	Media	2

Tabla 85. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de desvíos de cauces por el trazado proyectado en cada alternativa.

La intensidad total será la multiplicación de estos dos factores, considerando que cuanto mayor sea el número de cauces atravesados y desvíos de cauces por la ejecución del trazado proyectado, mayor será la intensidad del impacto.

	VALORACIÓN	INTENSIDAD
INTENSIDAD RESULTANTE	Baja	$x \leq 4$
	Media	$4 < x \leq 8$
	Alta	$8 < x \leq 12$
	Muy alta	≥ 12

Tabla 86. Rango de valores de la intensidad resultante.

A este respecto, como se puede observar en la siguiente tabla, la intensidad del impacto resultante será baja para la alternativa 1 y media para la alternativa 2.

ALTERNATIVA	Nº DE CAUCES ATRAVESADOS	INTENSIDAD	Nº DE DESvíOS DE CAUCES	INTENSIDAD	VALORACIÓN RESULTANTE	INTENSIDAD RESULTANTE
Alternativa 1	9	3	1	1	Bajo	3
Alternativa 2	7	3	2	2	Medio	6

Tabla 87. Caracterización de la intensidad resultante en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Compatible

Tabla 88. Caracterización del impacto - Modificación de la hidrología superficial para la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Moderado

Tabla 89. Caracterización del impacto - Modificación de la hidrología superficial para la alternativa 2.

Conclusión:

La modificación de la hidrología superficial se trata de un impacto de intensidad variable en función de la alternativa (baja para la alternativa 1 y media para la alternativa 2). Esto es debido a que, aunque la alternativa 1, cruzará un mayor número de cauces, en esta alternativa solamente se plantea la prolongación de las infraestructuras de paso existentes. En cambio, en la alternativa 2, además de la prolongación de las infraestructuras de paso de la línea ferroviaria existente, será necesario la ejecución de nuevas obras de drenaje y viaductos, así como realizar un mayor número de desvíos permanentes de cauces (2 desvíos de cauces frente a 1 desvío de cauce en la alternativa 1). Por ello, se valora el impacto resultante como **COMPATIBLE** para la alternativa 1 y **MODERADO** para la alternativa 2.

- Modificación de la calidad de las aguas durante la fase de obras

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad de las aguas superficiales, contaminación, etc.

Descripción:

La modificación de la calidad de aguas puede ser ocasionada por diferentes actividades a ejecutar en la obra como puede ser el mantenimiento de la maquinaria y las operaciones de construcción de la vía (especialmente las realizadas en las inmediaciones de viaductos y drenajes, que salvan cauces), asociadas a las labores de obra civil del proyecto. En todo momento estas afecciones presentarán un carácter puntual, accidental y con baja probabilidad de ocurrencia.

Las zonas de instalaciones auxiliares también suponen un punto importante de la obra sobre los que serán necesaria la adopción de medidas de protección del medio hídrico ya que en estas zonas se llevarán a cabo además del almacenamiento de sustancias y residuos generados durante la obra, labores de mantenimiento de la maquinaria empleada.

Partiendo de que toda la maquinaria empleada deberá estar en buen estado para evitar fugas, las labores de mantenimiento tales como cambios de aceite, de líquidos de refrigeración, carga de combustible, etc. pueden llegar a provocar vertidos accidentales sobre el suelo si estas no se ejecutan de una forma adecuada, los cuales por el arrastre producido por el agua de lluvia o a consecuencia del propio sistema de drenaje de las instalaciones pueden llegar a la hidrología superficial de las inmediaciones o incluso incorporarse a los niveles freáticos profundos, induciendo con ello a una contaminación de las aguas subterráneas, si bien en todo caso se trata de situaciones accidentales de baja probabilidad de ocurrencia.

Asimismo, pueden llegar a darse vertidos no deseados de las sustancias almacenadas en estas instalaciones a consecuencia de un mal manejo de los sistemas de almacenamiento o por encontrarse en mal estado (pérdida de estanqueidad). Los vertidos líquidos de aguas fecales de

inodoros, urinarios y lavabos de las instalaciones auxiliares de obra serán destinados a gestor autorizado.

Por otro lado, la propia circulación de la maquinaria de obra puede llegar a provocar pequeños derrames de hidrocarburos y aceites si esta no se encuentra en buen estado o si no se ha realizado una revisión a conciencia de la misma. En este caso, será de vital importancia el lugar en donde se pudieran a llegar a producir estos derrames, ya que existen numerosos cursos de agua donde en sus inmediaciones se realizarán actuaciones.

No obstante, se respetarán en todo momento los retiros establecidos en la legalidad vigente y se empleará balizamiento de protección para evitar que la maquinaria circule por lugares ambientalmente sensibles como pueden ser las inmediaciones de los cauces fluviales.

Por su parte, las excavaciones y movimientos de tierras, así como el acopio de materiales de obra también pueden llegar a afectar a la calidad de las aguas, especialmente en momentos de elevada pluviosidad debido al arrastre de sólidos y partículas que pueden desembocar en los cauces cercanos. Es por ello, que se contará con todas las medidas de protección del medio hídrico necesarias (barreras de retención de sedimentos, etc.) para evitar que el material térreo sea arrastrado y aumente la turbidez de las aguas.

Asimismo, las medidas de protección frente a la contaminación atmosférica por polvo también resultarán efectivas para evitar que el polvo generado durante los movimientos de tierras y excavaciones y los traslados de tierras mismas pueda llegar a la red hidrológica cercana y aumente la turbidez de las aguas.

Valoración del impacto:

Para realizar la valoración de este impacto, se han establecido grados de intensidad en función del número de zonas de instalaciones auxiliares ubicadas próximas a cauces, considerando que en estas zonas el riesgo de vertidos a cauces será mayor.

De este modo, para ponderar el impacto de cada alternativa analizada, se ha caracterizado el indicador de impacto "Intensidad" en función del número de zonas de instalaciones auxiliares ubicadas próximas a cauces en cada alternativa, pudiendo tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1).

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES PRÓXIMAS A CAUCES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 3$	Baja	1
$3 < x \leq 6$	Media	2

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES PRÓXIMAS A CAUCES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$6 < x \leq 9$	Alta	3
≥ 9	Muy alta	4

Tabla 90. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de zonas de instalaciones auxiliares ubicadas próximas a cauces.

En ambas alternativas, la intensidad será media ya que existen 5 ZIAS próximas a cauces (ZIA-2, ZIA-6, ZIA-8, ZIA-11 y ZIA-13).

ALTERNATIVAS	ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES PRÓXIMAS A CAUCES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	5	Media	2
Alternativa 2	5	Media	2

Tabla 91. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de zonas de instalaciones auxiliares ubicadas próximas a cauces en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 92. Caracterización del impacto - Modificación de la calidad de las aguas durante la fase de obras para ambas alternativas.

Conclusión:

A pesar de tratarse, con una persistencia a largo plazo y cuyas consecuencias serían visibles en un corto plazo, se trata, tal y como se ha comentado anteriormente, de situaciones accidentales que se verán aminoradas mediante la adopción de medidas de protección del medio hídrico, de control del estado de la maquinaria y control de acopios y excavaciones, especialmente en épocas de elevada pluviosidad y viento. Con ello, se considera que el impacto resultaría **COMPATIBLE** para ambas alternativas al ser indirecto y producirse de forma irregular y puntual en ambas alternativas.

5.4.1.7 Impactos sobre la vegetación y hábitats de interés

- **Impactos sobre la abundancia, diversidad y productividad de vegetación natural**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, movimiento y mantenimiento de maquinaria.
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zona de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Abundancia, diversidad y productividad vegetal.

Descripción:

El desbroce, el tránsito de vehículos y de maquinaria y los movimientos de tierra, serán las acciones que más incidan en los valores de abundancia, productividad y densidad vegetal, provocando impactos negativos sobre la comunidad vegetal del entorno.

La magnitud de estos impactos resultará variable en función de:

- Grado de antropización del medio: El trazado proyectado (excepto ciertos tramos de la alternativa 2), se sitúa junto a la actual línea ferroviaria, donde la vegetación existente se trata en gran parte de vegetación asociada a zonas antrópicas y zonas agrícolas, las cuales poseen un escaso valor naturalístico. Si bien es cierto que algunas manchas de vegetación de interés (formaciones arbóreas y vegetación de ribera) se verán afectadas por ambas alternativas, señalar que, estas afecciones se limitan principalmente, a los bordes de estas unidades de vegetación, limitándose a lo estrictamente imprescindible para la duplicación de la vía (exceptuando ciertas zonas donde la plataforma proyectada se separa de la actual vía ferroviaria, como el tramo central de la alternativa 2 especialmente), suponiendo una reducción del área exterior de estas unidades, pero no la eliminación total de este tipo de vegetación ni la fragmentación de la misma.
- Superficie afectada: Cuanto mayor sea la superficie afectada por la ejecución de desbroces, excavaciones, etc. mayor será el impacto sobre la comunidad vegetal al disminuir la abundancia de ejemplares o incluso llegar a reducir su diversidad. No obstante, los desplazamientos de maquinaria se realizarán a través del viario existente, disminuyendo por lo tanto la probabilidad de afección a zonas naturales.

- Tipo de afección directa o indirecta: Actuaciones como el desbroce o el paso de maquinaria provoca afecciones directas sobre la vegetación debido a la eliminación directa de ejemplares o a consecuencia de aplastamientos accidentales. Por el contrario, las excavaciones, las demoliciones y levantes, el traslado de materiales a zonas de acopios y el tránsito de maquinaria en general puede afectar de manera directa a las comunidades vegetales a consecuencia de la deposición de polvo y partículas sobre las hojas lo cual a largo plazo disminuye la productividad e incluso la abundancia debido a la imposibilidad de realización del proceso de fotosíntesis.

No obstante, a fin de reducir impactos directos sobre las comunidades vegetales que pueden derivar en pérdidas de diversidad, abundancia, etc., las zonas de desbroces serán correctamente delimitadas mediante jalonamientos, así como el viario de acceso a obras y los límites de las zonas de acopios. De este modo se restringe la movilidad de la maquinaria para evitar aplastamientos accidentales y desbroces y despejes de vegetación no planificados.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha realizado una estimación de la superficie de vegetación afectada (sin contar la vegetación asociada a zonas antrópicas, al tener un escaso valor natural) por las zonas de actuación proyectadas (trazados proyectados, ZIAS, caminos de servicio, etc.) en cada alternativa.

De este modo, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (> 4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la superficie de vegetación que se verá afectada por cada alternativa.

SUPERFICIE (M ²) DE VEGETACIÓN AFECTADA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 450.000$	Baja	1
$450.000 < x \leq 900.000$	Media	2
$900.000 < x \leq 1.350.000$	Alta	3
$\geq 1.350.000$	Muy alta	> 4

Tabla 93. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie de vegetación afectada.

De este modo, teniendo en cuenta este rango de valores, la intensidad del impacto para cada alternativa es la siguiente:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M ²) DE VEGETACIÓN AFECTADA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	402.336,07 m ²	Baja	1

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M ²) DE VEGETACIÓN AFECTADA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 2	463.101,29 m ²	Media	2

Tabla 94. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la superficie de vegetación afectada por cada alternativa.

GRUPO DE VEGETACIÓN AFECTADO		SUPERFICIE (M2) OCUPADA EN CADA GRUPO DE VEGETACIÓN AFECTADA	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Formaciones arbóreas	Quercíneas	24.918,54 m ²	15.132,20 m ²
	Pinares	-	564,02 m ²
Formaciones higrófilas		9.945,47 m ²	8.168,87 m ²
Cultivos y aprovechamientos forestales	Aprovechamientos forestales	7.844,46 m ²	13.854,64 m ²
	Cultivos	312.900,55 m ²	392.361,42 m ²
Prados y herbazales		25.002,72 m ²	27.135,14 m ²
Formaciones arbustivas		21.724,32 m ²	21.017,20 m ²
TOTAL		402.336,07 m²	463.101,29 m²

Tabla 95. Superficie de vegetación afectada por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIAS (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Compatible

Tabla 96. Caracterización del impacto - Impactos sobre la abundancia, diversidad y productividad vegetal para la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado
-------------------------------	-----------------

Tabla 97. Caracterización del impacto - Impactos sobre la abundancia, diversidad y productividad vegetal para la alternativa 2.

Conclusión:

La caracterización del impacto se ha realizado teniendo en cuenta la situación más desfavorable, en la que se produce una afección directa sobre las comunidades vegetales a consecuencia de desbroces y despejes, ya que la magnitud del impacto producido de manera indirecta por deposición de partículas de polvo resulta considerablemente menor y con un efecto menor sobre la abundancia y diversidad de especies vegetales.

Se trataría de un impacto de intensidad variable en función de la alternativa (baja para la alternativa 1 y media para la alternativa 2) ya que la superficie afectada a formaciones vegetales (sin contar la vegetación asociada a zonas antrópicas, la cual posee un escaso valor naturalístico) es mayor en la

alternativa 2. Por ello, el impacto se considera **COMPATIBLE** para la alternativa 1 y **MODERADO** para la alternativa 2.

En ambas alternativas se trataría de un impacto de extensión parcial, recuperable a corto plazo y de periodicidad continua. Asimismo, es necesario destacar que existe cierta posibilidad de que se dé una sinergia moderada con procesos erosivos a consecuencia de la presencia del terreno desnudo en una zona con una elevada pluviosidad como la que se da en el ámbito del proyecto.

Sin embargo, se aplicarán diversas medidas de protección de la vegetación como el jalonamiento o medidas de control de la contaminación por polvo, además de proceder a una adecuada revegetación de la zona afectada mediante del empleo de especies autóctonas similares a las preexistentes y adaptadas a las condiciones climáticas del lugar.

- **Impactos sobre Hábitats de Interés Comunitario**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Funcionamiento, movimiento y mantenimiento de maquinaria.
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.

Descripción:

Pese a que gran parte del ámbito de proyecto presenta un grado de transformación y antropización importante, existen ciertas zonas de actuación que se solapan con los siguientes HIC, siendo algunas de ellos coincidentes con las zonas de vegetación de interés afectadas previamente analizadas. Señalar que ninguno de ellos se ubica dentro de espacios pertenecientes a la Red Natura 2.000.

CÓDIGO UE HÁBITAT	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del <i>Paspalo-Agrostidion</i>	Prolongación de la OD 53+318 y ejecución de parte del camino de servicio CS-D-53+240.	Prolongación de la OD 53+318 y ejecución de parte del camino de servicio CS-D-53+240.
		Prolongación de la OD 54+238.	Prolongación de la OD 54+238.

CÓDIGO UE HÁBITAT	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
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>)	Posible afección por la reposición del camino RC-I-60+100 en la zona de cruce con el torrent de la Serrata y su afluente sin nombre.	NO

Tabla 98. Resumen de afecciones a hábitats de interés comunitario por las alternativas planteadas.

A continuación, se analiza en detalle las afecciones de cada alternativa planteada sobre estos HIC. Misma consideración que para la vegetación de interés afectada, ya que, en este caso, la afección sobre los HIC se produce principalmente en la zona que limita actualmente con la línea de cercanías, donde la calidad ambiental es ligeramente inferior que, en el resto de hábitat, al existen un efecto borde generado por la presencia de la infraestructura.

- HIC 3290. Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion* (No prioritario)

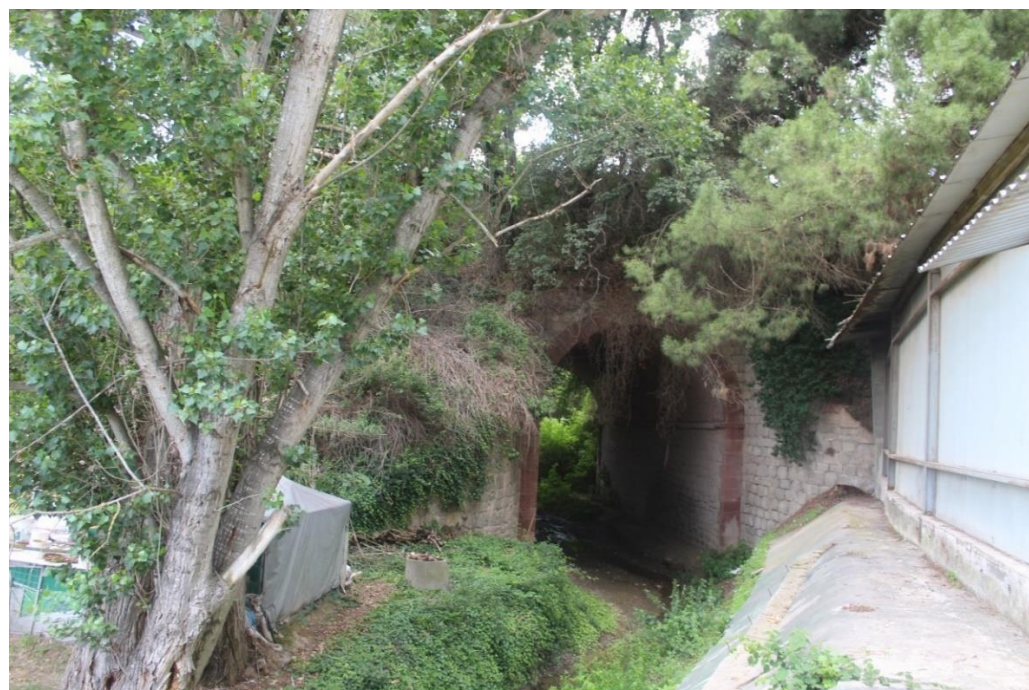
La vegetación de ribera asociada al torrent de Can Riera (o torrent de Banyeres) que forma el HIC 3290, se verá afectada por la prolongación de la OD 53+318 y ejecución de una parte del camino de servicio CS-D-53+240, coincidente con este HIC (actuación común a ambas alternativas).

En la visita de campo, aunque en esta mancha de vegetación, se ha observado la presencia de pies arbóreos autóctonos de porte considerable (*Populus nigra* y *Quercus pubescens*) que serán eliminados, también se ha detectado la presencia de *Robinia pseudoacacia*, especie exótico-invasora que es capaz de desplazar a estas especies autóctonas, por lo que no se puede considerar que la vegetación de ribera en este punto este bien conservada. Esto junto con el hecho de que este curso de agua actualmente ya se encuentra atravesado por la línea ferroviaria existente, se considera que el valor natural de este HIC en este punto no es tan elevado.



Fotografía 35. Hábitat 3290 que se verá afectado por ambas alternativas en la zona de cruce de la línea existente con el torrent de Can Riera.

Por otro lado, la vegetación de ribera asociada al barranc del Puig (o río Congost) que forma el HIC 3290, se verá afectada por la prolongación de la OD 54+238 (actuación común a ambas alternativas). En la visita de campo, dentro de esta mancha, si bien es cierto que se ha observado que se verá afectado un ejemplar de porte considerable de chopo (*Populus nigra*), en este punto la vegetación de ribera no está bien conservada, al estar sustituida por vegetación herbácea, ruderal y arbustiva, y especies exótico-invasoras (*Arundo donax*). Además, en este punto, este curso de agua actualmente ya se encuentra atravesado por la línea ferroviaria existente, por lo que el valor natural de este HIC en este punto no es elevado.



Fotografía 36. Hábitat 3290 que se verá afectado por ambas alternativas en la zona en la zona de cruce de la línea existente con el barranc del Puig.

- Hábitat 91E0*. Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (Prioritario)

Una parte de la zona de la reposición del camino RC-I-60+100 (alternativa 1), cruzará el torrent de L'albereda (o torrent de la Serrata), el cual constituye el HIC 91E0*. No obstante, dado que solamente se realizará la reposición de un camino existente, en principio, no se prevé afectar directamente al cauce ni a la vegetación riparia asociada a este HIC. En la visita de campo, dentro de esta mancha, se observaron ejemplares autóctonos de ribera dispersos asociados a este HIC (*Fraxinus excelsior* y *Sambucus nibra*) y también gran cantidad de ejemplares de falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), especie exótico-invasora.



Fotografía 37. Mancha de vegetación correspondiente con el HIC 91E0*, en la zona de la OD-59+915 a prolongar (alternativa 1).

Por otro lado, otra parte de la zona de la reposición del camino RC-I-60+100 (alternativa 1), cruzará un afluente sin nombre del torrent de L'albereda, que también forma el HIC 91E0*. Misma consideración que para el caso anterior, en principio, la reposición del camino se ejecutará sin afectar directamente al cauce ni a la vegetación riparia asociada al HIC 91E0*.

En la visita de campo, dentro de esta mancha, se observaron ejemplares autóctonos de ribera asociados a este HIC (*Populus nigra*, *Fraxinus excelsior* y *Sambucus nibra*), colindantes con la zona de reposición del camino existente, que deberán protegerse mediante un cerramiento de protección de valores ambientales, con el fin de evitar su afección.



Fotografía 38. Mancha de vegetación correspondiente con el HIC 91E0*, colindante con la zona de reposición del camino RC-I-60+100 (alternativa 1).

Es importante mencionar que se prevé la implantación de una serie de medidas preventivas de la vegetación como el ya mencionado jalonamiento para limitar el paso de la maquinaria de obra, la revisión del estado de los equipos, uso de productos absorbentes para los vertidos accidentales, una identificación previa de las zonas a desbrozar y una posterior revegetación de la zona.

Además, para la ubicación de zonas auxiliares se ha establecido, como se podrá comprobar en sucesivos apartados, zonas excluidas en función de criterios ambientales entre los que se recoge la presencia de HIC. Por otro lado, las medidas establecidas para el control de la contaminación atmosférica por polvo serán perfectamente válidas para proteger esta vegetación.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto durante la fase de construcción de cada alternativa, se ha realizado una estimación de la superficie de hábitats de interés comunitario afectada por las zonas de actuación proyectadas en cada alternativa.

De este modo, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la superficie de HIC que se verá afectada por cada alternativa.

SUPERFICIE (M2) AFECTADA DE HIC	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 8.000$	Baja	1

SUPERFICIE (M2) AFECTADA DE HIC	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$8.000 < x \leq 16.000$	Media	2
$16.000 < x \leq 24.000$	Alta	3
≥ 24.000	Muy alta	4

Tabla 99. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie afectada de HIC.

De este modo, teniendo en cuenta este rango de valores, la intensidad resultante en cada alternativa es la siguiente:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M2) AFECTADA DE HIC	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	8.552,24 m ²	Media	2
Alternativa 2	7.515,33 m ²	Baja	1

Tabla 100. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la superficie de HIC afectados por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Compatible

Tabla 101. Caracterización del impacto - Impactos sobre HIC para la alternativa 2.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Moderado

Tabla 102. Caracterización del impacto - Impactos sobre HIC para la alternativa 1.

Conclusión:

El impacto generado sobre los hábitats de interés comunitario se trata de un impacto de intensidad variable en función de la alternativa (baja para la alternativa 2 y media para la alternativa 1), ya que, aunque ambas alternativas afectarán al HIC no prioritario 3290, la alternativa 1 podría además afectar al HIC prioritario 91E0*. Por todo ello, el impacto se considera **COMPATIBLE** para la alternativa 2 y **MODERADO** para la alternativa 1.

En cualquier caso, en ambas alternativas la afección a estos HIC será exclusiva de la fase de construcción, pudiendo recuperarse a corto plazo y siendo la afección reversible a medio plazo. Destacar que las labores de restauración y recuperación proyectadas se harán con especies típicas de dichos hábitats para lograr una regeneración de los mismos.

5.4.1.8 Impactos sobre la fauna

- **Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de estaciones ferroviarias.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Zonas de acopio de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Poblaciones de fauna cercanas.

Descripción:

Todas aquellas actividades a realizar durante la fase de construcción que lleven aparejadas una alteración de la cubierta vegetal y/o un aumento de los niveles sonoros como son los propios desbroces, el funcionamiento y movimiento de la maquinaria de obra y las modificaciones del terreno tales como la construcción de la plataforma ferroviaria, y la ejecución de las zonas de instalaciones auxiliares y acopios podrán generar impactos sobre los hábitats ocupados por la fauna, pudiendo a su vez derivar (en función de la magnitud del mismo) en desplazamientos de sus poblaciones.

La alteración de hábitats que actúan como sustento para numerosas especies proporcionando refugios, alimento, lugares de reproducción, etc. y sus efectos sobre las especies faunísticas asociadas depende en gran medida de la representatividad de dicho ecosistema, es decir, en el caso de que un hábitat que pueda ser afectado resulte muy común en el entorno, sus efectos indirectos sobre las poblaciones animales serán de menor magnitud al existir la posibilidad de desplazamiento hacia estos espacios aledaños. Sin embargo, si se trata de un hábitat poco común y con escasa representatividad en el entorno, los impactos sobre la fauna asociada al mismo tendrán una mayor magnitud al no existir posibilidad de ocupación de ecosistemas similares en el entorno cercano, pudiendo llegar a producirse incluso una desaparición de las poblaciones locales.

No obstante, tal y como se ha observado en el inventario ambiental, en el entorno de las obras a pesar de encontrarse inventariadas numerosas especies, algunas de ellas incluidas en alguna categoría de protección, su presencia en el ámbito concreto de las actuaciones resulta menos probable, al ser un entorno con un grado de antropización importante, donde ya existe una línea ferroviaria en servicio.

Asimismo, para la selección previa de las zonas de instalaciones auxiliares y acopios, se han tenido en cuenta criterios ambientales relacionados con los hábitats de interés comunitario y otros espacios naturales de interés, estableciéndolos como zonas excluidas para la instalación de estos equipamientos.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto durante la fase de construcción de cada alternativa, se ha realizado una estimación de la superficie de cada biotopo faunístico de interés afectado por las zonas de actuación en cada alternativa.

SUPERFICIE (M ²) AFECTADA DE CADA BIOTOPO FAUNÍSTICO DE INTERÉS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Masas forestales	24.918,54 m ²	15.696,22 m ²
Zonas de ribera	9.945,47 m ²	8.168,87 m ²
TOTAL	34.864,02 m²	23.865,09 m²

Tabla 103. Superficie afectada de cada biotopo faunístico de interés por cada alternativa.

Como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la superficie de los biotopos faunísticos de interés que se verán afectados por cada alternativa.

SUPERFICIE (M ²) AFECTADA DE CADA BIOTOPO FAUNÍSTICO DE INTERÉS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 30.000$	Baja	1
$30.000 < x \leq 60.000$	Media	2
$60.000 < x \leq 90.000$	Alta	3
≥ 90.000	Muy alta	4

Tabla 104. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie afectada de cada biotopo faunístico de interés.

De este modo, teniendo en cuenta este rango de valores, la superficie afectada de los biotopos faunísticos de interés será la siguiente para cada alternativa.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M ²) AFECTADA EN CADA BIOTOPO FAUNÍSTICO DE INTERÉS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	34.864,02 m ²	Media	2
Alternativa 2	23.865,09 m ²	Baja	1

Tabla 105. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la superficie afectada de los biotopos faunísticos de interés por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 106. Caracterización del impacto - Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones para la alternativa 2.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado

Tabla 107. Caracterización del impacto - Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones para la alternativa 1.

Conclusión:

Los impactos sobre la fauna en fase de obras serán fundamentalmente originados por los desbroces y movimientos de tierra, que provocarán una modificación de hábitats de las especies preexistentes y podrían ocasionar su dispersión por la pérdida de la protección que su pone la cobertura vegetal, tanto para las especies que viven sobre el suelo como para la fauna edáfica (micro, meso y macrofauna). Además, la construcción de la doble vía trae consigo un incremento en el tránsito de maquinaria y personas, que puede provocar la huida de las especies de presentes.

No obstante, el hecho de que la vegetación a desbrozar se localice principalmente anexa a la vía (excepto ciertos tramos de la alternativa 2 que se separan más de la línea actual), hace que en principio no haya un hábitat adecuado para especies sensibles.

Por tanto, se considera que, aunque se trate un impacto de intensidad variable en función de la alternativa (intensidad baja para la alternativa 2 e intensidad media para la alternativa 1), dado que se estima poco probable la afección a hábitats ocupados por especies de fauna de relevancia, el impacto generado se considera **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

- **Mortalidad directa o inducida en fase de obras**

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Implantación de la catenaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Poblaciones de fauna cercanas.

Descripción:

Las excavaciones y movimientos de la maquinaria son actividades de obra que presentan cierta potencialidad de provocar mortalidad de fauna debido a aplastamientos, atropellos, etc. Aun así, se tratan de situaciones completamente accidentales, que se darían principalmente sobre especies generalistas y habituadas a la presencia humana (teniendo en cuenta la antropización del entorno del proyecto).

Por otro lado, al respecto de la mortalidad de avifauna, la implantación de ciertas estructuras como la catenaria, podría provocar la mortalidad de la avifauna. Serán especialmente sensibles en este aspecto las especies de aves de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos...), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo. Sin embargo, a este respecto hay que tener en cuenta que la plataforma ferroviaria que se proyecta irá paralela a la actual (excepto ciertos tramos de la alternativa 2 que se separan más de la línea actual), por lo que no supondrá un nuevo obstáculo para las aves ya acostumbradas a la presencia de la infraestructura ferroviaria en el territorio.

Valoración del impacto:

Para valorar la intensidad de este impacto, se ha considerado que cuanto mayor sea la duración de las obras, mayor será la probabilidad de ocurrencia de mortalidades accidentales en la fauna.

DURACIÓN DE LAS OBRAS (MESES)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 24$	Baja	1

DURACIÓN DE LAS OBRAS (MESES)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$24 < x \leq 48$	Media	2
$48 < x \leq 72$	Alta	3
≥ 72	Muy alta	4

Tabla 108. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la duración de las obras.

De este modo, teniendo en cuenta este rango de valores, la intensidad del impacto será media para ambas alternativas ya que la duración de obra se estima similar.

ALTERNATIVAS	DURACIÓN DE LAS OBRAS (MESES)	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	30 meses	Media	2
Alternativa 2	30 meses	Media	2

Tabla 109. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la duración de las obras por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 110. Caracterización del impacto - Mortalidad directa o inducida en fase de obras en ambas alternativas.

Conclusión:

La mortalidad de fauna a pesar de tener una intensidad media para ambas alternativas, se trata de un impacto de carácter accidental. Consecuentemente, el impacto generado resultará **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

• Afección a especies amenazadas y/o protegidas

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Implantación de la catenaria.

- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Especies protegidas y/o amenazadas.

Descripción:

Durante la fase de construcción, existirán molestias sobre la fauna por las actuaciones de obra (movimientos de tierras, ruidos, etc.). La fauna tenderá a desplazarse hasta hábitats similares durante la duración de las obras. Se considera que retornarán a los mismos una vez acabadas estas alteraciones. En general, las especies que habitan en el entorno del área de estudio están habituadas a la presencia del ser humano.

Al respecto de las especies de amenazadas que potencialmente podrían estar presentes en el ámbito de estudio, en cuanto a las aves, estas tienen una gran capacidad de movimiento debido a sus hábitos voladores, por lo que no se espera una afección significativa sobre ellas durante la ejecución de las obras, ya que tenderán a desplazarse a otros lugares, en caso de que resultaran molestadas por las obras. Las rapaces y demás aves presentes en la zona son las típicas que siempre están cercanas a asentamientos rurales y zonas ocupadas por prados y cultivos, que no rehúyen de la presencia de vehículos o ruidos de origen humano. Podrían utilizar el ámbito de estudio como zona de campeo y alimentación, pudiendo encontrar hábitats similares en las cercanías.

En cuanto al águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), tal y como se ha dicho en el inventario ambiental, las zonas agrícolas que se afectarán por el proyecto pueden constituir las áreas de campeo para esta especie, sin embargo, en ningún caso se afectará a zonas de reproducción de esta especie, al estar ubicadas fuera del ámbito de estudio. Al respecto de la lechuza común (*Tyto alba*) y el mochuelo común (*Athene noctua*), las zonas agrícolas que se afectarán por el proyecto también pueden constituir el hábitat potencial para estas especies.

No obstante, el hecho de que el proyecto consista en la duplicación de una vía existente y en funcionamiento hace que no se genere un impacto añadido sobre estas especies, que en las circunstancias actuales ya pueden suponer un rechazo para el desarrollo de sus funciones vitales (alimentación, reproducción y campeo).

Al respecto de las especies de mamíferos amenazados potencialmente presentes en el ámbito de estudio (musgano de cabrera, rata de agua y comadreja), también se pueden producir molestias generadas por la presencia de maquinaria y destrucción directa de sus hábitat, provocadas por los movimientos de tierras en los biotopos de mayor valor ambiental, que en este caso se corresponden con los biotopos asociados a los ríos. Al igual que para la vegetación, la afección potencial a estos hábitats se producirá principalmente en el límite de la vía de ferrocarril actual (excepto ciertos

tramos en la alternativa 2 que se separan de la línea actual). Es posible que esta zona ya sea evitada en la actualidad por estas especies, ya que existe la perturbación asociada al paso del tren.

En general, estas especies de mamíferos utilizarían el entorno del proyecto como zona de alimentación, por lo que su movilidad les permitiría desplazarse a otras zonas adecuadas para desarrollar esta función, no resultando amenazadas por la ejecución del proyecto. Por otro lado, la localización de la actuación, junto a una infraestructura existente, minimiza en gran medida los potenciales impactos negativos asociados a especies protegidas y/o amenazadas.

Igualmente, aunque el ámbito del proyecto quede fuera del Plan de conservación de la nutria (*Lutra lutra*), merece especial atención esta especie protegida⁸, dado que de acuerdo con el Estudio de fauna incluido como *Apéndice 4* al EsIA, se ha confirmado su presencia a lo largo del río Congost, y, por tanto, podría estar presente en la zona de cruce de este río bajo OD 54+238 a prolongar (actuación común a ambas alternativas). Las afecciones sobre esta especie serán similares a las descritas previamente para el musgano de cabrera, rata de agua y comadreja.

Con el fin de evitar la potencial afección a la fauna, y especialmente a la fauna amenazada y/o protegida, que potencialmente puede estar presente en el ámbito de estudio, se propone realizar un estudio preoperacional previo al inicio de las obras, con el fin de revisar su ausencia.

Por último, hacer mención también a los cursos de agua que serán atravesados por la infraestructura proyectada que funcionan como pasillos locales de fauna, al tratarse de sectores de interés para la dispersión de fauna terrestre. Estas zonas pueden albergar poblaciones de peces autóctonos de Cataluña (barbo de montaña y el barbo colirrojo). Los principales impactos sobre este grupo se generarían debido a la posible acumulación o vertido de tierras o materiales en los ríos, la interrupción o desvío de los mismos por causa de las obras, etc. Para evitar afecciones al periodo de freza de estas especies, se deberá tratar de evitar las obras en los viaductos y en las cercanías de los cauces entre los meses de abril y agosto, al coincidir con el periodo de freza de los peces, ya que en esta época se realizan pequeñas migraciones río arriba o río abajo en busca del lugar más adecuado para reproducirse.

Valoración del impacto:

Se considera apropiado utilizar el criterio de la duración de las obras para estimar la intensidad de la afección a especies protegidas y/o amenazadas. Teniendo en cuenta que la duración de las obras

para las alternativas, se estima que sea aproximadamente de 30 meses para ambas alternativas, la intensidad del impacto será media para ambas alternativas.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 111. Caracterización del impacto – Afección a especies protegidas y/o amenazadas en ambas alternativas.

⁸A nivel estatal, la nutria (*Lutra lutra*) se encuentra incluida en los Anexo II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y a nivel autonómico, en la categoría de “protegida” del Decreto 172/2022, de 20 de septiembre, y en el Decreto legislativo 2/2008, de 15 de abril, como “especie protegida de la fauna salvaje autóctona”.

Conclusión:

La afección a la fauna protegida y/o amenazada se considera un impacto de intensidad media, y en todo caso, se trataría de un impacto temporal, además de resultar poco probable, dada la escasa probabilidad de existencia de fauna protegida y/o amenazada en la zona afectada por el proyecto durante la ejecución de las obras, y las medidas preventivas s de fauna propuestas (estudio preoperacional, jalonamiento de la zona de actuación, medidas de prevención de la contaminación de las aguas, limitación del calendario de obras en función del periodo de freza de los peces, etc.) durante la fase de obras. Consecuentemente, el impacto generado resultará **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

5.4.1.9 Impactos sobre los espacios naturales de interés

- **Afección a espacios naturales de interés**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Implantación de la catenaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Afección a espacios naturales de interés.

Descripción:

Durante la fase de construcción, los impactos identificados sobre los espacios naturales de interés son similares a los identificados para los distintos elementos del medio físico y biológico. El desbroce, el tránsito de vehículos y el funcionamiento de maquinaria y las excavaciones, demoliciones y movimientos de tierra serán las acciones que más incidan sobre estos espacios, bien por eliminación directa de la vegetación o por molestias a la fauna que habita en ellos, así como el riesgo de contaminación, por una incorrecta gestión de residuos, por ejemplo, que puede reducir la calidad ambiental de estos espacios. Además, durante la prolongación y/o construcción de las infraestructuras de paso (pasos inferiores, obras de drenaje, viaductos, etc.), se puede producir un

efecto de rechazo al uso de los cursos de agua y otros pasillos de fauna, como pasos de fauna debido al tránsito de maquinaria y la presencia humana y perturbaciones de obra en estos puntos.

De este modo, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre el territorio incluido bajo alguna figura de protección legal engloba todos aquellos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico y biológico, con la particularidad de que, en el caso de los espacios naturales de interés, el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

No cabe, por lo tanto, realizar la caracterización del conjunto de los efectos sobre el medio físico y biológico de los espacios naturales de interés, puesto que ésta ya se ha incluido en los restantes apartados del estudio. Con el fin de no duplicar impactos, en este apartado únicamente se valora la afección directa/indirecta de la infraestructura a la figura administrativa de conservación que poseen los espacios naturales de interés, incluyéndose la magnitud de los impactos sobre los elementos que los componen, en los apartados correspondientes a la hidrología, vegetación, fauna, etc., de este documento.

Resulta necesario mencionar que no se prevé la afección de ningún espacio natural protegidos perteneciente a la Red Natura 2.000, que son los espacios naturales protegidos, que mayor grado de protección presentan.

En la tabla siguiente se recogen estos impactos sobre los espacios naturales de interés y se describe su afección. Los espacios naturales de interés que se verán afectados por las alternativas planteadas, ya se encuentran atravesados por la línea de cercanías actual, por lo que la posible afección a los mismos será considerablemente menor.

FIGURA DE PROTECCIÓN	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
Reserva de la Biosfera de Cataluña	Reserva de la Biosfera del Montseny	<p>Parte del trazado proyectado de ambas alternativas queda dentro de la "Zona de transición" de la Reserva de la Biosfera del Montseny. Los tramos de ciertos caminos de servicio, así como la estación de Balenyà-El Hostalets a remodelar (común a ambas alternativas), también se sitúan dentro de la zona de transición de esta Reserva.</p> <p>No obstante, la "Zona de transición" se corresponde a la superficie de los municipios que conforman el Parque Natural del Montseny que queda fuera de los límites del Parque Natural (en este caso, Seva y El Brull), donde se concentra la mayor parte de poblaciones y actividades socioeconómicas de la Reserva de acuerdo con las políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente que están llevando a cabo desde hace años.</p> <p>Por tanto, el proyecto no afectará a la "Zona núcleo" de la Reserva, la cual se corresponde con las zonas de reserva natural, zonas de alto interés natural, ecológico o paisajístico definidas en el Plan Especial de El Montseny (2008). Tampoco afectará a la "Zona tampón" de la reserva que se corresponde con el resto de las zonas del Parque Natural de El Montseny, donde quedan incluidas la riera de Arbúcies y parte de los Cingles de Bertí (figuras pertenecientes a la Red Natura 2.000).</p>
Área de Interés Faunístico y Florístico	AIFF Nº1012	Este AIFF, será interceptada por la OD 54+238 (alternativas 1 y 2) a prolongar, no obstante, dado que ya se encuentra atravesada por la línea actual, la afección será menor.
Infraestructura verde (Área de interés para la conectividad terrestre)	Área de Ripoll - riera Gavarresa (AIT007)	Los municipios objeto de estudio, excepto Centelles, donde se llevarán a cabo actuaciones en ambas alternativas, se incluyen dentro del "Área de interés para la conectividad terrestre de Ripoll Riera gavarresa".
Infraestructura verde (Conector terrestre complementario)	Turons de la Plana Ausetana (CTC078)	Parte de las actuaciones proyectadas en las 2 alternativas quedan dentro de este conector ecológico que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana".

FIGURA DE PROTECCIÓN	NOMBRE	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
Infraestructura verde (Conector terrestre complementario)	Turons de la Plana Ausetana / Massís del Montseny (CTC082)	Parte de las actuaciones proyectadas en la alternativa 1, quedan dentro de este conector ecológico que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana/Massís del Montseny".
Infraestructura verde (Conector fluvial complementario)	Turons de la Plana Ausetana (CFC088)	El trazado proyectado de ambas alternativas cruzará en viaducto este conector fluvial que conecta con el espacio natural protegido "Turons de la Plana Ausetana".

Tabla 112. Espacios naturales de interés afectados por el proyecto.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto durante la fase de construcción de cada alternativa, se ha realizado una estimación de la superficie de los espacios naturales de interés afectados⁹ por las zonas de actuación proyectadas en cada alternativa.

De este modo, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la superficie de espacios naturales de interés que se verán afectada por cada alternativa.

SUPERFICIE (M2) AFECTADA DE ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 175.000$	Baja	1
$175.000 < x \leq 350.000$	Media	2
$350.000 < x \leq 525.000$	Alta	3
≥ 700.000	Muy alta	4

Tabla 113. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la superficie afectada de espacios naturales de interés.

⁹ Respecto a la infraestructura verde, únicamente se han considerado los conectores fluviales, ya que los conectores terrestres, se tratan de polígonos, que no representan el área real de afección. Tampoco se han incluido las áreas de interés para la conectividad terrestre, al estar incluidas dentro de los propios conectores.

De este modo, teniendo en cuenta este rango de valores, la intensidad resultante en cada alternativa es la siguiente:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (M2) AFECTADA DE ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	190.026,76	Media	2
Alternativa 2	165.206,80	Baja	1

Tabla 114. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la superficie de espacios naturales de interés afectados por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 115. Afeción a espacios naturales de interés en la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 116. Afeción a espacios naturales de interés en la alternativa 2.

Conclusión:

Los espacios naturales de interés que se verán afectados por las alternativas planteadas, ya se encuentran atravesados por la línea de cercanías actual, por lo que la afeción a los mismos será considerablemente menor. Por ello, se considera que la afeción sobre los espacios naturales de interés en fase de obras, se considera un impacto **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

No obstante, dada la importancia y sensibilidad de estos espacios, y teniendo en consideración los objetivos de conservación, se propone la adopción de medidas preventivas y correctoras, tales como: restauración de áreas alteradas por desbroces; medidas de prevención de la contaminación de las aguas (barreras de sedimentos, control de vertidos); medidas de prevención de la generación

de partículas de polvo y deposición sobre vegetación y cursos fluviales; mejora de la permeabilidad de los ríos atravesados, favoreciendo la conectividad de especies y la calidad del hábitat, etc.

5.4.1.10 Impactos sobre el paisaje

- **Modificación sobre la calidad intrínseca del paisaje**

Acciones generadoras de impacto:

- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimientos de tierras y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de estaciones ferroviarias.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.
- Zonas de instalaciones auxiliares.
- Implantación de la catenaria.
- Zona de acopios de materiales.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad intrínseca del paisaje.

Descripción:

Las modificaciones o afecciones sobre el paisaje generadas por una infraestructura radican en el contraste excesivo que la propia estructura y los cambios en el relieve que se generan sobre el paisaje, siendo los colores, formas, escalas o texturas los elementos básicos que definen la detectabilidad y dominancia de la misma sobre la escena.

Desde el inicio de la fase de construcción aparecerán nuevos elementos en el paisaje provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas a consecuencia de la presencia de elementos, maquinaria, cambios en el relieve...Estos efectos sobre el paisaje resultarán variables en función de

la superficie afectada, de la cantidad y tamaño de la maquinaria presente en el entorno y de las modificaciones geomorfológicas a llevar a cabo.

Si bien es cierto que el ámbito del proyecto se ubica en un entorno con un grado de antropización importante, en donde las formas naturales del terreno se mezclan con elementos antrópicos (núcleos urbanos que atravesará la vía, carreteras existentes y línea ferroviaria actual, principalmente), el tránsito de maquinaria, el polvo y ruido generado, podrán provocar una percepción negativa de los nuevos elementos a construir, pudiendo considerarse por parte de los observadores que la calidad de este paisaje rural se ve empobrecida.

No obstante, como se ha dicho en repetidas ocasiones, las actuaciones se proyectan en una zona con un grado importante de antropización y transformación, donde ya existe una línea ferroviaria en servicio, por lo que, en este caso, el impacto sobre la calidad paisajística por el proyecto será menor.

Por otro lado, se ha identificado un impacto positivo derivado del levante de ciertos tramos de la vía existente en la alternativa 2, puesto que la liberalización de suelo supondrá una oportunidad de mejora de la calidad paisajística.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha estimado la fragilidad intrínseca del paisaje del ámbito de estudio. La fragilidad se entiende como el grado de idoneidad de un territorio, expresado mediante sus características físicas para acoger en este caso la infraestructura proyectada.

Para estimar la fragilidad intrínseca del paisaje, se han utilizado los siguientes criterios, siguiendo el método inspirado en Escribano et al. (1991)¹⁰ y MMA (2004)¹¹:

- EXPOSICIÓN (EXP.):

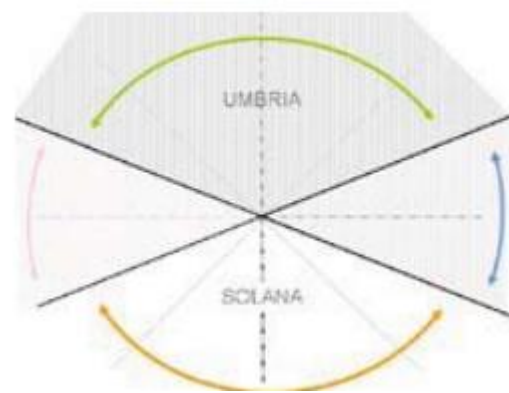
Se entiende que una exposición u orientación en la cual prevalecen las solanas es mucho más frágil que una en umbría. La insolación de los rayos solares provoca que las solanas sean muchísimo más visibles que las umbrías, y por lo tanto una actuación en dicha exposición será mucho más importante que en una umbría.

El terreno en solana presentará mayor fragilidad que en umbría, por lo que se diferencian estas cuatro exposiciones distintas:

¹⁰ ESCRIBANO, M. et al; "El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente". MOPU, Madrid. 107 pp. 1987

¹¹ MOPTMA; "Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología". 2004.

- Orientación Norte (0-45) y (315-360), se llamará “Umbría”: valor de 1.
- Orientación Sur (135-225), se considera “Solana”: valor de 1.25.
- Media solana Este (45-135), se considera “Media solana este”: valor de 1.05.
- Media solana Oeste (225-315), se considera “Media solana oeste”: valor de 1.15.



Con el MDT de la zona de estudio y la herramienta aspect, se consigue este criterio.

- PENDIENTE (PEND.)

La pendiente es directamente proporcional a la inclinación del terreno, porque se considera que un terreno con mayor pendiente es mucho más visible desde puntos más remotos que uno de pendiente casi nula, ya que no existen zonas que, situadas entre el observador y los puntos más remotos del monte, sirvan de barrera visual.

Se ha reclasificado en 5 intervalos los valores de las pendientes calculadas con el comando slope a partir del MDT.

- $m \leq 5\%$: valor 1.
- $5 < m \leq 20\%$: valor 2.
- $20 < m \leq 35\%$: valor 3.
- $35 < m < 50\%$: valor 4.
- $m \geq 50\%$: valor 5.

- USOS DEL SUELO (FV_{USO})

El uso del suelo existente en este caso se parte de la información de usos del suelo (formaciones vegetales). La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en ella. En este caso, estamos valorando la fragilidad que tiene el territorio estudiado para la ocupación temporal (zonas de instalaciones auxiliares, acopios, etc.) durante la ejecución de la obra.

Es por ello, que se consideran de mayor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta ya que su afección por las obras (desbroces, movimientos de tierras) serán percibidas como un cambio más drástico que los cambios producidos en otras zonas con menos vegetación y más antropizadas, donde es más común que pueda haber cambios en los usos del suelo (en definitiva, tiene una mayor capacidad de acogida para este tipo de actividades).

Así pues, según los grupos vegetales de la zona de estudio, se le ha asignado una categoría con un valor entre 1 y 5.

- Formaciones higrófilas y formaciones arbóreas naturales (pinares, quercíneas y otros): valor 5.
- Plantaciones forestales (choperas, eucaliptos): valor 4.
- Formaciones arbustivas (matorrales): valor 3.
- Agrosistemas mixtos (cultivos, prados y herbazales): valor 2.
- Zonas antrópicas: valor 1.

Estos componentes se combinan según la siguiente fórmula:

$$F.V.I. = 0,33 \times PEND. \times 0,33 \times EXP. \times 0,33 \times FV_{USO}$$

Finalmente, se obtiene la fragilidad intrínseca del paisaje, la cual se categoriza en las siguientes unidades de fragilidad:

- Fragilidad MUY ALTA
- Fragilidad ALTA
- Fragilidad MEDIA
- Fragilidad BAJA
- Fragilidad MUY BAJA

En este caso, para obtener la intensidad del impacto, se ha estimado el porcentaje de cada unidad de fragilidad, considerando que cuanto mayor sea la superficie del ámbito de estudio ubicada sobre zonas con fragilidad alta o muy alta, mayor será el valor de la intensidad.

FRAGILIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Casi todo el territorio afectado ($\geq 80\%$) se ubica sobre un paisaje de MUY BAJA fragilidad.	Baja	1
Casi todo el territorio afectado ($\geq 80\%$) se ubica sobre un paisaje de BAJA fragilidad y hay afecciones a zonas con fragilidad MEDIA ó ALTA ($\geq 20\%$).	Media	2

FRAGILIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Casi todo el territorio afectado (más del 80%) se ubica sobre un paisaje de fragilidad MEDIA y hay afecciones a zonas con fragilidad ALTA ó MUY ALTA (≥20 %).	Alta	3
Se afecta a grandes zonas con fragilidad ALTA ó MUY ALTA (≥30%).	Muy alta	4

Tabla 117. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la capacidad de acogida del territorio (fragilidad intrínseca).

Tal y como se puede observar en la siguiente figura, el proyecto (ambas alternativas) se enmarca en una zona con una capacidad de acogida elevada, al estar ubicadas principalmente sobre zonas de fragilidad muy baja y en menor medida, sobre zonas con fragilidad visual baja. Esto es debido a que se trata de un territorio predominantemente llano y transformado dominado por campos de cultivo y formaciones asociadas a zonas antrópicas y embebido en torno al eje ferroviario actual (línea de cercanías R-3).

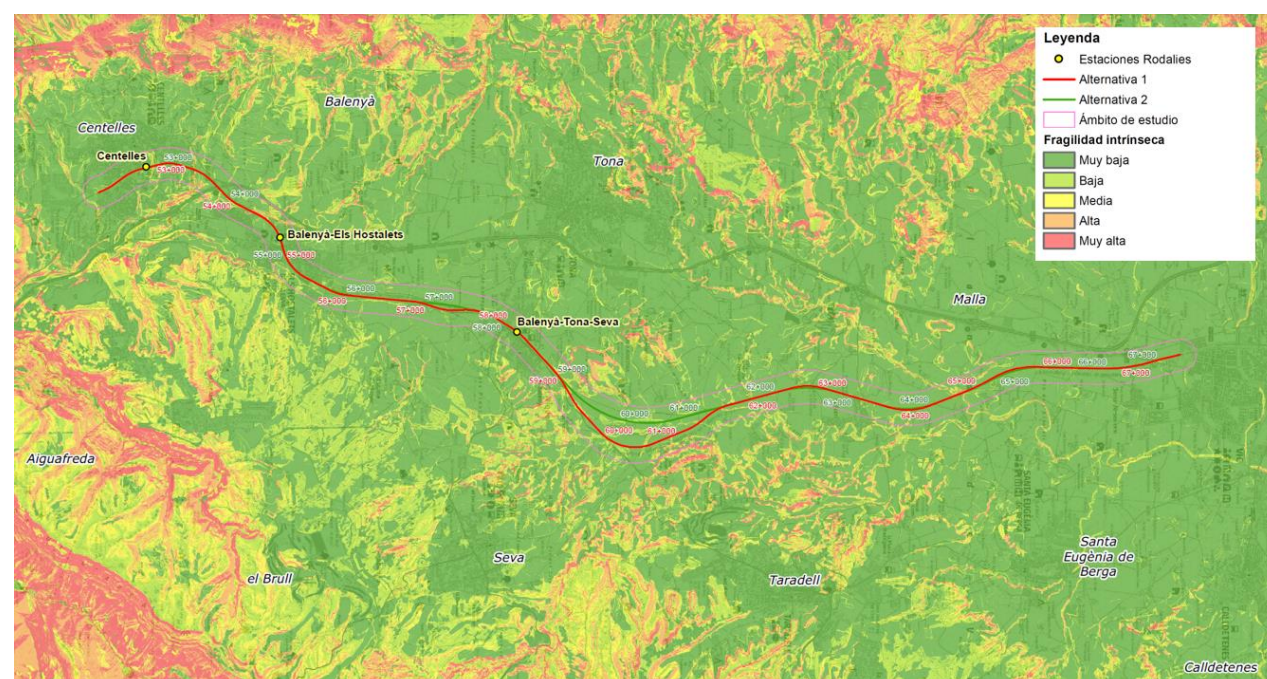


Figura 94. Fragilidad visual del ámbito de estudio (común a ambas alternativas).

En concreto, el ámbito de estudio (común para ambas alternativas) ocupa las siguientes superficies (en porcentaje) de cada unidad de fragilidad:

FRAGILIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE	SUPERFICIE OCUPADA POR CADA UNIDAD DE FRAGILIDAD EN PORCENTAJE (%)
MUY BAJA	89,40%
BAJA	6,66%
MEDIA	2,21%
ALTA	1,11%
MUY ALTA	0,63%

Tabla 118. Afección del ámbito de estudio sobre las unidades de fragilidad paisajística del territorio.

De este modo, teniendo en cuenta el rango de valores considerados, la intensidad resultante para las alternativas es la siguiente:

ALTERNATIVAS	FRAGILIDAD DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	El 89,40 % de la alternativa se ubica sobre zonas de fragilidad visual muy baja.	Baja	1
Alternativa 2	El 89,40 % de la alternativa se ubica sobre zonas de fragilidad visual muy baja.	Baja	1

Tabla 119. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la fragilidad intrínseca del paisaje en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
-------------------------------	-------------------

Tabla 120. Caracterización del impacto – Alteración del paisaje por actividades de obra en todas las alternativas.

Conclusión:

La persistencia del impacto generado sobre la calidad paisajística se encontrará asociada a la duración de las obras y podrán existir sinergias moderadas, ya que, por separado, las actuaciones pueden generar afecciones poco significativas mientras que, en conjunto, el hecho de llevar a cabo actuaciones puntuales a la vez en varios puntos puede derivar en una sinergia de impactos paisajísticos.

Sin embargo, dado que las alternativas afectan principalmente a zonas con fragilidad visual muy baja y baja, se considera que la intensidad de impacto es baja para ambas alternativas, y consecuentemente, el impacto resultante será **COMPATIBLE** con la calidad paisajística en ambas alternativas.

5.4.1.11 Impactos sobre el patrimonio cultural

- Alteración del patrimonio cultural en obra

La valoración del grado de incidencia del proyecto sobre el patrimonio cultural se ha realizado a partir de los resultados del *Apéndice 7. Estudio de patrimonio cultural*.

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Patrimonio cultural arqueológico, paleontológico, arquitectónico y etnológico.

Descripción:

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produciría en todo caso durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos de patrimonio cultural, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra en general, y en concreto, de los movimientos de tierras necesarios.

De acuerdo con el *Apéndice 7. Estudio de patrimonio cultural*, el entorno próximo en el que se desarrollará el proyecto tiene un importante número de elementos patrimonio cultural conocidos. A continuación, se identifican los elementos patrimoniales que se verán afectados por las alternativas planteadas:

- **Yacimiento arqueológico “Camp del Nasi”**: El trazado proyectado en las dos alternativas se sitúa sobre este yacimiento arqueológico. No obstante, de acuerdo con la prospección realizada, la zona que ocupa el yacimiento del Camp del Nasi se encuentra completamente edificada (excepto una pequeña franja al lado de la vía actual) y durante la prospección visual, no se documentó ninguna evidencia arqueológica.
- **Bien arquitectónico “Pont de Ferro”**: Este bien arquitectónico se corresponde con la pasarela peatonal existente PS-52+652. Debido a la ejecución del trazado y remodelación de la estación de Centelles, será necesario su recolocación (actuación común a ambas alternativas). De acuerdo con la prospección realizada, este bien se conserva en su totalidad.
- **Bien etnológico “Mas Illa de L’Aguilar”**: La ejecución de las actuaciones a llevar a cabo en la zona de la estación Balenyà-Els Hostalets, que consisten en la ejecución del trazado ferroviario y remodelación de la estación ferroviaria existente (actuaciones comunes a ambas alternativas), supondrá la demolición de este bien etnológico. De acuerdo con la

prospección realizada, no se ha podido determinar el estado de conservación del interior de esta masía, pero su estado de conservación exterior es bueno.

- **Bien etnológico “Molí de la Torre”:** Este bien etnográfico se sitúa en la zona de ejecución parte del trazado proyectado de la alternativa 2 y una parte del camino de servicio CS-D-59+300 (alternativa 2). No obstante, de acuerdo con la prospección realizada, no se pudieron localizar los restos del molino harinero, pero actualmente, en la zona del molino, hay una casa que recibe el mismo nombre.

Además, de acuerdo con los resultados de la prospección superficial arqueológica realizada, se ha documentado una **posible zona de expectativa arqueológica denominada “Campo 2”**. Se trata de un campo de cultivo situado al oeste de la actual vía de tren, en el cual, debido al crecimiento desigual del cultivo, se intuye una estructura negativa de forma circular, que podría corresponder a una pequeña balsa. No obstante, no se ha observado material arqueológico relacionado con la posible estructura negativa. Esta zona de expectativa arqueológica se sitúa sobre el trazado y reposición del camino RC-I-57+000 de la alternativa 2, y sobre el trazado y reposición del camino RC-I-57+060 de la alternativa 1.

Por otro lado, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que podrían verse afectados durante la fase de construcción. Por esta razón, se considera de forma general para ambas alternativas un impacto potencial que, genéricamente, se produciría como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha analizado la afección o potencial afección, sobre los diferentes elementos de patrimonio cultural catalogado en el entorno del proyecto recogidos en el *Apéndice 7*, con el fin de caracterizar el indicador de impacto “Intensidad”.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto “Intensidad” podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la afección o potencial afección sobre los diferentes elementos de patrimonio cultural catalogado en cada alternativa analizada.

AFECCIÓN O POTENCIAL AFECCIÓN ELEMENTOS DE PATRIMONIO CULTURAL CATALOGADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 1$	Baja	1
$1 < x \leq 2$	Media	2
$2 < x \leq 3$	Alta	3

AFECCIÓN O POTENCIAL AFECCIÓN ELEMENTOS DE PATRIMONIO CULTURAL CATALOGADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
≥ 4	Muy alta	4

Tabla 121. Rango de valores del indicador de impacto “Intensidad” en función de la afección o potencial afección a elementos de patrimonio cultural catalogado.

Teniendo en cuenta este rango de valores, se clasifica la intensidad de cada alternativa, en función de la afección a elementos de patrimonio cultural.

ALTERNATIVAS	AFECCIÓN O POTENCIAL AFECCIÓN A ELEMENTOS DE PATRIMONIO CULTURAL CATALOGADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	<u>3 elementos de patrimonio cultural:</u> bien etnológico “Mas Illa de L’Aguilar”, yacimiento arqueológico “Camp del Nasi” y bien arquitectónico “Pont de Ferro”.	Alta	3
Alternativa 2	<u>4 elementos de patrimonio cultural:</u> bien etnológico “Mas Illa de L’Aguilar”, yacimiento arqueológico “Camp del Nasi” y bien arquitectónico “Pont de Ferro” y bien etnológico “Molí de la Torre”.	Muy alta	4

Tabla 122. Caracterización del indicador “Intensidad” en función de la afección o potencial afección a elementos de patrimonio cultural catalogado en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Alta
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Irrecuperable
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO**Moderado**

Tabla 123. Caracterización del impacto – Alteración del patrimonio cultural en obra en la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Muy alta
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Irrecuperable
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO**Moderado**

Tabla 124. Caracterización del impacto – Alteración del patrimonio cultural en obra en la alternativa 2.

Conclusión:

La ejecución de ambas alternativas supondrá la pérdida del bien etnológico “Mas Illa l’Aguilar” y el bien arqueológico “Pont de Ferro”, será recolocado en otro lugar. Además, en el área de afección de ambas alternativas, se sitúa el yacimiento arqueológico “Camp del Nasi”, aunque actualmente se encuentra completamente edificado (excepto una pequeña franja al lado de la vía actual), no habiéndose documentado ninguna evidencia arqueológica durante la prospección arqueológica realizada. Durante la prospección, en el área de afección de ambas alternativas, también se documentó una posible zona de expectativa arqueológica denominada “Campo 2”, no obstante, no se observó material arqueológico relacionado con la posible estructura existente en esta zona. Por último, señalar también que en el área de afección de la alternativa 2, se ubica el bien etnológico “Molí de la Torre”, no obstante, durante la prospección, no se localizaron los restos de este molino.

Por ello, se considera que se trata de un impacto permanente, directo, irreversible, irrecuperable y de intensidad variable (alta para la alternativa 1 y muy alta para la alternativa 2), siendo el impacto resultante será **MODERADO** para ambas alternativas. Además, se considera que existe un impacto potencial por la realización de las excavaciones y movimientos de tierras en caso de destrucción o afección a hallazgos arqueológicos no inventariados o catálogos en el entorno del proyecto.

5.4.1.12 Impactos sobre vías pecuarias y caminos de interés

- **Afección a caminos de interés territorial por actividades de obra**

Acciones generadoras de impacto:

- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Ejecución y reposición de caminos de servicio.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Caminos de interés territorial de la comarca de Osona.

Descripción:

Los posibles impactos sobre los caminos de interés territorial de la comarca de Osona, se producen únicamente durante la fase de construcción, como consecuencia de su afección derivada de las distintas actuaciones de la obra.

En la siguiente tabla, se recogen los caminos de interés de la comarca de Osona, que se verán afectados por cada alternativa analizada:

CÓDIGO	NOMBRE DEL CAMINO	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
614	Sant Jaume de Viladrover (El Brull)	Se prevé su reposición (reposición del camino RC-D-55+760) (actuación común a las 2 alternativas).
610	Camí del Cuadré de Malla	El trazado proyectado de la alternativa 1 atraviesa este camino mediante el paso inferior existente a sustituir (PI-59+230). El trazado proyectado de la alternativa 2 atraviesa este camino mediante el nuevo paso inferior a ejecutar (PI-59+230).

CÓDIGO	NOMBRE DEL CAMINO	AFECCIÓN POR EL PROYECTO
211	Camí de Vic a Montrodon	Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 2. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+970). Se verá afectado por la ejecución del trazado de la alternativa 2. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+840).
903	Santa Eugenia de Berga - Barri Montrodon	Se verá afectado por la ejecución del trazado del trazado de la alternativa 1. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+970). Se verá afectado por la ejecución del trazado del trazado de la alternativa 2. Se prevé su reposición (reposición de camino RC-D-63+840).

Tabla 125. Caminos de interés territorial de la comarca de Osona afectados por el proyecto.

Mencionar que el proyecto contempla la reposición de los caminos de interés territorial que se vean afectados por el proyecto, con el fin de a restituirlos a las condiciones similares a las actuales (ver *Anejo 14. Servicios y servidumbres afectados* del EI).

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se han contabilizado los caminos de interés territorial que serán afectados por cada alternativa, con el fin de caracterizar el indicador de impacto "Intensidad".

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función del número de caminos de interés territorial afectados en cada alternativa analizada.

AFECCIÓN A CAMINOS DE INTERÉS TERRITORIAL	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 2$	Baja	1
$2 < x \leq 4$	Media	2
$4 < x \leq 6$	Alta	3
≥ 6	Muy alta	4

Tabla 126. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la afección a caminos de interés territorial.

Teniendo en cuenta este rango de valores, se clasifica la intensidad de cada alternativa, en función de la afección a caminos de interés territorial.

ALTERNATIVAS	AFECCIÓN A CAMINOS DE INTERÉS TERRITORIAL	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	4	Media	2

ALTERNATIVAS	AFECCIÓN A CAMINOS DE INTERÉS TERRITORIAL	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 2	4	Media	2

Tabla 127. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la afección a caminos de interés territorial en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFEECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 128. Caracterización del impacto – Afección a caminos de interés territorial por actividades de obra en ambas alternativas.

Conclusión:

La afección sobre los caminos de interés territorial derivada de la ejecución de la obra se trata de un impacto temporal, recuperable y fácilmente reversible a la situación actual, una vez que finalicen las obras. Por ello, se considera un impacto **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

5.4.1.13 Impactos sobre los factores sociales y económicos

- Influencia en el nivel o calidad de vida durante la fase de obras

Acciones generadoras de impacto:

- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de estaciones ferroviarias.
- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Implantación de la catenaria.
- Canteras y vertederos.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Nivel o calidad de vida.

Descripción:

Uno de los impactos positivos que se producirá en fase de obra es el que provocará sobre el nivel y calidad de vida, la demanda de mano de obra e inducción de las actividades económicas. Se producirá una contratación de personal para realizar las obras, en ambas alternativas proyectadas.

Además de los beneficios originados por el mantenimiento de la maquinaria, hospedaje y manutención de operarios de obra y demás acciones similares que redundarán en un beneficio económico para la comarca de Osona.

Valoración del impacto:

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Positivo
INTENSIDAD (I)	
EXTENSIÓN (EX)	
MOMENTO (MO)	
PERSISTENCIA (PE)	
REVERSIBILIDAD (RV)	
RECUPERABILIDAD (MC)	
EFEECTO (EF)	
ACUMULACIÓN (AC)	
SINERGIA (SI)	
PERIODICIDAD (PR)	
VALORACIÓN DEL IMPACTO	+

Tabla 129. Caracterización del impacto - Influencia en el nivel o calidad de vida durante la fase de obras para ambas alternativas.

Conclusión:

La ejecución del proyecto demandará un volumen de mano de obra durante la construcción de la misma, lo que generará un impacto **POSITIVO** durante la fase de obras para ambas alternativas.

- **Molestias a la población durante la fase de construcción**

Acciones generadoras de impacto:

- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Demoliciones y levantes.
- Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de la maquinaria.
- Construcción de la plataforma ferroviaria.
- Remodelación de estaciones ferroviarias.

- Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).
- Zona de acopio de materiales.
- Canteras y vertederos.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Población.

Descripción:

Durante la ejecución de las obras, la población usuaria y residente en la zona estará expuesta a diferentes impactos, tales como la emisión de polvo y contaminantes a la atmósfera, la producción de ruido, etc. Estos impactos serán generados por actividades de obra, tales como el transporte de materiales, la circulación de maquinaria, excavaciones, etc.

El aumento de los niveles acústicos, como ya se ha comentado, constituye una de las principales causas de malestar social y de rechazo de la actividad que lo genera, por parte de la población afectada. Por otra parte, sus efectos nocivos sobre la salud de las personas están ampliamente documentados a nivel médico, siendo responsables de alteraciones del sueño, cambios en el comportamiento del individuo, estrés, etc.

El potencial incremento de materiales en suspensión y gases de combustión se producirán exclusivamente en la fase de construcción durante las labores de excavaciones, movimientos de tierras, acopios de materiales, etc. La magnitud de la contaminación será directamente proporcional al volumen de materiales a desplazar, y a las condiciones atmosféricas locales, ya que condicionan el grado de humedad del suelo y por tanto el movimiento de polvo y partículas.

Estos impactos se analizan detalladamente en los apartados correspondientes con la calidad del aire y cambio climático, y en el de ruido y vibraciones, por lo que no se valoran en este apartado, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

Además, durante la fase de obras, la ejecución de la totalidad de la duplicación de la línea conllevará un largo plazo de ejecución, si bien las labores de construcción se realizarán por tramos, de manera que los distintos tajos de obra se irán desplazando a lo largo de toda la franja de ocupación del presente proyecto, no afectando al mismo sector de población durante el tiempo que dure la obra.

Igualmente, pueden producirse otras molestias a la población, derivadas principalmente de las alteraciones al tráfico derivadas de la ejecución de las obras (desvíos proyectados, aumento del tráfico pesado). Este efecto negativo también afectará a los propios usuarios de la vía de ferrocarril actual, ya que esta continuará en funcionamiento durante las obras (aunque habrá cortes puntuales).

Por último, cabe señalar que la ejecución del trazado proyectado supondrá la demolición del edificio de uso residencial nº 2250 (de acuerdo con el inventario de los estudios de ruido y vibraciones incluidos como Apéndices), ubicado en el PK 67+343 de la alternativa 1 y en el PK 67+000 de la alternativa 2.



Figura 95. Edificio de uso residencial nº 2250, que será demolido por la ejecución de ambas alternativas. Fuente: Google Earth.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha analizado el número de edificaciones de uso residencial que se verán demolidas en cada alternativa con el fin de caracterizar el indicador de impacto “Intensidad” y ponderar el impacto producido en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto “Intensidad” podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función del número de edificaciones de uso residencial que serán demolidas en cada alternativa.

NÚMERO DE EDIFICACIONES DE USO RESIDENCIAL A DEMOLER	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Ninguna edificación de uso residencial demolida.	Baja	1
1 edificación de uso residencial demolida.	Media	2
2 edificación de uso residencial demolidas.	Alta	3

NÚMERO DE EDIFICACIONES DE USO RESIDENCIAL A DEMOLER	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Más de 2 edificaciones de uso residencial demolidas.	Muy alta	4

Tabla 130. Rango de valores del indicador de impacto “Intensidad” en función del número de edificaciones de uso residencial demolidas.

Teniendo en cuenta este rango de valores, dado que la ejecución de ambas alternativas supondrá la demolición de una edificación de uso residencial, la intensidad resultante se considera media para ambas alternativas.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE EDIFICACIONES DE USO RESIDENCIAL A DEMOLER	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	1 edificación de uso residencial demolida.	Media	2
Alternativa 2	1 edificación de uso residencial demolida.	Media	2

Tabla 131. Caracterización del indicador “Intensidad” en función del número de edificaciones de uso residencial demolidas en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Irrecuperable
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado

Figura 96. Molestias a la población durante la fase de construcción para ambas alternativas.

Conclusión:

Teniendo en cuenta que se prevé la demolición de una edificación de uso residencial, en ambas alternativas, las molestias a la población durante la fase de obras se trataría de un impacto de intensidad MODERADO para ambas alternativas.

5.4.2 Fase de explotación

La gran diferencia de esta fase con la anterior suele manifestarse en que los impactos tienen una mayor duración en el tiempo, debido a que se alargan durante toda la fase de explotación y en general, tienen un carácter permanente.

5.4.2.1 Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

- Incremento de la calidad del aire en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad atmosférica.

Descripción:

En términos generales, durante la fase de explotación de las infraestructuras lineales, el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos. No ocurre en este caso por ser un ferrocarril, siendo este el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire.

De esta manera, al mejorar la capacidad de transporte en la actual línea de cercanías, se espera que se reduzca parte del tráfico viario y se descongestionen algunas de las vías de circulación rodada de los alrededores, lo que conllevará una reducción de la emisión de contaminantes atmosféricos procedentes de los motores de combustión de los vehículos.

La puesta en circulación de trenes de mercancías se traducirá en una sustitución del tráfico pesado por carretera mientras que los trenes de pasajeros reducirán el tráfico de turismos. Esta sustitución supone el descenso de las emisiones generadas por los motores de combustión interna.

Valoración del impacto:

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Positivo
INTENSIDAD (I)	
EXTENSIÓN (EX)	
MOMENTO (MO)	
PERSISTENCIA (PE)	
REVERSIBILIDAD (RV)	
RECUPERABILIDAD (MC)	
EFFECTO (EF)	
ACUMULACIÓN (AC)	
SINERGIA (SI)	
PERIODICIDAD (PR)	
VALORACIÓN DEL IMPACTO	+

Tabla 132. Caracterización del impacto - Incremento de la calidad del aire en fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

El impacto producido por la puesta en marcha de la duplicación del tramo Vic-Centelles de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa se caracteriza como **POSITIVO** para las 2 alternativas.

- Incremento de la huella de carbono en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Huella de carbono.

Descripción:

Como se ha dicho anteriormente, la huella de carbono hace referencia a la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) que se emiten por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

En este proyecto, durante la fase de explotación, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se producirán, quedarán restringidas principalmente a las emisiones asociadas al transporte ferroviario (Renfe de cercanías), y a las emisiones producidas por el funcionamiento de las estaciones ferroviarias a remodelar.

En este caso, es previsible que aumente la capacidad de los trenes que circulen por la línea ferroviaria objeto de estudio. Por ello, considerando que un mayor número de pasajeros podrá utilizar este modo de transporte (en vez del transporte por carretera), el cual se trata de un transporte colectivo y menos contaminante que generará una menor huella de carbono, se considera que la ejecución de cualquiera de las alternativas propuestas supondrá un ahorro de las emisiones de GEI y una mejora de la huella de carbono (en comparación con el transporte por carretera).

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, en primer lugar, se han estimado las emisiones asociadas al transporte ferroviaria en cada alternativa. La emisión total de CO₂ durante la explotación de la línea para cada alternativa, sería la reflejada en la siguiente tabla:

	TIPO DE TREN	EMISION gCO ₂ /pas-km (1)	nº trenes/ día	Capacidad/ tren	longitud tramo (km)	Emisiones tCO ₂ /año	Pasajeros x tren
ALTERNATIVA 0	RENFE CERCANIAS	39,87	28	258	15,6	1.639,99	78
ALTERNATIVA 1	RENFE CERCANIAS	39,87	28	472	15,6	3.000,29	128
ALTERNATIVA 2	RENFE CERCANIAS	39,87	28	472	15,2	2.923,36	128

Hay que señalar que, aunque el tipo de tren, el número de pasajeros y la capacidad del tren será la misma para ambas alternativas, dado que la longitud del tramo para la alternativa 1 será algo superior en comparación con la alternativa 2, la cifra del total de emisión de CO₂ será algo superior para la alternativa 1: **3.000,29 emisiones de toneladas de CO₂/año para la alternativa 1, frente a 2.923,36 toneladas de CO₂/año para la alternativa 2.**

No obstante, analizando las emisiones evitadas por el cambio directo de medio de transporte de vehículo privado a ferrocarril, la cifra total del ahorro en emisiones que se obtiene es de **192.913,29 toneladas de CO₂/año evitadas**.

	nº de personas cambian del coche al tren				nº vehículos evitados (2,5 personas x vehículo)	km	emisiones calculadas vehículos (g CO ₂ /km)	Emisiones tCO ₂ /año evitadas
	días	trenes/día	Incremento personas coche a tren	nº total de nuevos usuarios				
Incremento de personas que se reduce en los vehículos	360	28	50	504.000,00	201.600,00	18,1	146,86	192.913,29

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Positivo
INTENSIDAD (I)	
EXTENSIÓN (EX)	
MOMENTO (MO)	
PERSISTENCIA (PE)	
REVERSIBILIDAD (RV)	
RECUPERABILIDAD (MC)	
EFEECTO (EF)	
ACUMULACIÓN (AC)	
SINERGIA (SI)	
PERIODICIDAD (PR)	
VALORACIÓN DEL IMPACTO	+

Tabla 133. Caracterización del impacto – Incremento de la huella de carbono en fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

El impacto producido por la puesta en marcha de la línea ferroviaria se caracteriza como **POSITIVO** para las 2 alternativas.

5.4.2.2 Impactos por ruido y vibraciones

- Incremento de los niveles acústicos en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad acústica.

Descripción:

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar ruido y consecuentemente, producirá un incremento en los niveles de inmisión acústicos en las edificaciones más próximas a los trazados planteados.

Actualmente, ya existe una afección a la calidad sonora del entorno por el paso de los trenes, si bien con la actuación se incrementará la frecuencia de los trenes. La aparición de niveles sonoros por encima de un determinado valor en los edificios cercanos a la vía puede repercutir negativamente en el bienestar de la población establecida en las inmediaciones.

No obstante, de acuerdo con el Estudio de ruido realizado (ver Apéndice 2), donde se analizan todas las edificaciones que pudieran resultar expuestas a niveles acústicos no deseables por el funcionamiento de los trenes de cercanías y mercancías, se concluye que, en las condiciones analizadas, no se prevé que, con ninguna de las dos alternativas estudiadas, se superen los niveles normativos en algunos de los receptores inventariados, no siendo necesaria la instalación de pantallas acústicas.

Valoración del impacto:

La valoración de este impacto se ha realizado a partir del número de edificaciones que resultarán afectadas por la circulación de los trenes de cercanías y mercancías que circularán por la infraestructura ferroviaria.

De este modo, en función del número edificaciones afectadas por ruido, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), considerando que, cuantas más edificaciones se vean afectadas mayor será la intensidad del impacto.

NÚMERO DE EDIFICACIONES AFECTADAS POR RUIDO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 150$	Baja	1
$150 < x \leq 300$	Media	2
$300 < x \leq 450$	Alta	3
$x > 600$	Muy alta	4

Tabla 134. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de edificaciones afectadas por ruido.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE EDIFICACIONES AFECTADAS POR RUIDO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	Ninguna edificación.	Baja	1
Alternativa 2	Ninguna edificación.	Baja	1

Tabla 135. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de edificaciones afectadas por ruido en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Periódico
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 136. Caracterización del impacto - Incremento de los niveles acústicos en fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

Por tanto, el impacto producido será **COMPATIBLE** para ambas alternativas, ya que de acuerdo con el Apéndice 2. Estudio de ruido, no será necesario la instalación de pantallas acústicas en ninguna alternativa.

- Incremento de los niveles vibratorios en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Calidad vibratoria.

Descripción:

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario de la línea generará un incremento de los niveles de inmisión vibratoria de las edificaciones más próximas al trazado.

Aunque la circulación de los trenes de la línea actual ya produce una afección sobre los niveles vibratorios, la duplicación de la línea supondrá que estos aumenten y que la afección sobre la calidad vibratoria en las edificaciones más próximas al trazado sea mayor.

Del Estudio de vibraciones realizado (ver Apéndice 3), donde se analizan todas las edificaciones que pudieran resultar expuestas a niveles de vibraciones no deseables por el funcionamiento de los trenes de cercanías y mercancías, se concluye que, en las condiciones analizadas, se prevé que, con cualquiera de las dos alternativas estudiadas, se superen los niveles normativos en algunos de los receptores inventariados.

A continuación, se identifican las edificaciones que resultarán afectadas por las vibraciones debidas a la circulación ferroviaria, debido a que, en estos puntos del trazado, se superan los objetivos de calidad vibratoria en base a lo establecido en la legislación vigente:

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K.	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
47	Residencial	En uso	2	52+281	Derecho	17	17	0,22	110	100	5,24	63 Hz	85	10	6,15	63 Hz	86,4	6,4	1,4	75	80
50	Residencial	En uso	3	52+285	Derecho	18	18	0,22	110	100	3,23	63 Hz	80,8	5,8	3,79	63 Hz	82,2	2,2	1,4	75	80
70	Residencial	En uso	2	52+315	Derecho	21	22	0,22	110	100	3,4	63 Hz	81,3	6,3	3,99	63 Hz	82,6	2,6	1,4	75	80
74	Residencial	En uso	2	52+321	Derecho	19	19	0,22	110	100	4,36	63 Hz	83,4	8,4	5,11	63 Hz	84,8	4,8	1,4	75	80
81	Residencial	En uso	2	52+329	Derecho	25	26	0,22	110	100	2,38	63 Hz	78,2	3,2	2,79	63 Hz	79,5	-	1,4	75	80
218	Residencial	En uso	2	52+518	Derecho	9	10	0,22	110	100	10,93	63 Hz	91,4	16,4	12,82	63 Hz	92,7	12,7	1,4	75	80
237	Residencial	En uso	3	52+529	Derecho	22	23	0,22	110	100	2,13	63 Hz	77,2	2,2	2,5	63 Hz	78,5	-	1,4	75	80
254	Residencial	En uso	3	52+540	Derecho	18	18	0,22	90	100	2,95	63 Hz	80	5	3,79	63 Hz	82,2	2,2	1,4	75	80
274	Residencial	En uso	2	52+555	Izquierdo	26	26	0,22	90	100	2	63 Hz	76,7	1,7	2,57	63 Hz	78,8	-	1,4	75	80
286	Residencial	En uso	2	52+563	Derecho	14	15	0,22	90	100	6,23	63 Hz	86,5	11,5	8	63 Hz	88,6	8,6	1,4	75	80
302	Residencial	En uso	3	52+576	Derecho	10	11	0,22	90	100	5,98	63 Hz	86,2	11,2	7,69	63 Hz	88,3	8,3	1,4	75	80
311	Residencial	En uso	3	52+581	Derecho	9	10	0,22	90	100	6,49	63 Hz	86,9	11,9	8,34	63 Hz	89	9	1,4	75	80
318	Residencial	En uso	3	52+586	Derecho	8	9	0,22	90	100	7,44	63 Hz	88,1	13,1	9,56	63 Hz	90,2	10,2	1,4	75	80
325	Residencial	En uso	3	52+593	Derecho	9	9	0,22	90	100	7,05	63 Hz	87,6	12,6	9,06	63 Hz	89,7	9,7	1,4	75	80
332	Residencial	En uso	3	52+599	Derecho	7	8	0,22	90	100	7,8	63 Hz	88,5	13,5	10,02	63 Hz	90,6	10,6	1,4	75	80
354	Residencial	En uso	3	52+617	Izquierdo	21	21	0,22	90	100	2,35	63 Hz	78,1	3,1	3,02	63 Hz	80,2	0,2	1,4	75	80
427	Residencial	En uso	2	52+691	Izquierdo	13	13	0,22	90	100	7,35	63 Hz	88	13	9,45	63 Hz	90,1	10,1	1,4	75	80
443	Residencial	En uso	2	52+779	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	5,48	63 Hz	85,4	10,4	7,89	63 Hz	88,5	8,5	1,4	75	80
495	Residencial	En uso	2	52+823	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	5,16	63 Hz	84,9	9,9	7,42	63 Hz	88	8	1,4	75	80
516	Residencial	En uso	3	52+838	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	3,45	63 Hz	81,4	6,4	4,96	63 Hz	84,5	4,5	1,4	75	80
564	Residencial	En uso	2	52+924	Izquierdo	12	12	0,22	50	100	6,06	63 Hz	86,3	11,3	10,15	63 Hz	90,7	10,7	1,4	75	80
620	Residencial	En uso	1	53+087	Izquierdo	11	11	0,12	30	100	7,61	63 Hz	88,2	13,2	16,01	63 Hz	94,7	14,7	1,4	75	80
622	Residencial	En uso	1	53+095	Izquierdo	11	11	0,12	30	100	7,6	63 Hz	88,2	13,2	16,01	63 Hz	94,7	14,7	1,4	75	80
628	Residencial	En uso	2	53+105	Izquierdo	20	20	0,12	30	100	4,78	63 Hz	84,2	9,2	10,06	63 Hz	90,6	10,6	1,4	75	80
650	Residencial	En uso	2	53+159	Izquierdo	36	37	0,12	30	100	1,99	63 Hz	76,6	1,6	4,18	63 Hz	83	3	1,4	75	80
673	Residencial	En uso	2	53+203	Izquierdo	27	27	0,12	30	100	3,27	63 Hz	80,9	5,9	6,9	63 Hz	87,4	7,4	1,4	75	80
678	Residencial	En uso	2	53+213	Izquierdo	26	26	0,12	30	100	3,45	63 Hz	81,4	6,4	7,26	63 Hz	87,8	7,8	1,4	75	80
685	Residencial	En uso	4	53+226	Izquierdo	25	25	0,12	30	100	2,41	63 Hz	78,3	3,3	5,08	63 Hz	84,7	4,7	1,4	75	80
695	Residencial	En uso	3	53+235	Izquierdo	23	24	0,12	30	100	2,61	63 Hz	79	4	5,5	63 Hz	85,4	5,4	1,4	75	80
702	Residencial	En uso	2	53+252	Izquierdo	24	25	0,12	30	100	3,75	63 Hz	82,1	7,1	7,9	63 Hz	88,5	8,5	1,4	75	80
717	Residencial	En uso	3	53+287	Izquierdo	31	32	0,12	30	100	1,65	63 Hz	75	0	3,48	63 Hz	81,4	1,4	1,4	75	80
732	Residencial	En uso	2	53+364	Izquierdo	30	33	0,12	30	100	2,44	63 Hz	78,4	3,4	5,14	63 Hz	84,8	4,8	1,4	75	80
735	Residencial	En uso	2	53+382	Izquierdo	37	40	0,12	50	100	2,1	63 Hz	77,1	2,1	3,52	63 Hz	81,5	1,5	1,4	75	80
1024	Residencial	En uso	2	54+885	Derecho	18	18	0,15	70	100	6,56	63 Hz	87	12	9,43	63 Hz	90,1	10,1	1,4	75	80
1028	Terciario	En uso	2	54+940	Izquierdo	26	26	0,15	70	100	3,86	63 Hz	82,4	7,4	5,55	63 Hz	85,5	5,5	4	75	80
1029	Terciario	En uso	1	54+946	Izquierdo	8	8	0,15	70	100	12,35	63 Hz	92,4	17,4	17,77	63 Hz	95,6	15,6	4	75	80
1030	Residencial	En uso	3	54+949	Izquierdo	26	26	0,15	70	100	2,58	63 Hz	78,9	3,9	3,71	63 Hz	82	2	1,4	75	80

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K.	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
1075	Residencial	En uso	4	55+032	Derecho	26	26	0,15	50	100	2,16	63 Hz	77,3	2,3	3,62	63 Hz	81,8	1,8	1,4	75	80
1092	Residencial	En uso	3	55+047	Izquierdo	18	18	0,15	50	100	3,63	63 Hz	81,8	6,8	6,08	63 Hz	86,3	6,3	1,4	75	80
1099	Residencial	En uso	2	55+052	Izquierdo	18	19	0,15	50	100	5,12	63 Hz	84,8	9,8	8,57	63 Hz	89,2	9,2	1,4	75	80
1115	Residencial	En uso	5	55+080	Derecho	13	14	0,15	50	100	5,4	63 Hz	85,3	10,3	9,03	63 Hz	89,7	9,7	1,4	75	80
1122	Residencial	En uso	5	55+090	Derecho	30	30	0,15	50	100	1,84	63 Hz	76	1	3,07	63 Hz	80,4	0,4	1,4	75	80
1123	Residencial	En uso	3	55+090	Derecho	24	24	0,15	50	100	2,49	63 Hz	78,6	3,6	4,16	63 Hz	83	3	1,4	75	80
1125	Terciario	En uso	3	55+092	Izquierdo	16	18	0,15	50	100	3,78	63 Hz	82,2	7,2	6,32	63 Hz	86,6	6,6	4	75	80
1127	Residencial	En uso	3	55+095	Derecho	15	16	0,15	50	100	4,26	63 Hz	83,2	8,2	7,13	63 Hz	87,6	7,6	1,4	75	80
1135	Residencial	En uso	3	55+102	Derecho	15	16	0,15	50	100	4,3	63 Hz	83,3	8,3	7,2	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80
1138	Residencial	En uso	3	55+108	Derecho	15	17	0,15	50	100	3,91	63 Hz	82,5	7,5	6,54	63 Hz	86,9	6,9	1,4	75	80
1145	Residencial	En uso	3	55+114	Derecho	15	17	0,15	50	100	3,9	63 Hz	82,5	7,5	6,53	63 Hz	86,9	6,9	1,4	75	80
1151	Residencial	En uso	3	55+120	Derecho	27	28	0,15	50	100	1,92	63 Hz	76,3	1,3	3,21	63 Hz	80,7	0,7	1,4	75	80
1153	Residencial	En uso	3	55+121	Derecho	16	18	0,15	30	100	2,94	63 Hz	80	5	6,2	63 Hz	86,4	6,4	1,4	75	80
1183	Residencial	En uso	2	55+151	Derecho	22	23	0,15	30	100	3,15	63 Hz	80,6	5,6	6,64	63 Hz	87	7	1,4	75	80
1198	Residencial	En uso	2	55+169	Derecho	29	30	0,15	30	100	1,98	63 Hz	76,6	1,6	4,16	63 Hz	83	3	1,4	75	80
1214	Residencial	En uso	2	55+177	Derecho	32	33	0,15	30	100	1,63	63 Hz	74,9	-	3,43	63 Hz	81,3	1,3	1,4	75	80
1228	Terciario	En uso	2	55+189	Izquierdo	12	15	0,15	30	100	5,43	63 Hz	85,3	10,3	11,44	63 Hz	91,7	11,7	4	75	80
1232	Docente	En uso	2	55+195	Derecho	20	21	0,15	30	100	3,63	63 Hz	81,8	9,8	7,65	63 Hz	88,3	11,3	1	72	77
1301	Residencial	En uso	2	55+275	Izquierdo	17	18	0,23	30	100	2,63	63 Hz	79,1	4,1	5,55	63 Hz	85,5	5,5	1,4	75	80
1400	Docente	En uso	2	55+455	Izquierdo	7	7	0,23	50	100	9,82	63 Hz	90,5	18,5	16,43	63 Hz	94,9	17,9	1	72	77
1467	Residencial	En uso	2	55+526	Izquierdo	24	24	0,23	50	100	1,82	63 Hz	75,9	0,9	3,05	63 Hz	80,3	0,3	1,4	75	80
1490	Residencial	En uso	2	55+541	Izquierdo	23	24	0,23	50	100	1,82	63 Hz	75,9	0,9	3,05	63 Hz	80,3	0,3	1,4	75	80
1530	Residencial	En uso	3	55+585	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,69	63 Hz	75,2	0,2	2,43	63 Hz	78,3	-	1,4	75	80
1540	Residencial	En uso	3	55+591	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,71	63 Hz	75,3	0,3	2,46	63 Hz	78,4	-	1,4	75	80
1545	Residencial	En uso	3	55+596	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,74	63 Hz	75,5	0,5	2,51	63 Hz	78,6	-	1,4	75	80
1563	Residencial	En uso	3	55+614	Izquierdo	20	21	0,23	70	100	1,93	63 Hz	76,3	1,3	2,77	63 Hz	79,4	-	1,4	75	80
1570	Residencial	En uso	3	55+623	Izquierdo	20	20	0,23	70	100	1,98	63 Hz	76,6	1,6	2,85	63 Hz	79,7	-	1,4	75	80
1580	Residencial	En uso	3	55+632	Izquierdo	21	22	0,23	70	100	1,76	63 Hz	75,5	0,5	2,53	63 Hz	78,6	-	1,4	75	80
1719	Residencial	En uso	3	58+187	Derecho	9	9	0,22	90	100	7,23	63 Hz	87,8	12,8	9,29	63 Hz	89,9	9,9	1,4	75	80
1742	Residencial	En uso	2	58+230	Derecho	26	26	0,22	70	100	1,82	63 Hz	75,8	0,8	2,61	63 Hz	78,9	-	1,4	75	80
1743	Residencial	En uso	2	58+230	Derecho	26	26	0,22	70	100	1,81	63 Hz	75,8	0,8	2,6	63 Hz	78,9	-	1,4	75	80
1745	Residencial	En uso	1	58+232	Derecho	7	7	0,22	70	100	11,54	63 Hz	91,9	16,9	16,6	63 Hz	95	15	1,4	75	80
1869	Residencial	En uso	2	58+547	Derecho	19	19	0,18	50	100	4,15	63 Hz	83	8	6,94	63 Hz	87,4	7,4	1,4	75	80
1929	Residencial	En uso	2	58+653	Derecho	13	14	0,18	30	100	4,81	63 Hz	84,3	9,3	10,13	63 Hz	90,7	10,7	1,4	75	80
2153	Terciario	En uso	2	63+373	Derecho	12	12	0,18	120	100	10,63	63 Hz	91,2	16,2	12	63 Hz	92,2	12,2	4	75	80
2155	Residencial	En uso	2	63+517	Derecho	19	19	0,18	120	100	6,34	63 Hz	86,7	11,7	7,16	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80
2158	Residencial	En uso	2	63+530	Derecho	19	19	0,18	120	100	6,39	63 Hz	86,7	11,7	7,21	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K.	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
2162	Residencial	En uso	2	63+539	Derecho	21	21	0,18	120	100	5,29	63 Hz	85,1	10,1	5,97	63 Hz	86,1	6,1	1,4	75	80
2163	Residencial	En uso	1	63+540	Derecho	24	24	0,18	120	100	4,12	63 Hz	82,9	7,9	4,65	63 Hz	83,9	3,9	1,4	75	80
2165	Residencial	En uso	2	63+541	Derecho	27	27	0,18	120	100	3,23	63 Hz	80,8	5,8	3,65	63 Hz	81,8	1,8	1,4	75	80
2166	Residencial	En uso	2	63+542	Derecho	31	31	0,18	120	100	2,48	63 Hz	78,5	3,5	2,8	63 Hz	79,5	-	1,4	75	80
2175	Residencial	En uso	2	63+557	Derecho	22	22	0,18	120	100	5,05	63 Hz	84,7	9,7	5,69	63 Hz	85,7	5,7	1,4	75	80
2184	Residencial	En uso	2	63+568	Derecho	19	20	0,18	120	100	5,93	63 Hz	86,1	11,1	6,69	63 Hz	87,1	7,1	1,4	75	80
2185	Residencial	En uso	2	63+571	Derecho	20	20	0,18	120	100	5,9	63 Hz	86	11	6,65	63 Hz	87	7	1,4	75	80
2249	Residencial	En uso	2	67+434	Izquierdo	33	33	0,18	120	100	2,07	63 Hz	77	2	2,34	63 Hz	78	-	1,4	75	80

Tabla 137. Edificaciones afectadas por trenes de cercanías y mercancías (Alternativa 1).

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K. Alt2	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
36	Residencial	En uso	2	52+260	Derecho	27	28	0,22	110	100	1,89	63 Hz	76,2	1,2	2,22	63 Hz	77,5	-	1,4	75	80
47	Residencial	En uso	2	52+281	Derecho	15	16	0,22	110	100	6,13	63 Hz	86,4	11,4	7,2	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80
50	Residencial	En uso	3	52+286	Derecho	16	16	0,22	110	100	3,84	63 Hz	82,3	7,3	4,5	63 Hz	83,6	3,6	1,4	75	80
70	Residencial	En uso	2	52+315	Derecho	19	20	0,22	110	100	4,13	63 Hz	83	8	4,85	63 Hz	84,3	4,3	1,4	75	80
74	Residencial	En uso	2	52+321	Derecho	17	17	0,22	110	100	5,24	63 Hz	85	10	6,15	63 Hz	86,4	6,4	1,4	75	80
81	Residencial	En uso	2	52+328	Derecho	23	24	0,22	110	100	2,82	63 Hz	79,7	4,7	3,31	63 Hz	81	1	1,4	75	80
218	Residencial	En uso	2	52+519	Derecho	9	10	0,22	110	100	10,93	63 Hz	91,4	16,4	12,82	63 Hz	92,7	12,7	1,4	75	80
237	Residencial	En uso	3	52+530	Derecho	22	23	0,22	110	100	2,13	63 Hz	77,2	2,2	2,5	63 Hz	78,5	-	1,4	75	80
254	Residencial	En uso	3	52+541	Derecho	18	18	0,22	90	100	2,95	63 Hz	80	5	3,79	63 Hz	82,2	2,2	1,4	75	80
274	Residencial	En uso	2	52+556	Izquierdo	26	26	0,22	90	100	2	63 Hz	76,7	1,7	2,57	63 Hz	78,8	-	1,4	75	80
286	Residencial	En uso	2	52+564	Derecho	14	15	0,22	90	100	6,23	63 Hz	86,5	11,5	8	63 Hz	88,6	8,6	1,4	75	80
302	Residencial	En uso	3	52+577	Derecho	10	11	0,22	90	100	5,98	63 Hz	86,2	11,2	7,69	63 Hz	88,3	8,3	1,4	75	80
311	Residencial	En uso	3	52+582	Derecho	9	10	0,22	90	100	6,46	63 Hz	86,8	11,8	8,3	63 Hz	89	9	1,4	75	80
318	Residencial	En uso	3	52+587	Derecho	8	9	0,22	90	100	7,35	63 Hz	87,9	12,9	9,44	63 Hz	90,1	10,1	1,4	75	80
325	Residencial	En uso	3	52+594	Derecho	9	9	0,22	90	100	6,89	63 Hz	87,4	12,4	8,85	63 Hz	89,5	9,5	1,4	75	80
332	Residencial	En uso	3	52+599	Derecho	8	8	0,22	90	100	7,57	63 Hz	88,2	13,2	9,72	63 Hz	90,3	10,3	1,4	75	80
354	Residencial	En uso	3	52+618	Izquierdo	21	21	0,22	90	100	2,37	63 Hz	78,1	3,1	3,04	63 Hz	80,3	0,3	1,4	75	80
427	Residencial	En uso	2	52+692	Izquierdo	12	13	0,22	90	100	7,62	63 Hz	88,3	13,3	9,79	63 Hz	90,4	10,4	1,4	75	80
443	Residencial	En uso	2	52+780	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	5,51	63 Hz	85,5	10,5	7,92	63 Hz	88,6	8,6	1,4	75	80
495	Residencial	En uso	2	52+819	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	5,2	63 Hz	84,9	9,9	7,47	63 Hz	88,1	8,1	1,4	75	80
516	Residencial	En uso	3	52+839	Izquierdo	15	15	0,22	70	100	3,45	63 Hz	81,4	6,4	4,96	63 Hz	84,5	4,5	1,4	75	80
564	Residencial	En uso	2	52+925	Izquierdo	12	12	0,22	70	100	7,05	63 Hz	87,6	12,6	10,15	63 Hz	90,7	10,7	1,4	75	80
620	Residencial	En uso	1	53+089	Izquierdo	11	11	0,12	30	100	7,63	63 Hz	88,3	13,3	16,07	63 Hz	94,7	14,7	1,4	75	80
622	Residencial	En uso	1	53+097	Izquierdo	10	11	0,12	30	100	7,71	63 Hz	88,4	13,4	16,23	63 Hz	94,8	14,8	1,4	75	80
628	Residencial	En uso	2	53+106	Izquierdo	19	19	0,12	30	100	4,89	63 Hz	84,4	9,4	10,3	63 Hz	90,8	10,8	1,4	75	80

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K. Alt2	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
650	Residencial	En uso	2	53+160	Izquierdo	36	36	0,12	30	100	2,01	63 Hz	76,7	1,7	4,24	63 Hz	83,1	3,1	1,4	75	80
673	Residencial	En uso	2	53+204	Izquierdo	27	27	0,12	30	100	3,29	63 Hz	81	6	6,92	63 Hz	87,4	7,4	1,4	75	80
678	Residencial	En uso	2	53+214	Izquierdo	25	26	0,12	30	100	3,51	63 Hz	81,5	6,5	7,39	63 Hz	87,9	7,9	1,4	75	80
685	Residencial	En uso	4	53+226	Izquierdo	25	25	0,12	30	100	2,44	63 Hz	78,4	3,4	5,13	63 Hz	84,8	4,8	1,4	75	80
695	Residencial	En uso	3	53+237	Izquierdo	23	24	0,12	30	100	2,63	63 Hz	79	4	5,53	63 Hz	85,4	5,4	1,4	75	80
702	Residencial	En uso	2	53+252	Izquierdo	23	24	0,12	30	100	3,82	63 Hz	82,3	7,3	8,05	63 Hz	88,7	8,7	1,4	75	80
717	Residencial	En uso	3	53+289	Izquierdo	31	32	0,12	30	100	1,71	63 Hz	75,3	0,3	3,61	63 Hz	81,7	1,7	1,4	75	80
732	Residencial	En uso	2	53+365	Izquierdo	29	32	0,12	30	100	2,53	63 Hz	78,7	3,7	5,32	63 Hz	85,1	5,1	1,4	75	80
735	Residencial	En uso	2	53+383	Izquierdo	36	39	0,12	30	100	1,73	63 Hz	75,4	0,4	3,64	63 Hz	81,8	1,8	1,4	75	80
1024	Residencial	En uso	2	54+887	Derecho	18	18	0,15	70	100	6,49	63 Hz	86,9	11,9	9,34	63 Hz	90	10	1,4	75	80
1028	Terciario	En uso	2	54+942	Izquierdo	25	25	0,15	70	100	3,92	63 Hz	82,5	7,5	5,64	63 Hz	85,6	5,6	4	75	80
1029	Terciario	En uso	1	54+947	Izquierdo	8	8	0,15	70	100	12,51	63 Hz	92,6	17,6	18	63 Hz	95,7	15,7	4	75	80
1030	Residencial	En uso	3	54+943	Izquierdo	25	25	0,15	70	100	2,62	63 Hz	79	4	3,77	63 Hz	82,1	2,1	1,4	75	80
1075	Residencial	En uso	4	55+033	Derecho	26	26	0,15	50	100	2,13	63 Hz	77,2	2,2	3,57	63 Hz	81,6	1,6	1,4	75	80
1092	Residencial	En uso	3	55+043	Izquierdo	18	19	0,15	50	100	3,43	63 Hz	81,3	6,3	5,74	63 Hz	85,8	5,8	1,4	75	80
1099	Residencial	En uso	2	55+049	Izquierdo	18	19	0,15	50	100	5,14	63 Hz	84,9	9,9	8,61	63 Hz	89,3	9,3	1,4	75	80
1115	Residencial	En uso	5	55+081	Derecho	13	14	0,15	50	100	5,4	63 Hz	85,3	10,3	9,03	63 Hz	89,7	9,7	1,4	75	80
1122	Residencial	En uso	5	55+091	Derecho	30	30	0,15	50	100	1,84	63 Hz	76	1	3,08	63 Hz	80,4	0,4	1,4	75	80
1123	Residencial	En uso	3	55+091	Derecho	24	24	0,15	50	100	2,49	63 Hz	78,6	3,6	4,17	63 Hz	83	3	1,4	75	80
1125	Terciario	En uso	3	55+093	Izquierdo	16	18	0,15	50	100	3,77	63 Hz	82,1	7,1	6,3	63 Hz	86,6	6,6	4	75	80
1127	Residencial	En uso	3	55+097	Derecho	15	16	0,15	50	100	4,29	63 Hz	83,3	8,3	7,18	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80
1135	Residencial	En uso	3	55+103	Derecho	15	15	0,15	50	100	4,35	63 Hz	83,4	8,4	7,28	63 Hz	87,8	7,8	1,4	75	80
1138	Residencial	En uso	3	55+110	Derecho	15	17	0,15	50	100	3,96	63 Hz	82,6	7,6	6,63	63 Hz	87	7	1,4	75	80
1145	Residencial	En uso	3	55+116	Derecho	15	17	0,15	50	100	3,98	63 Hz	82,6	7,6	6,65	63 Hz	87	7	1,4	75	80
1151	Residencial	En uso	3	55+121	Derecho	26	28	0,15	50	100	1,95	63 Hz	76,5	1,5	3,27	63 Hz	80,9	0,9	1,4	75	80
1153	Residencial	En uso	3	55+122	Derecho	15	18	0,15	50	100	3,76	63 Hz	82,1	7,1	6,29	63 Hz	86,6	6,6	1,4	75	80
1183	Residencial	En uso	2	55+153	Derecho	21	23	0,15	30	100	3,23	63 Hz	80,8	5,8	6,8	63 Hz	87,2	7,2	1,4	75	80
1198	Residencial	En uso	2	55+170	Derecho	29	30	0,15	30	100	2,03	63 Hz	76,8	1,8	4,27	63 Hz	83,2	3,2	1,4	75	80
1214	Residencial	En uso	2	55+177	Derecho	32	33	0,15	30	100	1,64	63 Hz	75	-	3,46	63 Hz	81,4	1,4	1,4	75	80
1228	Terciario	En uso	2	55+190	Izquierdo	12	15	0,15	30	100	5,45	63 Hz	85,4	10,4	11,48	63 Hz	91,8	11,8	4	75	80
1232	Docente	En uso	2	55+196	Derecho	20	21	0,15	30	100	3,69	63 Hz	82	10	7,77	63 Hz	88,4	11,4	1	72	77
1301	Residencial	En uso	2	55+277	Izquierdo	17	18	0,23	30	100	2,56	63 Hz	78,8	3,8	5,38	63 Hz	85,2	5,2	1,4	75	80
1400	Docente	En uso	2	55+457	Izquierdo	7	7	0,23	50	100	9,32	63 Hz	90	18	15,6	63 Hz	94,4	17,4	1	72	77
1467	Residencial	En uso	2	55+528	Izquierdo	24	24	0,23	50	100	1,72	63 Hz	75,3	0,3	2,87	63 Hz	79,8	-	1,4	75	80
1490	Residencial	En uso	2	55+543	Izquierdo	24	24	0,23	50	100	1,73	63 Hz	75,4	0,4	2,9	63 Hz	79,9	-	1,4	75	80
1540	Residencial	En uso	3	55+592	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,66	63 Hz	75,1	0,1	2,39	63 Hz	78,2	-	1,4	75	80
1545	Residencial	En uso	3	55+598	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,69	63 Hz	75,2	0,2	2,43	63 Hz	78,3	-	1,4	75	80
1563	Residencial	En uso	3	55+616	Izquierdo	21	21	0,23	70	100	1,87	63 Hz	76,1	1,1	2,69	63 Hz	79,2	-	1,4	75	80

ID	Uso	Estado	Nº de plantas	P.K. Alt2	Margen	Distancia 2D (m)	Distancia 3D (m)	Coeficiente medio de atenuación del terreno (m ⁻¹)	Velocidad Cercanías (km/h)	Velocidad Mercancías (km/h)	Previsión con paso de trenes de Cercanías			Previsión con paso de trenes de Mercancías			Índices límite				
											K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K y frecuencia	Law (dB)	Exceso (dB)	K	Law (dB) Cercanías	Law (dB) Mercancías		
1570	Residencial	En uso	3	55+625	Izquierdo	21	21	0,23	70	100	1,93	63 Hz	76,4	1,4	2,78	63 Hz	79,5	-	1,4	75	80
1580	Residencial	En uso	3	55+634	Izquierdo	22	22	0,23	70	100	1,71	63 Hz	75,3	0,3	2,47	63 Hz	78,4	-	1,4	75	80
1719	Residencial	En uso	3	58+180	Derecho	9	9	0,22	90	100	7,08	63 Hz	87,6	12,6	9,09	63 Hz	89,7	9,7	1,4	75	80
1742	Residencial	En uso	2	58+222	Derecho	26	27	0,22	90	100	1,99	63 Hz	76,7	1,7	2,56	63 Hz	78,8	-	1,4	75	80
1743	Residencial	En uso	2	58+222	Derecho	26	27	0,22	90	100	1,99	63 Hz	76,6	1,6	2,56	63 Hz	78,7	-	1,4	75	80
1745	Residencial	En uso	1	58+225	Derecho	7	7	0,22	70	100	11,33	63 Hz	91,7	16,7	16,3	63 Hz	94,8	14,8	1,4	75	80
1869	Residencial	En uso	2	58+540	Derecho	19	19	0,18	50	100	4,11	63 Hz	82,9	7,9	6,88	63 Hz	87,3	7,3	1,4	75	80
1929	Residencial	En uso	2	58+646	Derecho	14	14	0,18	30	100	4,78	63 Hz	84,2	9,2	10,06	63 Hz	90,6	10,6	1,4	75	80
2136	Residencial	En uso	2	60+326	Derecho	22	22	0,18	120	100	4,74	63 Hz	84,2	9,2	5,35	63 Hz	85,1	5,1	1,4	75	80
2150	Residencial	En uso	3	62+566	Derecho	10	10	0,18	120	100	8,66	63 Hz	89,4	14,4	9,77	63 Hz	90,4	10,4	1,4	75	80
2153	Terciario	En uso	2	63+033	Derecho	12	12	0,18	120	100	10,68	63 Hz	91,2	16,2	12,05	63 Hz	92,2	12,2	4	75	80
2155	Residencial	En uso	2	63+177	Derecho	19	19	0,18	120	100	6,36	63 Hz	86,7	11,7	7,18	63 Hz	87,7	7,7	1,4	75	80
2158	Residencial	En uso	2	63+190	Derecho	19	19	0,18	120	100	6,41	63 Hz	86,8	11,8	7,23	63 Hz	87,8	7,8	1,4	75	80
2162	Residencial	En uso	2	63+199	Derecho	21	21	0,18	120	100	5,31	63 Hz	85,1	10,1	5,99	63 Hz	86,1	6,1	1,4	75	80
2163	Residencial	En uso	1	63+200	Derecho	24	24	0,18	120	100	4,13	63 Hz	83	8	4,66	63 Hz	84	4	1,4	75	80
2165	Residencial	En uso	2	63+201	Derecho	27	27	0,18	120	100	3,24	63 Hz	80,9	5,9	3,66	63 Hz	81,9	1,9	1,4	75	80
2166	Residencial	En uso	2	63+202	Derecho	31	31	0,18	120	100	2,48	63 Hz	78,6	3,6	2,8	63 Hz	79,6	-	1,4	75	80
2175	Residencial	En uso	2	63+218	Derecho	22	22	0,18	120	100	5,06	63 Hz	84,7	9,7	5,71	63 Hz	85,7	5,7	1,4	75	80
2184	Residencial	En uso	2	63+228	Derecho	19	19	0,18	120	100	5,95	63 Hz	86,1	11,1	6,71	63 Hz	87,1	7,1	1,4	75	80
2185	Residencial	En uso	2	63+231	Derecho	20	20	0,18	120	100	5,92	63 Hz	86,1	11,1	6,68	63 Hz	87,1	7,1	1,4	75	80
2249	Residencial	En uso	2	67+081	Izquierdo	33	33	0,18	120	100	2,09	63 Hz	77,1	2,1	2,36	63 Hz	78,1	-	1,4	75	80

Tabla 138. Edificaciones afectadas por trenes de cercanías y mercancías (Alternativa 2).

Valoración del impacto:

La valoración de este impacto se ha realizado a partir del número de edificaciones que resultarán afectadas por la circulación de los trenes de mercancías o cercanías que circularán por la nueva infraestructura ferroviaria.

De este modo, en función del número edificaciones afectadas por vibraciones, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), considerando que, cuantas más edificaciones se vean afectadas mayor será la intensidad del impacto.

NÚMERO DE EDIFICACIONES AFECTADAS POR VIBRACIONES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 150$	Baja	1
$150 < x \leq 300$	Media	2
$300 < x \leq 450$	Alta	3
$x > 600$	Muy alta	4

Tabla 139. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de edificaciones afectadas por vibraciones.

Teniendo en cuenta este rango de valores, a continuación, se clasifica indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE EDIFICACIONES AFECTADAS POR VIBRACIONES	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	82	Media	2
Alternativa 2	84	Media	2

Tabla 140. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de edificaciones afectadas por vibraciones en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sinergia moderada
PERIODICIDAD (PR)	Periódico

VALORACIÓN DEL IMPACTO**Moderado**

Tabla 141. Caracterización del impacto - Incremento de los niveles vibratorios en fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

Por tanto, el impacto producido será **MODERADO** para ambas alternativas, siendo necesario la instalación de mantas antivibratorias en ambas alternativas, de acuerdo con el Apéndice 3. Estudio de vibraciones.

5.4.2.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

- Riesgos geológicos y geotécnicos en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Presencia de la infraestructura ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Riesgos geológicos y geotécnicos.

Descripción:

De acuerdo con el *Anejo 4. Geología y geotecnia* del presente Estudio Informativo, se han detectado los siguientes riesgos geológicos-geotécnicos en la zona de estudio:

Riesgo sísmico:

La zona de estudio se localiza en una zona de peligrosidad sísmica moderada (valores de aceleración entre 0,08 – 0,12 m/s²), acorde a lo establecido en el Mapa de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional.

Como el umbral de peligrosidad sísmica para la aplicación del código sismorresistente (NCSE-02) es una aceleración básica mayor o igual 0,04 g, se concluye que la NCSE-02 será de aplicación en el presente Estudio Informativo.

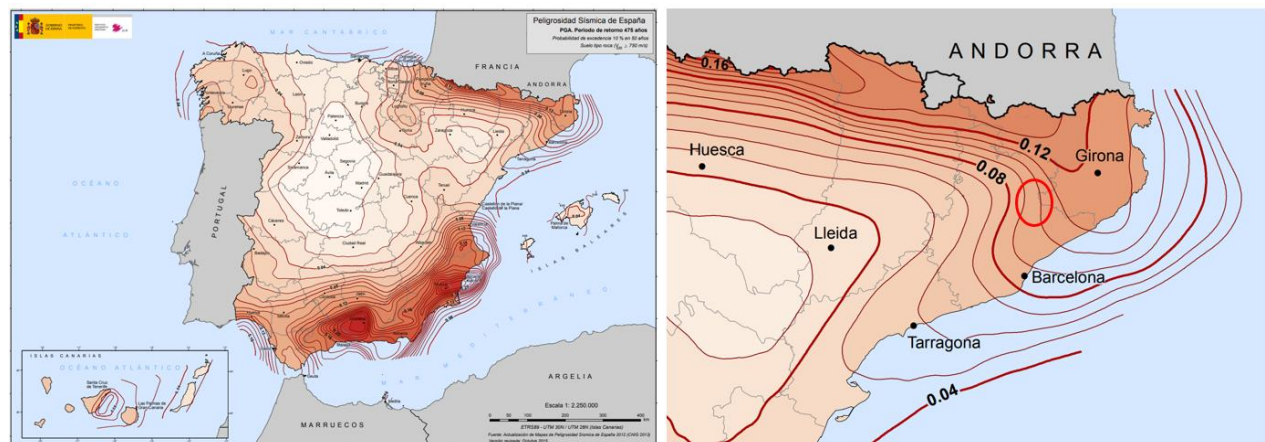


Figura 97. Mapa de riesgo sísmico de España (en valores de aceleración). Zona de estudio en un círculo rojo.

Riesgo de tipo hidrogeológico:

El trazado proyectado de ambas alternativas atraviesa zonas de inundación con periodos de retorno de 10 (probabilidad de inundación alta), 100 (probabilidad de inundación media) y 500 (probabilidad de inundación baja) años asociadas al torrent del Baro (o torrent de Sant Jaume). Igualmente, el final del trazado proyectado de ambas alternativas queda dentro de la zona de flujo preferente asociada a este mismo curso de agua. A consecuencia de ello, se podrían saturar las formaciones Cuaternarias existentes por la que discurrirá la infraestructura.

No obstante, dado que estas zonas inundables serán atravesadas íntegramente por obras de drenaje transversal, y además las estaciones proyectadas quedan excluidas de este riesgo, no se considera que el proyecto sea vulnerable frente a este fenómeno, siempre que el diseño de estas estructuras cumpla con lo exigido por la Norma 5.2.-IC de drenaje superficial. Además, como medida desde el punto de vista geológico y geotécnico, los tramos proyectados en zonas susceptibles de inundarse deberán disponer de cimientos drenantes que eviten la erosión de los terraplenes.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha analizado la existencia de riesgos geológicos y geotécnicos en cada alternativa con el fin de caracterizar el indicador de impacto “Intensidad” y ponderar el impacto producido en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto “Intensidad” podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la probabilidad de riesgos geológicos y geotécnicos en cada alternativa analizada.

PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Sin riesgos geológicos.	Baja	1
De 1 a 3 riesgos geológicos probables.	Media	2
De 3 a 6 riesgos geológicos probable.	Alta	3
Más de 6 riesgos geológicos probables.	Muy alta	4

Tabla 142. Rango de valores del indicador de impacto “Intensidad” en función de la probabilidad de existencia de riesgos geológicos y geotécnicos.

Teniendo en cuenta este rango de valores, y en base al *Apéndice 5. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes*, basado a su vez en los datos del *Anejo 4. Geología y geotecnia* del Estudio Informativo, se clasifica la intensidad de cada alternativa, en función de la probabilidad de existencia de riesgos geológicos y geotécnicos.

ALTERNATIVAS	PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo sísmico: posible. • Riesgo de tipo hidrogeológico: posible. 	Baja	1

ALTERNATIVAS	PROBABILIDAD DE EXISTENCIA DE RIESGOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo sísmico: posible. Riesgo de tipo hidrogeológico: posible. 	Baja	1

Tabla 143. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la existencia de riesgos geológicos y geotécnicos en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Extenso
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 144. Caracterización del impacto – Riesgos geológicos y geotécnicos durante la fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

Los riesgos geológicos y geotécnicos durante la fase de explotación se consideran **COMPATIBLES** para ambas alternativas.

5.4.2.4 Impactos sobre el suelo

- Impactos sobre la composición del suelo durante la fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros.

Descripción:

En la fase de explotación, se podría producir la contaminación química del suelo, principalmente, a consecuencia de accidentes o posibles vertidos accidentales durante la realización de las labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, y estaciones ferroviarias que han sido remodeladas.

Sin embargo, es necesario destacar que en todo caso estos vertidos se darán de forma puntual y de manera accidental con una baja probabilidad de ocurrencia.

Valoración del impacto:

Para valorar el impacto sobre la composición del suelo durante la fase de explotación en cada alternativa, se ha considerado que el valor asignado al indicador de impacto "Intensidad" sea proporcional a la longitud total de la traza ferroviaria.

De esta manera, este indicador podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función de la longitud de la traza ferroviaria.

KM LINEALES DE TRAZA FERROVIARIA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$0 \leq 20$	Baja	1
$20 < x \leq 40$	Media	2
$40 < x \leq 60$	Alta	3
≥ 60	Muy alta	4

Tabla 145. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función de la longitud total de la traza ferroviaria.

Teniendo en cuenta este rango de valores, siendo la longitud total del trazado de la alternativa 1 de 15,590 km y la longitud total del trazado de la alternativa 2 de 15,234 km, el impacto generado respectivamente tendría una intensidad baja en ambas alternativas.

ALTERNATIVAS	KM LINEALES DE TRAZA FERROVIARIA	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	15,590	Baja	1
Alternativa 2	15,234	Baja	1

Tabla 146. Caracterización del indicador "Intensidad" en función de la longitud total de la traza ferroviaria en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 147. Caracterización del impacto - Impacto sobre la composición del suelo durante la fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

Un vertido de sustancias contaminantes y tóxicas para el medio, considerando que se trata el impacto más perjudicial de los evaluados en este apartado (erosiones, compactación...), generaría un impacto inmediato que resultaría persistente el medio y con una reversibilidad a largo plazo sin intervención humana. Además, este impacto resultaría acumulativo con otros posibles vertidos aumentos así los efectos del impacto.

Sin embargo, dado que la extensión de impacto es puntual y la intensidad del impacto es baja en ambas alternativas, el impacto sobre la composición de suelo se considera **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

5.4.2.5 Impactos sobre la hidrogeología

No se han identificado impactos significativos en fase de explotación sobre este factor.

5.4.2.6 Impactos sobre la hidrología superficial

No se han identificado impactos significativos en fase de explotación sobre este factor.

5.4.2.7 Impactos sobre la vegetación y hábitats de interés

No se han identificado impactos significativos en fase de explotación sobre este factor.

5.4.2.8 Impactos sobre fauna

- Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria

Acciones generadoras de impacto:

- Presencia de la infraestructura ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Poblaciones de fauna cercana.

Descripción:

Uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras lineales es el llamado "efecto barrera", que consiste en que la presencia de la línea ferroviaria (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos y poblaciones de la misma especie, que quedan aislados a ambos lados de la línea. Este potencial

fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas.

Se considera que las aves, al igual que los murciélagos, dentro del grupo de los mamíferos, por su capacidad de volar, apenas son afectados por el efecto barrera. Por otro lado, tampoco se estima este efecto sobre los peces, al preverse el mantenimiento de los cauces sin represamientos (se diseñan drenajes, viaductos, etc.), evitándose, en principio, cualquier afección sobre los desplazamientos de este grupo animal.

En este caso, el trazado se proyecta junto a la línea de cercanías existente (excepto ciertos tramos de la alternativa 2 que se separan de la línea actual), por lo que no se considera que la duplicación de vía vaya a generar un efecto barrera importante añadido sobre las especies faunísticas, al ya generado por la línea actual. Por otro lado, dado que actualmente la línea carece de un cerramiento perimetral, el efecto barrera existente en la actualidad puede aumentar debido a la instalación de este cerramiento.

En cualquier caso, con el fin de minimizar el efecto barrera que puede generar la duplicación de la línea y favorecer el desplazamiento de las especies presentes de fauna, durante la fase de diseño del presente proyecto, tomando como referencia las “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se ha realizado una propuesta de pasos de fauna (ver apartado 6.3.8 del EsIA).

Valoración del impacto:

Para valorar el efecto barrera que puede producir duplicación de la línea sobre la fauna en fase de explotación, se ha analizado si con los pasos de fauna proyectados, se cumple con las densidades mínimas de paso establecidas para los hábitats del ámbito de acuerdo con las Prescripciones técnicas del MITECO, que son los siguientes:

TIPOLOGÍAS DE HÁBITATS INTERCEPTADOS	DENSIDADES MÍNIMAS DE PASOS PARA DISTINTOS GRUPOS DE FAUNA	
	PASOS ADECUADOS PARA GRANDES MAMÍFEROS	PASOS ADECUADOS PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica.	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de los hábitats transformados por actividades humanas (incluido zonas agrícolas).	1 paso/3 km	1 paso/km

Tabla 148. Densidades mínimas de pasos para distintos grupos de fauna. Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales.

Atendiendo a los requerimientos de MITECO, en ambas alternativas se cumpliría la densidad mínima establecida para los hábitats transformados por actividades humanas: 1 paso/ 3 km para grandes mamíferos y 1 paso/ km para pequeños mamíferos, excepto en ciertos tramos donde no se cumplen las densidades mínimas de pasos de fauna.

Esto es debido a que, en algunos casos, no ha sido técnicamente posible (o económicamente factible) y en otros casos, no se ha considerado oportuno, al tratarse de zonas urbanas o próximas a ellas, donde no es esperable un flujo de fauna y además, resultaría peligroso por el riesgo de atropello.

No obstante, siempre que ha sido técnica y ambientalmente posible, se propone la adaptación de ciertas estructuras (obras de drenaje transversal) con el fin de que estas puedan ser utilizadas por la fauna y dar así cumplimiento a las densidades mínimas de pasos de fauna establecidas por el MITECO (ver apartado 6.3.8 del EsIA).

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Permanente
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible
-------------------------------	-------------------

Tabla 149. Caracterización del impacto – Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria para ambas alternativas.

Conclusión:

El efecto barrera creado por la presencia de la duplicación de la línea, se considera **COMPATIBLE** para ambas alternativas, tratándose de un impacto de baja intensidad e indirecto, que será minimizado mediante el correcto diseño de los pasos de fauna con el fin de garantizar en todo momento la permeabilidad de la línea ferroviaria a duplicar.

- Mortalidad directa o inducida en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.
- Presencia de la catenaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Poblaciones de fauna cercana.

Descripción:

Las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria, y la electrocución, esta última o con los tendidos eléctricos adyacentes. El cerramiento perimetral de la vía reduce el efecto de colisión de los trenes sobre los mamíferos respecto a las líneas convencionales; no así sobre la avifauna y los quirópteros, a los que se les añade el resto de las causas de mortandad comentadas.

En este sentido, existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos...), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo, que pueden resultar afectados por posibles colisiones con la catenaria debido a su atracción por los restos de animales atropellados. También pueden sufrir atropellos o colisiones contra los trenes. Los quirópteros más afectados son aquellos que tienen una capacidad alta de maniobra en vuelo, ya que resulta más complicado conseguir que eleven su trayectoria pasando por encima de la catenaria.

En este caso, aunque ya existe riesgo de colisión debido al funcionamiento de la vía actual, el aumento de la frecuencia de los trenes por la duplicación de la línea, podrá aumentarlo. No obstante, por otro lado, dotar a la vía existente de una doble catenaria, podrá suponer una mayor visibilidad de los cables para las aves, permitiéndoles evitarlos mejor.

Por otro lado, en cuanto a la mortalidad se refiere, dado que la línea actual carece de un cerramiento perimetral, la instalación del mismo podrá reducir los atropellos de la fauna, que actualmente se producen.

Valoración del impacto:

La valoración de la intensidad de este impacto se ha realizado a partir del número de cauces que serán atravesados en viaducto por cada alternativa, ya que se tratan de uno de los principales corredores de fauna del ámbito de estudio, donde la presencia de fauna es mayor y por el riesgo de colisión también. De este modo, cuantos más cursos de agua se atravesasen en viaducto por la infraestructura, se considera que mayor será el riesgo de colisión y electrocución.

NÚMERO DE CURSOS DE AGUA ATRAVESADOS EN VIADUCTO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$x \leq 2$	Baja	1
$2 < x \leq 4$	Media	2

NÚMERO DE CURSOS DE AGUA ATRAVESADOS EN VIADUCTO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
$4 < x \leq 6$	Alta	3
≥ 6	Muy alta	4

Tabla 150. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del número de cursos de agua atravesados en viaducto.

En este caso, la alternativa 2 cruzará un afluente del torrent de la Serrata mediante el viaducto VD-60+030, el torrent de la Serrata mediante el viaducto VD-60+491 y la riera de Tona mediante el viaducto VD-64+759. En cambio, la alternativa solamente cruzará el viaducto VD-64+759. Por tanto, la intensidad será media para alternativa 2 y baja para la alternativa 1.

ALTERNATIVAS	NÚMERO DE CURSOS DE AGUA ATRAVESADOS EN VIADUCTO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	1 viaducto: VD-64+759.	Baja	1
Alternativa 2	3 viaductos: VD-60+030, VD-60+491 y VD-64+759.	Media	2

Tabla 151. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del número de cursos de agua atravesados en viaducto por cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a largo plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 152. Caracterización del impacto – Mortalidad directa o inducida en fase de explotación en la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Inmediato
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a largo plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 153. Caracterización del impacto – Mortalidad directa o inducida en fase de explotación en la alternativa 2.

Conclusión:

El riesgo de muerte por colisión y electrocución a pesar de resultar un impacto persistente y difícilmente recuperable se trata de un impacto siempre de carácter accidental. Consecuentemente, el impacto generado resultará **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

5.4.2.9 Impactos sobre los espacios naturales de interés

No se han identificado impactos significativos en fase de explotación sobre este factor.

5.4.2.10 Impactos sobre el paisaje

- Alteración del paisaje en fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Presencia de la infraestructura ferroviaria.
- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Visibilidad.

Descripción:

Durante la fase de explotación, la principal causa de impactos se debe a la intrusión visual de la propia infraestructura ferroviaria e instalaciones asociadas (taludes, viaductos, caminos de servicio, etc.) y por la circulación de los ferrocarriles.

En este caso, dado que el proyecto se localiza en una zona donde ya existe una intrusión visual importante debido a la presencia de la propia infraestructura ferroviaria (incluyendo las estaciones a remodelar) y las carreteras existentes del entorno, así como por el funcionamiento de estas líneas de comunicación, la intrusión visual por ambas alternativas será menor.

No obstante, al respecto de la alternativa 2, la alteración del paisaje en fase de explotación se considera mayor ya que existen ciertos tramos del trazado proyectado (sobre todo el tramo central desde el P.k. 59+100 al 61+200) que discurren más separados de la línea actual, generando así una mayor intrusión visual.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se analiza la intervisibilidad de los elementos que mayor intrusión visual producirán de cada alternativa sobre los recursos paisajísticos, que son los elementos del territorio que tienen un mayor valor paisajístico. Mencionar que no se prevé afectar a los valores paisajísticos del Paisaje de atención Especial "Paisaje del Eje Transversal".

ZONA DE ACTUACIÓN	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS NATURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS CULTURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS VISUAL
Infraestructuras de paso	<p><u>Espacios naturales de interés:</u> Área de Interés para la Fauna y Flora Nº1012 y conector fluvial complementario "Turons de la Plana Ausetana".</p> <p><u>Cursos fluviales principales (con jerarquía):</u> riera de Riucerdà, torrent de Can Riera, barranc del Puig, barranc de Vall-Llossera, torrent de L'albereda, afluente sin</p>	Camino de interés territorial "Camí del Quadre de Malla".	Itinerario paisajístico motorizado C-17. Vías ciclistas.

ZONA DE ACTUACIÓN	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS NATURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS CULTURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS VISUAL
	nombre del torrent de L'albereda, torrent de la Serreta, riera de Tona y afluente del torrent del Baro. <u>Mancha de arbolado autóctono:</u> formaciones arbóreas e higrófilas.		
Infraestructura ferroviaria e instalaciones asociadas	<u>Espacios naturales de interés:</u> "Zona de transición" de la Reserva de la Biosfera del Montseny; conectores terrestres complementarios "Turons de la Plana Ausetana" y "Turons de la Plana Ausetana/Massís del Montseny"; y Área de interés para la conectividad terrestre "Área de Ripoll – riera Gavarresa". <u>Manchas de arbolado autóctono:</u> formaciones arbóreas.	<u>Elementos de patrimonio cultural catalogado:</u> yacimiento arqueológico "Camp del Nasi", bien arquitectónico "Pont de Ferro" y bien etnológico "Mas Illa de L'Aguilar". <u>Caminos de interés territorial:</u> Sant Jaume de Viladrover (El Brull), Camí de Vic a Monrodon y Santa Eugenia de Berga - Barri Monrodon.	Línea ferroviaria de cercanías actual R-3. <u>Otros:</u> Pabellón de deportes de Centelles, Escuela Xoriguer, Instituto Escuela Carles Capdevila, Escola les Basseroles, Escuela El Gurri Zer Guilleries y Aeródromo. Vías ciclistas.

Tabla 154. Intervisibilidad de los elementos de la alternativa 1 sobre los recursos paisajísticos.

ZONA DE ACTUACIÓN	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS NATURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS CULTURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS VISUAL
Infraestructuras de paso	<u>Espacios naturales de interés:</u> Área de Interés para la Fauna y Flora Nº1012 y conector fluvial complementario "Turons de la Plana Ausetana". <u>Cursos fluviales principales (con jerarquía):</u> riera de Riucerdá, torrent de Can Riera, barranc del Puig, barranc de Vall-Llossera, torrent de la Serreta, riera de Tona y afluente del torrent del Baro. <u>Mancha de arbolado autóctono:</u> formaciones arbóreas e higrófilas).	Camino de interés territorial "Camí del Quadre de Malla".	Itinerario motorizado C-17. Vías ciclistas
Infraestructura ferroviaria instalaciones asociadas	<u>Espacios naturales de interés:</u> "Zona de transición" de la Reserva de la Biosfera del Montseny; conector terrestre complementario "Turons de la Plana Ausetana"; y Área de interés para la conectividad terrestre "Área de Ripoll – riera Gavarresa".	<u>Elementos de patrimonio cultural catalogado:</u> yacimiento arqueológico "Camp del Nasi", bien arquitectónico "Pont de Ferro" y los bien etnológicos "Mas Illa de L'Aguilar" y "Molí de la Torre". <u>Caminos de interés territorial:</u> Sant	Línea ferroviaria de cercanías actual R-3. <u>Otros:</u> Pabellón de deportes de Centelles, Escuela Xoriguer, Instituto Escuela Carles Capdevila, Escola les Basseroles, Escuela El Gurri Zer

ZONA DE ACTUACIÓN	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS NATURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS CULTURAL	RECURSO PAISAJÍSTICO DE INTERÉS VISUAL
	<u>Manchas de arbolado autóctono:</u> formaciones arbóreas.	Jaume de Viladrover (El Brull), Camí de Vic a Monrodon y Santa Eugenia de Berga - Barri Monrodon.	Guilleries y Aeródromo. Vías ciclistas.

Tabla 155. Intervisibilidad de los elementos de la alternativa 2 sobre los recursos paisajísticos.

Tal y como se puede observar en las siguientes figuras, las actuaciones proyectadas en ambas alternativas se ubican mayoritariamente sobre zonas visibles desde diferentes puntos de interés paisajístico natural, cultural y visual.

No obstante, dado que en la alternativa 1, la infraestructura se proyecta junto a la vía actual, la intensidad del impacto en este caso se considera baja, ya que no generará impactos visuales importantes desde los recursos paisajísticos inventariados.

En cambio, en la alternativa 2, se considera que la intensidad será mayor (media), ya que existen algunos tramos de la infraestructura que se separan más de la línea actual (sobre todo el tramo central desde el P.k. 59+100 al 61+200), y por tanto, generarán una mayor intrusión visual desde los diferentes puntos de interés paisajístico.

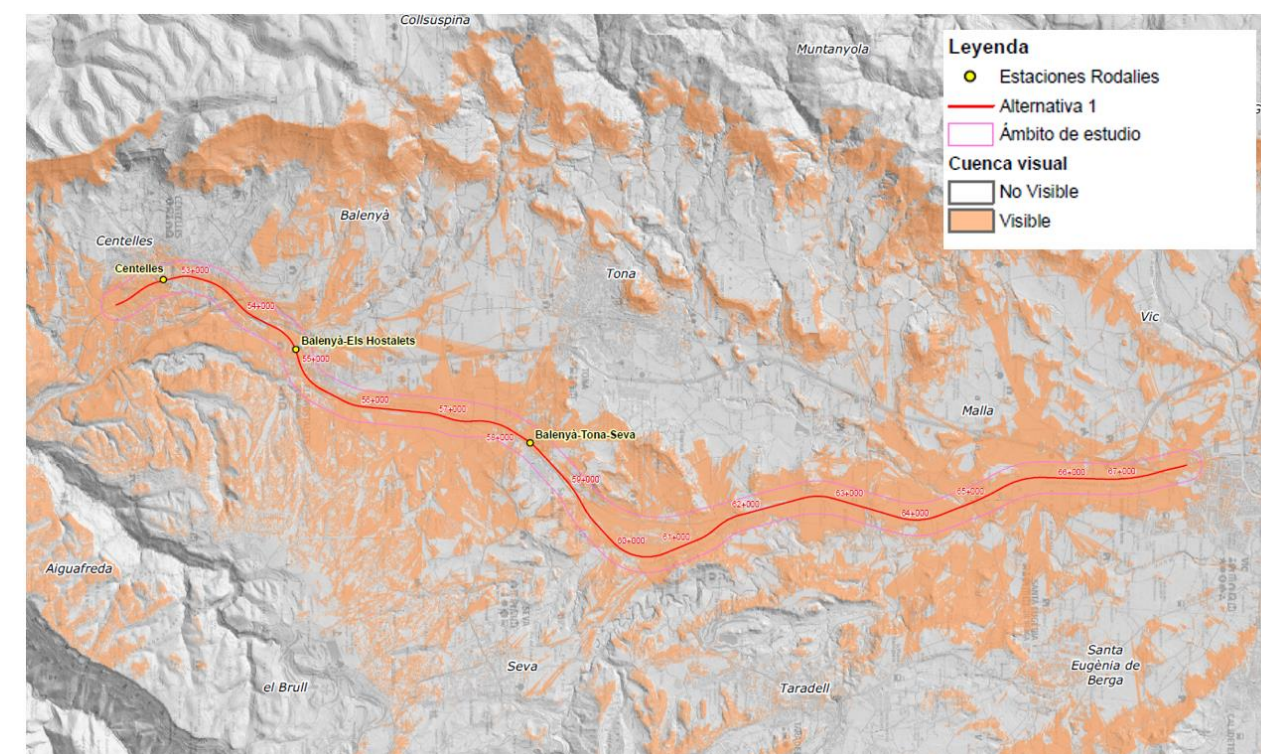


Figura 98. Zonas visibles de la alternativa 1.

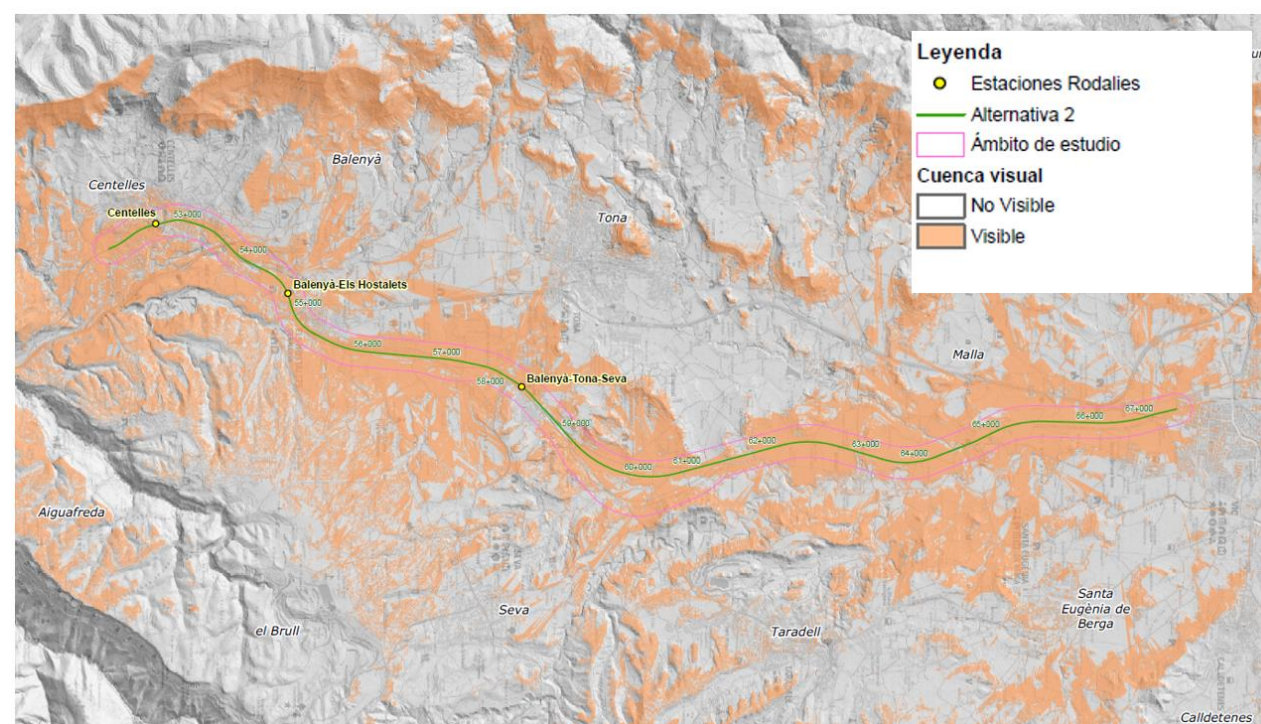


Figura 99. Zonas visibles de la alternativa 2.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 156. Caracterización del impacto - Alteración del paisaje por presencia de la infraestructura para la alternativa 1.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Media
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a corto plazo
EFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Moderado
-------------------------------	-----------------

Tabla 157. Caracterización del impacto - Alteración del paisaje por presencia de la infraestructura para la alternativa 2.

Conclusión:

Concluyendo, se trata de un impacto para ambas alternativas negativo, de intensidad variable (media para la alternativa 2 y baja para la alternativa 1), siendo, por tanto, **COMPATIBLE** para la alternativa 1 y **MODERADO** para la alternativa 2.

5.4.2.11 Impactos sobre el patrimonio cultural

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante las obras, no previéndose que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a los de obra, al no ocuparse nuevas superficies de

terreno. Por tanto, el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación se valora como **NULO** para las alternativas analizadas.

5.4.2.12 Impactos sobre vías pecuarias y caminos de interés

No se han identificado impactos significativos en fase de explotación sobre este factor.

5.4.2.13 Impactos sobre los factores sociales y económicos

- Influencia en el nivel o calidad de vida durante la fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.
- Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Nivel o calidad de vida.

Descripción:

Con carácter general, la duplicación de la vía supondrá una mejora efectiva en la red de infraestructuras de la que se beneficiará principalmente la población al modernizar y mejorar las comunicaciones con los núcleos urbanos de la comarca de Osona.

Esto supondrá una mejora en las comunicaciones que redundará de manera positiva en la calidad de vida de la población, tanto residente como usuaria de la vía.

Valoración del impacto:

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Positivo
INTENSIDAD (I)	
EXTENSIÓN (EX)	
MOMENTO (MO)	
PERSISTENCIA (PE)	
REVERSIBILIDAD (RV)	
RECUPERABILIDAD (MC)	
EFFECTO (EF)	
ACUMULACIÓN (AC)	
SINERGIA (SI)	
PERIODICIDAD (PR)	
VALORACIÓN DEL IMPACTO	+

Tabla 158. Caracterización del impacto - Influencia en el nivel o calidad de vida durante la fase de explotación par ambas alternativas.

Conclusión:

De este modo, se identifica un impacto **POSITIVO** para ambas alternativas, en este sentido supone a su vez la justificación por la que se redacta el Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles.

- Molestias a la población durante la fase de explotación

Acciones generadoras de impacto:

- Explotación ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Población.

Descripción:

Durante la fase de explotación las principales molestias a la población derivan de la circulación de los trenes que puede ocasionar niveles inadecuados de ruido y vibraciones.

Los impactos derivados del ruido y vibraciones y su afección a la población se analizan de manera detallada en los *Apéndice 2. Estudio de ruido* y *Apéndice 3. Estudio de vibraciones* y en los apartados de impactos de ruido y vibraciones del EsIA, por lo que no se valoran en este apartado, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

Por otro lado, de acuerdo con el *Apéndice 5. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes*, en ambas alternativas está previsto el transporte de mercancías peligrosas por la línea ferroviaria proyectada. Consecuentemente, en ambas alternativas existe el riesgo de accidente por el transporte de mercancías peligrosas.

No obstante, si el material rodante cumple los requisitos fijados por las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETIS) y las mercancías transportadas se hacen de acuerdo al Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID) los riesgos que se pueden producir son conocidos.

Valoración del impacto:

Para valorar este impacto, se ha analizado el riesgo de transporte de mercancías peligrosas en cada alternativa en base al *Apéndice 5. Efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes*, con el fin de caracterizar el indicador de impacto "Intensidad" y ponderar el impacto producido en cada alternativa analizada.

De este modo, como se observa en la siguiente tabla, el indicador de impacto "Intensidad" podrá tomar un valor muy alto (4), alto (valor 3), medio (valor 2) o bajo (valor 1), en función del riesgo de accidente por transporte de mercancías peligrosas en cada alternativa.

RIESGO DE ACCIDENTE CON MERCANCÍAS PELIGROSAS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Riesgo de accidente con mercancías peligrosas bajo	Baja	1
Riesgo de accidente con mercancías peligrosas medio	Media	2
Riesgo de accidente con mercancías peligrosas alto	Alta	3
Riesgo de accidente con mercancías peligrosas muy alto	Muy alta	4

Tabla 159. Rango de valores del indicador de impacto "Intensidad" en función del riesgo de accidente con mercancías peligrosas.

A continuación, se clasifica el indicador de impacto “Intensidad” de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	RIESGO DE ACCIDENTES CON MERCANCÍAS PELIGROSAS	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	Riesgo de accidente con mercancías peligrosas alto	Alta	3
Alternativa 2	Riesgo de accidente con mercancías peligrosas alto	Alta	3

Tabla 160. Caracterización del indicador “Intensidad” en función del riesgo de accidente con mercancías peligrosas en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Alta
EXTENSIÓN (EX)	Parcial
MOMENTO (MO)	Medio plazo
PERSISTENCIA (PE)	Temporal
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Indirecto
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Irregular
VALORACIÓN DEL IMPACTO	Compatible

Tabla 161. Caracterización del impacto – Molestias a la población durante la fase de explotación para ambas alternativas.

Conclusión:

De este modo, este impacto se considera **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

• Afeción a la estructura del territorio y planeamiento urbanístico

Acciones generadoras de impacto:

- Presencia de la infraestructura ferroviaria.

Elementos ambientales potencialmente afectados:

- Compatibilidad con la estructura del territorio.

Descripción:

Con el fin de evaluar la afeción del presente Estudio Informativo con la estructura del territorio en fase de explotación, a continuación, se analizan las interferencias del mismo con los siguientes documentos normativos de aplicación:

• Planes Territoriales Sectoriales (PTS)

- Plan de Transporte de Viajeros de Catalunya (PTVC) 2020

Entre estas líneas de actuación para el horizonte 2020 previstas para los servicios de cercanías para la Región Metropolitana de Barcelona, se contemplaba la duplicación de la línea Montcada-Vic. De este modo, el presente Estudio Informativo se desarrolla acorde a las directrices y líneas de actuación establecidas en este PTS.

- Plan de Infraestructuras del Transporte de Catalunya (PITC) 2006-2026

Dentro de la propuesta de la red de infraestructuras ferroviarias de este Plan, se contempla el desdoblamiento de la línea existente Montcada – Vic con el fin de ampliar la capacidad de esta línea ferroviaria. Por tanto, el presente proyecto se desarrolla en línea con las actuaciones ferroviarias propuestas en el Plan de Infraestructuras de Transporte de Catalunya 2006-2026.

• Planes Territorial Parcial (PTP)

- PTP de las Comarcas Centrales

Dada la localización del proyecto, el PTP que aplicaría en este caso sería el PTP de las Comarcas Centrales, que fue aprobado en 2008. Tras la consulta de este, no se observan limitaciones para la ejecución del Estudio Informativo objeto de estudio.

- Plan de Rodalies de Catalunya 2020 - 2030

Entre las actuaciones programadas en el Plan de Rodalies de Catalunya 2020-2030, se contempla la duplicación de vía en el tramo Vic-Centelles. Por tanto, **el presente proyecto se desarrolla en línea con el programa de actuación propuesto en el Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030.**

- Planeamiento urbanístico

Al respecto del planeamiento urbanístico de los municipios afectados por el proyecto, dada la naturaleza del proyecto, el cual emana de los Planes anteriormente mencionados, **deberá ser el propio PGOU de cada municipio afectado, quien se adecue al presente Estudio Informativo de duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles.**

Valoración del impacto:

El impacto producido por cada alternativa con la estructura del territorio se producirá principalmente cuando las actuaciones estén proyectadas sobre suelo urbano o suelo urbanizable del planeamiento de desarrollo aprobado definitivamente, puesto que implicará la reelaboración y adaptación del planeamiento. Los suelos con menos dificultades urbanísticas para proyectar una nueva infraestructura son los suelos no urbanizables o rústicos, ya que no existe previsión de que sean urbanizados.

En este caso, para valorar el impacto producido por cada alternativa, se ha establecido una clasificación de los suelos en dos categorías: urbanizado y rústico; y se ha estimado un valor de 200 €/m² para las afecciones en suelo urbanizado y 6 €/m² para las afecciones en suelo rústico (en base a los obtenidos del *Anejo 17. Expropiaciones*).

Teniendo en cuenta estos costes, el valor de las afecciones para las parcelas afectadas por las diferentes actuaciones de cada alternativa analizada asciende a las cantidades de:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RÚSTICO	SUELO URBANIZADO
Balenyá	113.796,00 €	3.407.960,00 €
Centelles	67.344,00 €	1.049.360,00 €
El brull	104.940,00 €	0,00 €
Malla	335.512,80 €	0,00 €
Seva	402.912,00 €	671.800,00 €
Taradell	404.709,60 €	18.600,00 €

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RÚSTICO	SUELO URBANIZADO
Tona	17.838,00 €	0,00 €
Vic	77.160,00 €	1.479.800,00 €
TOTAL	1.524.212,40 €	6.627.520,00 €

Tabla 162. Alternativa 1. Valoración.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RÚSTICO	SUELO URBANIZADO
Balenyá	151.668,00 €	3.724.760,00 €
Centelles	67.356,00 €	998.160,00 €
El brull	109.386,00 €	0,00 €
Malla	772.354,80 €	0,00 €
Seva	263.298,00 €	669.000,00 €
Taradell	493.546,80 €	18.600,00 €
Tona	31.086,00 €	0,00 €
Vic	77.161,20 €	1.482.200,00 €
TOTAL	1.965.856,80 €	6.892.720,00 €

Tabla 163. Alternativa 2. Valoración.

Con ello, en función del coste económico sobre suelo urbanizado en cada alternativa, se ha asignado al indicador de impacto “Intensidad” los siguientes valores, considerando que cuanto mayor sea el coste económico sobre suelo urbanizado en cada alternativa, mayores dificultades urbanísticas habrá, y por tanto, mayor será la intensidad del impacto.

COSTE ECONÓMICO DE AFECCIÓN A SUELO URBANIZADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
0 ≤ 7.000.000€	Baja	1
7.000.000€ < x ≤ 14.000.000€	Media	2
21.000.000 € < x ≤ 28.000.000€	Alta	3
≥ 28.000.000€	Muy alta	4

Tabla 164. Rango de valores del indicador de impacto “Intensidad” en función del coste económico de afección al suelo urbanizado.

A continuación, se clasifica indicador de impacto "Intensidad" de cada alternativa.

ALTERNATIVAS	COSTE ECONÓMICO DE AFECCIÓN A SUELO URBANIZADO	VALORACIÓN	INTENSIDAD
Alternativa 1	6.627.520,00 €	Baja	1
Alternativa 2	6.892.720,00 €	Baja	1

Tabla 165. Caracterización del indicador "Intensidad" en función del coste económico de afección a suelo urbanizado en cada alternativa.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

SIGNO (S)	Negativo
INTENSIDAD (I)	Baja
EXTENSIÓN (EX)	Puntual
MOMENTO (MO)	Corto plazo
PERSISTENCIA (PE)	Persistente
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo
EFFECTO (EF)	Directo
ACUMULACIÓN (AC)	Simple
SINERGIA (SI)	Sin sinergia
PERIODICIDAD (PR)	Continuo

VALORACIÓN DEL IMPACTO

Compatible

Tabla 166. Caracterización del impacto - Afección a la estructura del territorio y al planeamiento urbanístico en ambas alternativas.

Conclusión:

El impacto se valora como **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

5.5 Análisis de los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves y catástrofes

Se han analizado los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto de la construcción de las dos alternativas planteada en el "Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles" ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes para la fase de construcción y para la fase de explotación, de acuerdo con la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Se ha seguido un esquema metodológico basado, en la identificación de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto, derivados estos de accidentes graves o catástrofes; la valoración del riesgo; un análisis de los posibles impactos y una definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado.

En general, los riesgos detectados son bajos y medios, excepto los riesgos de accidentes con mercancías peligrosas durante la fase de explotación, que serán altos para ambas alternativas.

Por todo lo expuesto en este estudio, se puede concluir que los efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de desastres naturales serían los mismos en ambas alternativas.

5.6 Matriz de valoración de impactos

VALORACIÓN DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN												FASE DE EXPLOTACIÓN			
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
1. CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO																
Calidad del aire	NS	C	C	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	C	NS	NS	P	NS
Huella de carbono	NS	C	C	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	C	NS	NS	P	NS
2. RUIDO Y VIBRACIONES																
Calidad acústica	NS	M	M	M	M	M	M	NS	NS	NS	M	NS	NS	NS	C	NS
Calidad vibratoria	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	M	NS
3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA																
Riesgos geológicos y geotécnicos	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS
Cambio en las formas del relieve	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
4. SUELOS																
Cantidad de suelo: pérdida de suelo	C	C	NS	NS	NS	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	C
5. HIDROGEOLOGÍA																
Impactos sobre la hidrogeología	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
6. AGUAS SUPERFICIALES																
Hidrología superficial: escorrentía, drenaje, etc.	C	C	NS	NS	C	NS	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
Calidad de las aguas superficiales, contaminación, etc.	NS	C	C	C	C	NS	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
7. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS																
Abundancia, densidad y productividad	C	C	C	C	NS	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS

	VALORACIÓN DE IMPACTOS															
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto positivo (P) • Impacto no significativo (NS) • Impacto compatible (C) • Impacto moderado (M) • Impacto severo (S) 															
	FASE DE CONSTRUCCIÓN															
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.				
	FASE DE EXPLOTACIÓN															
	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.													
Hábitats de Interés Comunitario	M	M	NS	M	NS	NS	NS	M	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
8. FAUNA																
Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones	C	NS	C	C	C	C	C	C	C	NS	C	NS	C	NS	NS	NS
Mortalidad directa o inducida	NS	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS	C	C	NS
Especies amenazadas y/o protegidas	NS	C	NS	C	NS	NS	C	NS	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS
9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS																
Afección a espacios naturales de interés	C	C	C	C	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS
10. MEDIO PERCEPTUAL																
Calidad intrínseca del paisaje	C	C	NS	C	C	C	C	C	C	C	C	NS	NS	NS	NS	NS
Visibilidad (cuenca visual)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	C	NS
11. PATRIMONIO CULTURAL																
Patrimonio arqueológico, paleontológico, arquitectónico y etnológico	NS	M	M	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
12. VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS DE INTERÉS																
Vías pecuarias y caminos de interés	NS	NS	NS	NS	C	NS	C	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
13. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS																
Nivel/Calidad de vida	NS	NS	P	P	P	P	P	NS	NS	P	NS	P	NS	NS	P	P
Efectos sobre la salud y molestias a la población	NS	M	M	M	M	M	M	NS	NS	NS	M	M	NS	NS	C	NS
Compatibilidad con la estructura del territorio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS

Tabla 167. Matriz de valoración de los impactos para la alternativa 1.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN												FASE DE EXPLOTACIÓN			
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
1. CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO																
Calidad del aire	NS	M	M	M	NS	NS	NS	NS	NS	NS	M	M	NS	NS	P	NS
Huella de carbono	NS	C	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	C	C	NS	NS	P	NS
2. RUIDO Y VIBRACIONES																
Calidad acústica	NS	M	M	M	M	M	M	NS	NS	NS	M	NS	NS	NS	C	NS
Calidad vibratoria	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	M	NS
3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA																
Riesgos geológicos y geotécnicos	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS
Cambio en las formas del relieve	NS	M	P	NS	NS	NS	NS	M	M	NS	M	NS	NS	NS	NS	NS
4. SUELOS																
Cantidad de suelo: pérdida de suelo	C	C	P	NS	NS	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
Composición del suelo: contaminación, artificialización y otros	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	C
5. HIDROGEOLOGÍA																
Impactos sobre la hidrogeología	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
6. AGUAS SUPERFICIALES																
Hidrología superficial: escorrentía, drenaje, etc.	M	M	NS	NS	M	NS	M	M	M	NS	M	NS	NS	NS	NS	NS
Calidad de las aguas superficiales, contaminación, etc.	NS	C	C	C	C	NS	C	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS
7. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS																
Abundancia, densidad y productividad	M	M	M	M	NS	NS	NS	M	M	NS	M	NS	NS	NS	NS	NS
Hábitats de Interés Comunitario	C	C	NS	C	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
8. FAUNA																
Modificación de hábitat y/o dispersión y aislamiento de poblaciones	C	NS	C	C	C	C	C	C	C	NS	C	NS	C	NS	NS	NS

	VALORACIÓN DE IMPACTOS																
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto positivo (P) • Impacto no significativo (NS) • Impacto compatible (C) • Impacto moderado (M) • Impacto severo (S) 																
	FASE DE CONSTRUCCIÓN																
	Desbroce y despeje de vegetación.	Movimientos de tierras y excavaciones.	Demoliciones y levantes.	Funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria.	Construcción de la plataforma ferroviaria.	Remodelación de estaciones ferroviarias.	Construcción y/o prolongación de infraestructuras de paso (viaductos, pasos inferiores, obras de drenaje, etc.).	Ejecución y reposición de caminos de servicio.	Zonas de instalaciones auxiliares de obra.	Implantación de la catenaria.	Zona de acopio de materiales (residuos, tierras, etc.).	Canteras y vertederos.					
	FASE DE EXPLOTACIÓN																
	Presencia de la infraestructura ferroviaria.	Presencia de la catenaria.	Explotación ferroviaria.	Labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.													
Mortalidad directa o inducida	NS	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS
Especies amenazadas y/o protegidas	NS	C	NS	C	NS	NS	C	NS	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
9. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS																	
Afección a espacios naturales de interés	C	C	C	C	NS	NS	C	C	NS	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
10. MEDIO PERCEPTUAL																	
Calidad intrínseca del paisaje	C	C	P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NS	NS	NS	NS	NS
Visibilidad (cuenca visual)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	M	NS	M	NS
11. PATRIMONIO CULTURAL																	
Patrimonio arqueológico, paleontológico, arquitectónico y etnológico	NS	M	M	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
12. VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS DE INTERÉS																	
Vías pecuarias y caminos de interés	NS	NS	NS	NS	C	NS	C	C	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
13. FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS																	
Nivel/Calidad de vida	NS	NS	P	P	P	P	P	NS	NS	P	NS	P	NS	NS	P	P	NS
Efectos sobre la salud y molestias a la población	NS	M	M	M	M	M	M	NS	NS	NS	M	M	NS	NS	C	NS	NS
Compatibilidad con la estructura del territorio	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	C	NS	NS	NS

Tabla 168. Matriz de valoración de los impactos para la alternativa 2.

5.7 Conclusión sobre la valoración de impactos

De la valoración realizada, en primer lugar, hay que indicar que el presente proyecto se encuentra en una zona con una capacidad de acogida elevada, dado el notable nivel de antropización y transformación de su entorno, donde ya existe una línea ferroviaria en servicio. Por ello, la potencial afección que puede producir el proyecto sobre el medio ambiente del entorno se verá minimizada.

Globalmente, cabe concluir que las dos alternativas planteadas son viables desde el punto de vista ambiental, siendo más favorable a nivel ambiental la Alternativa 1 frente a la Alternativa 2.

Los impactos identificados se concentran principalmente en fase de obras y la mayoría de ellos pasan a ser positivos o nulos en fase de explotación. Cabe señalar que no existen impactos severos en ninguna fase.

Durante la fase de construcción, la alternativa 2 presenta unos impactos mayores que la alternativa 1, en algunos de los factores ambientales analizados.

En primer lugar, el impacto producido por la contaminación de la calidad del aire será moderado en la alternativa 2, mientras que en la alternativa 1 será compatible, ya que el volumen total de movimiento de tierras de fuera de la obra será casi el doble (668.740,47 m³ en la alternativa 2 frente a 345.404,16 m³ en la alternativa 1). En segundo lugar, respecto a la geomorfología, el impacto generado por los cambios en las formas del relieve se valora como moderado para la alternativa 2 y compatible para la alternativa 1, ya que los terraplenes y desmontes a ejecutar serán de mayor envergadura en la alternativa 2.

En tercer lugar, la modificación de la hidrología superficial se considera un impacto moderado en la alternativa 2, mientras en la alternativa 1 se considera compatible. Esto es debido a que en la alternativa 1, únicamente se propone la prolongación de infraestructuras de paso existentes, y no la ejecución de nuevas infraestructuras de paso. En cambio, en la alternativa 2, además de la prolongación de las infraestructuras de paso existentes de la línea actual, será necesario la ejecución de nuevas obras de drenaje y viaductos, así como un mayor número de desvíos permanentes de cauces.

En cuarto lugar, el impacto sobre la abundancia, diversidad y productividad vegetal a consecuencia de los desbroces, despejes y movimientos de tierras será mayor en la alternativa 2, ya que la superficie de afección a formaciones vegetales será mayor en esta alternativa. No obstante, el impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario será mayor en la alternativa 1 (moderado frente a compatible en la alternativa 2), ya que, aunque ambas afectarán de la misma manera al HIC no prioritario 3290, la alternativa 1 podría afectar además al HIC prioritario 91E0*. En cualquier caso, mencionar que ninguno de estos hábitats está ubicado dentro de espacios pertenecientes a la Red Natura 2.000.

Por otro lado, en ambas alternativas se ha detectado un impacto moderado por el incremento de los niveles sonoros durante las obras, ya que ambas atraviesan zonas residenciales y urbanizadas donde existe un elevado número de edificaciones (mayoritariamente residenciales), que potencialmente resultarán afectadas por la ejecución de las actuaciones más ruidosas de la obra (movimientos de tierras, demoliciones y levantes, tránsito de vehículos, etc.).

La acumulación de los impactos por ruido y vibraciones, así como por el incremento de la contaminación del aire, alteraciones del tráfico, etc., y la demolición de un edificio de uso residencial, hace que las molestias a la población usuaria y residente durante las obras se considere también un impacto moderado para ambas alternativas.

En cuanto al patrimonio cultural, el impacto producido por la alteración del patrimonio cultural se ha valorado como moderado para ambas alternativas, ya que, en primer lugar, la ejecución de ambas alternativas supondrá la pérdida del bien etnológico “Mas Illa l’Aguilar” y el bien arqueológico “Pont de Ferro” será recolocado en otro lugar. Además, en el área de afección de ambas alternativas, se sitúa el yacimiento arqueológico “Camp del Nasi”, aunque actualmente se encuentra completamente edificado (excepto una pequeña franja al lado de la vía actual), no habiéndose documentado ninguna evidencia arqueológica durante la prospección arqueológica realizada. Durante la prospección, en el área de afección de ambas alternativas también se documentó una posible zona de expectativa arqueológica denominada “Campo 2”, no obstante, no se observó material arqueológico relacionado con la posible estructura existente en esta zona. Por último, señalar también que en el área de afección de la alternativa 2, se ubica el bien etnológico “Molí de la Torre”, no obstante, durante la prospección, no se localizaron los restos de este molino.

Durante la fase de explotación, la mayoría de los impactos son compatibles o nulos, excepto el impacto producido por el incremento en los niveles vibratorios producidos por el funcionamiento de los trenes futuros, que se ha valorado como moderado para ambas alternativas, ya que de acuerdo con el Estudio de vibraciones incluido como *Apéndice 3* del Estudio de Impacto Ambiental, existen puntos del trazado donde se superarán los objetivos de calidad vibratoria en base a lo establecido en la legislación vigente, siendo necesario la adopción de medidas antibibratorias (colocación de mantas antibibratorias) para reducir estos niveles.

Además, al respecto de la alternativa 2, se ha detectado un impacto moderado sobre la visibilidad paisajística, al ser la alteración del paisaje mayor debido a que existen ciertos tramos del trazado proyectado (sobre todo el tramo central desde el P.k. 59+100 al 61+200) que discurren más separados de la línea actual y, por tanto, generarán una mayor intrusión visual desde diferentes puntos de interés paisajístico (natural, cultural y visual).

En esta fase, también aparecen magnitudes positivas ya que la duplicación de la vía supondrá una mejora efectiva en la red de infraestructuras de la que se beneficiará principalmente la población al modernizar y mejorar las comunicaciones con los núcleos urbanos de la comarca de Osona. Esto

supondrá una mejora en las comunicaciones que redundará de manera positiva en la calidad de vida de la población, tanto residente como usuaria de la vía.

Igualmente, el impacto sobre la calidad del aire y cambio climático se considera positivo para ambas alternativas, ya que con el aumento de la capacidad de los trenes que circulen por la línea ferroviaria objeto de estudio, un mayor número de pasajeros podrá utilizar este modo de transporte, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado de carretera, y consecuentemente, en una mejora de la calidad del aire. Además, considerando que un mayor número de pasajeros podrá utilizar este modo de transporte, se considera que la ejecución de cualquiera de las alternativas propuestas supondrá una mejora de la huella de carbono, respecto al escenario que no se ejecute la duplicación de la línea, ya que estos viajeros en vez de ser transferidos al transporte por carretera podrán ser transferidos a un transporte ferroviario colectivo y menos contaminante, que generará una menor huella de carbono.

Como conclusión final, hay que señalar que, aunque las dos alternativas generarían impactos sobre el medio de la zona, los impactos detectados pueden ser minimizados o corregidos mediante la puesta en marcha de las medidas protectoras y correctoras propuestas.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

6.1 Introducción

Atendiendo a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y conocidos los impactos que las diferentes acciones del proyecto pueden plantear sobre las distintas variables ambientales, se hace necesario la descripción del conjunto de medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, tanto durante la fase de diseño, construcción como explotación del “Estudio Informativo de la duplicación de la línea Montcada Bifurcació-Puigcerdá Frontera Francesa. Tramo Vic-Centelles”.

Las medidas correctoras, son aquellas que pretenden eliminar, minimizar, o compensar los efectos ambientales negativos de los impactos ambientales que genera la ejecución del proyecto o su funcionamiento.

De forma más específica se pueden distinguir tres tipos de medidas:

- **Cautelares o preventivas.** Son las que se realizan en la fase de diseño, ejecución de la obra y fase de explotación del emisario, con la finalidad de evitar o reducir el impacto antes de que se produzca, y que están incluidas en el proyecto de ejecución.
- **Medidas correctoras.** Son las que se suelen recoger en los estudios de impacto ambiental, ya que no están consideradas en el proyecto inicial y que, como consecuencia de los estudios ambientales, son necesarias para disminuir o eliminar algunos impactos.
- **Medidas compensatorias.** Son aquellas que tratan de restablecer o de compensar los impactos que no han podido corregirse por medio de las medidas correctoras o preventivas, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

En este proyecto se han diseñado únicamente los dos primeros tipos de medidas, no incluyendo medidas compensatorias.

El planteamiento y diseño de las medidas preventivas y correctoras se ha realizado a un nivel de detalle adecuado a la escala de trabajo del presente Estudio Informativo, por lo que estas medidas deberán ser desarrolladas con mayor detalle en la fase de redacción del Proyecto Constructivo e incluirse en todos los documentos contractuales (planos, pliego y presupuesto) del Proyecto Constructivo que deriven de este Estudio Informativo.

Todas estas medidas quedan reflejadas en el *Apartado 10. Plano 6. Medidas preventivas y correctoras*, donde se incluye una propuesta preliminar de localización de medidas para aquellas medidas cartografiadas, así como los detalles constructivos de las mismas, si bien, será en fase de Proyecto Constructivo cuando se pueda concretar más la ubicación de las mismas.

6.2 Medidas en fase de diseño

En fase de Proyecto Constructivo deberán adoptarse medidas de corrección del diseño para prevenir impactos, o en su caso reducir su afección. Estas medidas deberán incorporarse al Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) del Proyecto Constructivo, por lo que son de ejecución obligatoria.

Asimismo, el diseño deberá adecuarse para garantizar el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.

Las medidas adoptadas en fase de diseño deberán indicarse en un anejo específico del Proyecto Constructivo.

Específicamente, se proponen las siguientes:

- Medidas de carácter general.
- Medidas de protección de ruido y vibraciones.
- Medidas de protección de la geología y geomorfología.
- Medidas de suelo.
- Medidas de protección de la hidrología superficial e hidrogeología.
- Medidas de protección de la vegetación.
- Medidas de protección de fauna.
- Medidas de integración paisajística.
- Medidas de protección del medio socioeconómico.

6.2.1 Medidas de carácter general

6.2.1.1 Programación de las obras

En fase de PC, el programa de obra deberá recoger las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y correctoras especificadas en el presente EsIA. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución de la propia obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las necesarias para la adecuación de las superficies generadas, vertederos y zonas de ocupación temporal, etc., desde el punto de vista paisajístico, y las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por

un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado, evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

6.2.1.2 Ubicación de elementos auxiliares de obra

Dentro del Anejo de Integración Ambiental que se redactará en el PC, se deberá incorporar una **clasificación del territorio** de las zonas más favorables para la ubicación de los elementos auxiliares.

Esta clasificación deberá tener su reflejo en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas del PC, y quedar representada en el documento Planos, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa del proyecto, sino también el entorno de la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares y resto de elementos auxiliares de obra. Además, se deberá incluir la revegetación e integración paisajística de cada una de estas zonas de ocupación propuestas.

Para la ubicación de estas zonas, se cumplirán las prescripciones habitualmente utilizadas al respecto, clasificando, a estos efectos, el territorio en las siguientes tres categorías:

Zonas excluidas:

Zonas de elevada sensibilidad ambiental, que comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental del territorio. En estas zonas se prohibirá la localización de:

- Cualquier tipo de construcción temporal o permanente.
- Acopios de materiales.
- Viario o instalación al servicio de las obras.

Quedan excluidos aquellos con carácter estrictamente puntual y momentáneo que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de Obra y autorizado por el mismo.

En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Zonas restringidas:

Zonas de sensibilidad ambiental media, de cierto valor ambiental y de conservación deseable. De manera general, en estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas y restituir el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores de restauración ecológica y paisajística.

Zonas admisibles:

Zonas de menor sensibilidad ambiental, que constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas, etc.). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, depósito de sobrantes), adoptando las actuaciones necesarias para lograr su integración en el entorno.

En el apartado de medidas relativas a la ubicación de elementos auxiliares de obra del presente EsIA, se realiza una primera aproximación de las zonas consideradas como excluidas en la clasificación del territorio, que se deberán tener en cuenta durante la redacción de la clasificación ambiental del territorio en fase de PC. Estas zonas están también identificadas en el *Apartado 10. Plano 4. Zonas de Exclusión*.

6.2.1.3 Medidas de gestión de residuos

El Proyecto Constructivo deberá incorporar un **Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición**, de acuerdo con la normativa autonómica (*Decreto 89/2010, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción (PROGROC) y 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, DOGC nº 5664, de 6 de julio de 2010*) y estatal (*Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*).

El alcance de este estudio será el siguiente:

- Estimación de la cantidad de residuos.
- Medidas de prevención de residuos en obra.
- Destino de los residuos.
- Medidas de segregación de residuos en obra.
- Definición de las instalaciones necesarias para la gestión de residuos en obra.
- Valoración económica de la gestión y transporte de residuos.

Se deberán considerar específicamente las actuaciones que generarán mayor cantidades de residuos: ejecución de la plataforma ferroviaria e instalaciones asociadas, demoliciones y levantes, y residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

6.2.2 Medidas de ruido y vibraciones

Durante la fase de redacción del Proyecto Constructivo, se realizará un **Estudio de ruido y vibraciones de detalle** para comprobar que el impacto generado por la circulación infraestructura

ferroviaria proyectada durante la fase de explotación cumple la normativa vigente, así como con los niveles esperados durante la construcción de la misma. En el caso de que no sea así, se tendrán que adoptar las medidas que fueran necesarias (como por ejemplo pantallas acústicas).

Además, en el Pliego de Prescripciones Técnicas del PC, se incluirán **disposiciones específicas para aquellas actuaciones que produzcan ruido y vibraciones** (excavaciones, funcionamiento y circulación de maquinaria, etc.).

En los *Apéndices 2 y 3* del presente EsIA, se ha incluido un Estudio de Ruido y un Estudio Vibratorio para esta fase de Estudio Informativo. Estos estudios y sus conclusiones se deberán tener en cuenta durante la redacción los estudios específicos en fase de PC.

6.2.3 Medidas de protección de la geología y geomorfología

Durante la fase de redacción del PC, con el fin de proteger la geología y geomorfología de la zona, los Proyectos Constructivos deberán ser redactados de tal manera que se garantice la realización de los mínimos movimientos de tierra imprescindibles y se minimice los riesgos geológicos identificados.

Así mismo, se deberá realizar una gestión de los materiales excavados de tal manera que se maximice su reutilización, siempre que sus características químicas no lo impidan.

Por otro lado, los parques de maquinaria, accesos a obra, zonas de acopio y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, se proyectarán con una morfología definitiva, que evite el contraste de formas con el relieve del entorno.

Por último, como medida desde el punto de vista geológico y geotécnico, los tramos proyectados en zonas susceptibles de inundarse deberán disponer de cimientos drenantes que eviten la erosión de los terraplenes.

6.2.4 Medidas de protección del suelo

Durante la fase de redacción del PC, se deberán **establecer prescripciones técnicas para la conservación de tierra vegetal** (condiciones para la retirada, mantenimiento y extendido de la tierra vegetal), para aquellas zonas de actuación del proyecto.

6.2.5 Medidas de protección de la hidrología superficial e hidrogeología

Los Proyectos Constructivos incluirán, al menos, las siguientes medidas:

- La ejecución y/o prolongación de las **estructuras de drenaje necesarias** deberá realizarse de tal manera que se asegure, en los cruces de la traza con los cauces existentes en el ámbito de estudio, las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida florística y faunística asociada al cauce. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.
- En caso de que pueda verse alterado el drenaje natural del terreno por las obras, **éste deberá ser restaurado** o restituido adecuadamente.
- El **diseño de viaductos sobre cauces** se realizará de forma que los estribos queden a más de 5 m a cada lado del cauce sin afectar a la vegetación de ribera existente, colocándose las pilas fuera del mismo (siempre que sea técnicamente viable).
- No se llevarán a cabo ni **desvíos** ni **retenciones temporales de caudales**. En el caso de que se justifique como la única solución un desvío o retención temporal de caudales para llevar a cabo una actuación determinada, será notificado previamente a la Confederación Hidrográfica y a la Agencia Catalana del Agua, que, en su caso, otorgará la autorización correspondiente y las condiciones para llevar a cabo las actuaciones.
- Ejecución de **pasos provisionales** (incluida su demolición y la reposición de las márgenes a su estado primitivo cuando dejen de ser necesarios) en aquellos puntos en los que los caminos de servicio ya sean existentes o de nueva apertura, vadeen cursos de agua, con objeto de evitar la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria y vehículos de obra. Estos se diseñarán de manera que se garantice en todo momento el desagüe.
- Un **estudio de inundabilidad** en el ámbito de estudio para que, analice el posible efecto presa de la infraestructura, y se diseñen las medidas necesarias para evitarlo (diseño de drenajes transversales, etc.). Deberá consultarse con el Organismo de cuenca competente la idoneidad de estas medidas.
- Un **análisis de la posible afección a pozos o cualquier otro punto de agua**, tanto en lo relativo a la cantidad como a la calidad de los recursos hídricos, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción.

6.2.6 Medidas de protección de la vegetación

Durante la redacción del Proyecto de Construcción (PC), como primera medida se establece la búsqueda de soluciones constructivas que **minimicen las superficies de ocupación proyectadas**, tanto permanentes como temporales.

Además, la solución proyectada se redactará un **Estudio de arbolado autóctono** específico, para cuantificar el número de árboles que se verán afectados por las obras.

Por último, el PC definirá e incorporará un **Plan de prevención y extinción de incendios**, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente de Catalunya, a la hora de establecer los

periodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra. En este plan se determinarán, como mínimo, las medidas a adoptar en relación con la siega de los márgenes de caminos de servicio y de obra, la eliminación de los restos vegetales de las operaciones de mantenimiento, y la limpieza de restos y basuras, especialmente los restos de vidrio.

6.2.7 Medidas de protección de fauna

Los Proyectos Constructivos que desarrollen el presente Estudio Informativo, deberán **diseñar correctamente los pasos de fauna a prolongar y/o ejecutar de la línea ferroviaria a duplicar, así como adecuar las estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente)** para asegurar la permeabilidad de la infraestructura para el paso de la fauna. Para ello, se tendrán en cuenta las Prescripciones Técnicas del Ministerio, así como las medidas y especificaciones establecidas en el *Apartado 6.3.8. Medidas de protección de fauna* establecidas en el presente EsIA.

Por otro lado, se deberán delimitar las zonas de actuación en superficie que puedan interceptar áreas de interés faunístico en el ámbito de estudio. Estas áreas deberán quedar correctamente identificadas sobre la cartografía para que, durante la fase de obras, se tomen las medidas necesarias en dichas zonas (evitar en la medida de lo posible en esta zona excesivos trasiegos de maquinaria, acopios, etc.).

6.2.8 Medidas de integración paisajística

Los Proyectos Constructivos que desarrollen el presente Estudio Informativo tendrán que contar con un **“Proyecto de defensa con la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística”**, con un grado de desarrollo adecuado. Dicho proyecto deberá tener en consideración las medidas y especificaciones de integración paisajística del presente EsIA, entre ellas el control y erradicación de las especies exóticas invasoras que se vayan a ver afectadas.

6.2.9 Medidas de protección del medio socioeconómico

Los Proyectos Constructivos deberán diseñar **medidas específicas para garantizar la permeabilidad territorial** al paso de la ciudadanía, contemplando la reposición de caminos de servicio, caminos de interés territorial de la Comarca de Osona y otras vías que pudieran verse afectadas por el proyecto.

Así mismo, en los proyectos también se diseñarán **medidas específicas que garanticen a la ciudadanía el mantenimiento en todo momento de los servicios afectados** (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, alumbrado, saneamiento, etc.).

6.3 Medidas preventivas y correctoras en fase de construcción

6.3.1 Consideraciones generales

En este apartado se presentan una serie de medidas de prevención y corrección de impacto generales. En este primer punto se incluyen medidas de tipo general que afectarán de manera positiva al entorno y protegerán a los distintos factores ambientales considerados.

Antes del comienzo de la obra, el contratista deberá disponer de todos los **permisos y autorizaciones** ambientales necesarios. En concreto, los relacionados con:

- Solicitud de actividades ruidosas.
- Autorización por afección a la Zona de Policía (100 m) del Dominio Público Hidráulico por la Administración Hidráulica.
- Declaración Responsable por actuación en Zona de Flujo Preferente por la Administración Hidráulica.
- Autorización de vertidos a la red hidrográfica o al sistema de saneamiento.
- Obligaciones y medidas referentes al tráfico de maquinaria.
- Ocupación de los suelos (expropiaciones).
- Autorización de tala de arbolado.
- Las afecciones a las carreteras y a otros servicios existentes.
- Aprobación por parte del Departament de Cultura de la Generalitat de la demolición del Bien etnológico “Mas Illa de L'Aguilar”, de la recolocación del Bien arquitectónico “Pont de Ferro” (pasarela peatonal existente PS-52+652) y en su caso, de la destrucción del Bien etnológico “Molí de la Torre”.

6.3.1.1 Aplicación de un Sistema de Gestión Medioambiental de Obra

El objeto de esta medida es definir un Sistema de Gestión Ambiental en la Obra, orientado al cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos en los documentos de evaluación ambiental:

- Estudio de Impacto Ambiental.
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Prescripciones ambientales del Proyecto de Construcción.

La aplicación del Sistema de Gestión Medioambiental se llevará a cabo por la contrata mediante un abono destinado a que ésta disponga de recursos humanos y medios técnicos para su correcta realización.

El Contratista adjudicatario de la obra, deberá presentar un **Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental**, donde se contemplará la gestión ambiental de la obra.

La documentación mínima que se deberá establecer al respecto de la gestión ambiental, estará compuesta al menos por:

- Un diario de obra actualizado.
- Establecimiento de la responsabilidad de la gestión ambiental de cada uno de los aspectos ambientales, incluyendo teléfonos de contacto y número de fax.
- Registro de los indicadores ambientales.
- Listado, definición y seguimiento de los aspectos significativos.
- Listado, definición y seguimiento de los impactos significativos.
- Listado y descripción de no conformidades.
- Listado y estado de ejecución de acciones correctivas.
- Listado, programa y estado de ejecución de las medidas establecidas en el proyecto.
- Listado y definición de requisitos legales y otros requisitos establecidos.
- Registro de comunicaciones relacionadas con la gestión ambiental y la ejecución de las medidas establecidas en el proyecto.

El cumplimiento de las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), las establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como las prescripciones de índole ambiental establecidas en el pliego del proyecto deberán entenderse como requisito legal de obligado cumplimiento por parte del Contratista adjudicatario de la obra.

Por lo que respecta al seguimiento ambiental por parte del Contratista, deberá considerarse como requisito el control de todos los aspectos que se encomiendan al Contratista en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Sistema de emergencias medioambientales:

Como parte del sistema de gestión ambiental del contratista, deberá proponerse un sistema de control de las emergencias medioambientales, que englobe todas las posibilidades de contaminación debidas a accidentes o a situaciones fortuitas, debiendo garantizar los siguientes aspectos:

- Que se detecten todas las situaciones accidentales que produzcan o puedan producir contaminación en el medio, y se registren.
- Que se establezca un procedimiento para establecer medidas generales y específicas en obra para el control de estas situaciones.

Se deberán considerar las siguientes situaciones:

- Derrames accidentales de combustibles y aceites (incluidos los de pequeño tamaño).
- Incendios en obra.
- Inundación.
- Episodios de lluvia copiosa.
- Deslizamientos de laderas.

El Sistema de Gestión Medio Ambiental deberá aprobarse antes del inicio de la obra y será de aplicación durante todo el tiempo que dure la misma.

6.3.1.2 Delimitación del perímetro del área de ocupación de las obras

Esta medida se adopta con el fin de que el tráfico de maquinaria y las zonas auxiliares transiten únicamente en el interior de la zona acotada y así se minimice la afección al área de ocupación. Para ello se **jalonará** previamente al inicio de las operaciones de desbroce y tala y al movimiento de tierras. Para ello, se procederá al cerramiento de la superficie de afección mediante los siguientes tipos de señalización:

Jalonamiento temporal simple:

Se deberá colocar un **jalonamiento temporal simple** en la zona de ocupación de la obra. Este jalonamiento está formado por soportes angulares metálicos de 10 mm de diámetro, o bien de estacas de sección cuadrangular de 10 cm de lado. La altura mínima del soporte será de 1,5 m de longitud, y estarán hincados 30 cm en el terreno. Los soportes estarán unidos entre sí cada 4 m por una cinta de señalización con bandas alternas blancas y otro color. Este color alterante con el blanco será llamativo o reflectante. La banda tendrá una anchura de 10 cm, y estará situada a una altura mínima de 100 cm sobre el suelo.



Figura 100. Jalonamiento temporal simple.

Cerramiento metálico opaco:

Se colocará un **cerramiento metálico opaco** en las zonas de instalaciones auxiliares.



Figura 101. Vallado perimetral reforzado.

Cerramiento de protección de valores ambientales:

En las zonas de obra colindantes zonas ambientalmente sensibles (zonas excluidas de acuerdo con la clasificación del territorio realizado), tendrán un cerramiento especial con objeto de proteger estas áreas de forma efectiva. Este cerramiento de protección de valores ambientales consiste en una malla naranja de obra sobre postes metálicos de 10 mm de diámetro, o bien de estacas de sección cuadrangular de 10 cm de lado, fijados al terreno como mínimo 30 cm cada 4 metros.



Figura 102. Vallado de protección de valores ambientales mediante malla plástica.

Una vez terminada la obra, se procederá a la retirada de estos materiales, así como de otros extraños al entorno relacionados con esta medida. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

Protectores específicos individuales:

En este caso, los árboles urbanos ubicados en la ZIA-9, deberán contar con **protectores específicos individuales**. Se llevará a cabo el entablillado de los troncos de los árboles, para evitar que sufran algún daño accidental.

Las protecciones a utilizar serán rígidas, en concreto tabloneros de maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades de una altura que variará dependiendo de la altura del árbol o arbusto. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, puedan afectar al arbolado objeto de protección.

Los tabloneros de madera estarán sujetos entre sí por elementos metálicos o plásticos necesarios, evitando su fijación al tronco de los árboles y minimizando su efecto lesivo sobre los mismos. Deberán garantizar la protección de los árboles identificados durante toda la duración de las obras, permitiéndose posteriormente su retirada sin afectar al arbolado a preservar.

Una vez terminada la obra, se procederá a la retirada de estos materiales, así como de otros extraños al entorno relacionados con esta medida. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

6.3.1.3 Plan de rutas

El proyecto recogerá la obligatoriedad del contratista de definir un **Plan Viario** en el que se definan, de forma clara, las áreas de circulación, estacionamiento, almacenamiento de materiales, parque de maquinaria, etc., para reducir al máximo las áreas sometidas a alteración. Consistirá básicamente en:

- Limitar claramente la zona de actuación, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.
- Además de la delimitación y dotación de una serie de zonas específicas, se establecerá un seguimiento y control de la adecuación ambiental de las mismas a lo largo de las obras.
- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará de no circular por zonas pobladas y en horas punta.

- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.
- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras por las que circule la maquinaria.
- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original.

6.3.1.4 Ubicación de elementos auxiliares de obra

Antes del inicio de las obras, será necesario definir exactamente la caracterización de las instalaciones auxiliares, los lugares de acopio, el parque de maquinaria, etc.

El recinto de las instalaciones auxiliares, especialmente el parque de maquinaria dispondrá de una plataforma impermeable con inclinación hacia una cuneta que recoja los arrastres en un depósito estanco, el cual se vaciará periódicamente, siendo sus residuos retirados a un vertedero autorizado. A su vez, la zona de instalaciones auxiliares se acondicionará con los materiales necesarios para el acopio temporal de residuos y sobrantes de excavación.

Antes del inicio de las obras se deberá planificar la tipología y dotación de las instalaciones auxiliares, estableciendo detalladamente los medios materiales y humanos de los que se dispondrá para prevenir la afección al medio ambiente (aguas, suelos, vegetación, atmósfera, etc.) derivada de la presencia de estas instalaciones y zonas de acopio.

6.3.1.4.1 Restricciones para la ubicación de zonas auxiliares

Para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS), se realizó una primera clasificación del territorio teniendo en consideración las prescripciones establecidas en el *Apartado 6.2.1. Medidas de carácter general*, donde se han definido las "zonas excluidas", como aquellas con mayores méritos ambientales de conservación (ver *Apartado 10. Plano 4. Zonas de exclusión*).

ZONAS CONSIDERADAS COMO "EXCLUIDAS"	FACTORES AMBIENTALES DEL PROYECTO
Espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección. Hábitats naturales de interés comunitario. Biotopos singulares. Biotopos de interés para fauna sensible o significativa. Zonas de alto valor ecológico.	Espacio de Interés Natural "Turons de la Plana Ausetana (3126)". "Zona núcleo" y "Zona tampón" de la Reserva de la Biosfera del Montseny. Áreas de Interés Faunístico y Florístico Nº727 y Nº1012. Conector fluvial complementario "Turons de la Plana Ausetana (CFC088)". Sectoros de interés para la dispersión de Fauna. Hábitats de Interés Comunitario, tanto prioritario como no prioritario. Ríos y arroyos.
Márgenes de los cursos de agua (zona de servidumbre como mínimo y recomendable zona de policía). Márgenes de lagunas. Márgenes de otras zonas húmedas. Zonas con riesgo de inundación.	Zona de servidumbre y Zona de Policía del Dominio Público Hidráulico (DPH). Zona de Flujo Preferente (ZFP). Zonas inundables con periodo de retorno de 10, 100 y 500 años. Puntos de agua.
Acuíferos vulnerables. Áreas de recarga de acuíferos. Terrenos de alta permeabilidad.	-
Formaciones de vegetación singular.	Flora amenazada: Área de Interés Florístico (AIF) asociada a la especie de flora amenazada <i>Astragalus austriacus</i> . Vegetación de mayor interés: formaciones higrófilas y arbóreas.
Entorno de áreas habitadas. Zonas de alto valor socioeconómico. Zonas de alto valor paisajístico. Zonas de alto valor agrológico.	Suelo de "Valor natural y de conexión" del PTP de las Comarcas Centrales. Paisaje de Atención Especial "Paisaje Del Eje Transversal".

ZONAS CONSIDERADAS COMO "EXCLUIDAS"	FACTORES AMBIENTALES DEL PROYECTO
Zonas de concentración de yacimientos arqueológicos. Zonas de alto valor cultural. Zonas de concentración de yacimientos paleontológicos. Vías pecuarias.	Elementos de patrimonio cultural. Caminos de interés territorial de la comarca de Osona (Nº113, Nº614, Nº610, Nº904, Nº211 y Nº903).

Tabla 170. Condicionantes previos en la definición de la clasificación de las zonas excluidas.

Estas zonas excluidas deberán ser respetadas en todo momento a la hora de definir la ubicación definitiva de las zonas auxiliares y deberán ser restauradas a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras, siguiendo las medidas de integración paisajística del presente EsIA.

6.3.1.4.2 Caminos de acceso a obra

No se plantean caminos específicos de acceso a obras, ya que, desde los viales existentes y caminos de servicio planteados, es posible acceder a todos los puntos del trazado.

6.3.1.4.3 Zonas de instalaciones auxiliares de obra

Con fin de disponer espacios de trabajo y acopio colindante próximos a las zonas de construcción se proponen las siguientes 13 zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS), comunes para ambas alternativas.

INSTALACIÓN AUXILIAR	P. K. ALT1	MARGEN PLATAFORMA	SUPERFICIE (M2)
ZIA-1	52+200	IZQUIERDA	4.810
ZIA-2	52+740	DERECHA	1.050
ZIA-3	54+600	DERECHA	2.620
ZIA-4	54+800	DERECHA	1.173
ZIA-5	57+500	DERECHA	2.057
ZIA-6	57+700	IZQUIERDA	3.876
ZIA-7	59+800	DERECHA	6.128
ZIA-8	61+500	DERECHA	3.338

INSTALACIÓN AUXILIAR	P. K. ALT1	MARGEN PLATAFORMA	SUPERFICIE (M2)
ZIA-9	58+300	DERECHA	3.748
ZIA-10	63+200	IZQUIERDA	3.451
ZIA-11	64+900	DERECHA	1.990
ZIA-12	65+500	IZQUIERDA	4.060
ZIA-13	67+000	DERECHA	7.294

Tabla 171. Zonas de instalaciones auxiliares (comunes a ambas alternativas).

6.3.1.4.4 Préstamos y vertederos

Los requerimientos de elementos auxiliares de obra de carácter permanente serán en función de las necesidades de canteras y vertederos concretas establecidas en el *Anejo 8. Movimiento de tierras* del presente EI.

En la siguiente tabla se expresan los volúmenes de tierras y de rellenos que se conforman con material de la excavación y la excavación sobrante que debe llevarse fuera de la obra.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE SUELO (m ³)	289.059,40	255.173,90
DESMONTE ROCA (m ³)	35.494,90	38.199,60
NECESIDAD DE TERRAPLÉN (m ³)	70.032,70	433.888,70
MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (m ³)	42.593,88	45.839,52
NECESIDAD DE MATERIAL PARA TERRAPLÉN PROCEDENTE DE CANTERA/PRÉSTAMO (m ³)	27.438,82	388.049,18
EXCEDENTE TOTAL DE MATERIAL A DEPÓSITO DE SOBRANTES (m ³) con CP	317.965,34	280.691,29

Tabla 172. Síntesis de la compensación de tierras.

Por otro lado, las necesidades de material externo a la traza en el tramo objeto de estudio se han estimado en las siguientes:

DENOMINACIÓN	CAPA FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	BALASTO (m3)	ZAHORRA (m3)
ALTERNATIVA 1	89.869,10	48.720,40	52.017,20	17.691,40

DENOMINACIÓN	CAPA FORMA (m3)	SUBBALASTO (m3)	BALASTO (m3)	ZAHORRA (m3)
ALTERNATIVA 2	95.018,00	51.737,40	55.959,70	16.557,90

Tabla 173. Tabla de materiales procedentes de cantera.

Tal y como se puede observar en las tablas anteriores, una parte de los materiales procedentes de las excavaciones podrá reutilizarse en la propia obra, para la conformación de rellenos. Sin embargo, existirá una necesidad de aporte de materiales externos, por lo que será preciso prever emplazamientos de los que obtener las diferentes tipologías de materiales necesarios.

Además, de los materiales extraídos, existirá una parte que no podrá ser reutilizada posteriormente, y por tanto, será necesario prever emplazamientos para alojar estos excedentes.

En el *Apéndice 6. Estudio de préstamos y vertederos*, se ha realizado una selección de zonas de obtención de materiales y de vertido de excedentes (ver *Apartado 10. Plano 5. Préstamos y vertederos*).

Como resumen de lo expuesto en el *Apéndice 6*, desde el punto de vista ambiental, la opción óptima de extracción de los materiales necesarios para la obra es la utilización de **canteras y graveras**, para aquellos materiales que no se puedan obtener de la propia obra.

Teniendo en cuenta las necesidades de materiales del proyecto, se propone recurrir a las siguientes canteras y graveras propuestas en el *Anejo 4. Geología y geotecnia*, ya que, con ellas, quedarían cubiertas las necesidades de material para ambas alternativas.

DENOMINACIÓN	EMPRESA	MATERIALES	DISTANCIA A LA TRAZA (APROX. KM.)	LOCALIZACIÓN	ESTADO
C-1: Cantera de Alcocer	Canteras La Ponderosa, S.A.	Caliza (balasto)	Vic: 159 Centelles: 143	Alcover (Tarragona)	Activa
C-2: Cantera Puig Mari	Canteras La Ponderosa, S.A.	Pórfido Granítico (balasto)	Vic: 181 Centelles: 173	Riudecols (Tarragona)	Activa
C-3: Cantera El Celrà	Arenes i Graves Castellot, S.A.	Áridos Calcáreos	Vic: 18 Centelles: 0	Centelles (Osona). En traza	Activa
C-4: Cantera Fitó	Albert Xuclá Tarté	Arenas y Gravas	Vic: 24 Centelles: 10	Seva (Osona). En traza.	Proceso de extinción o extinguida
C-5: Cantera Can Margarit	Canteras J. Clapé, S.L.	2. Árido Calcáreo	Vic: 44 Centelles: 25	Bigues i Riells (Valles Oriental)	Activa

DENOMINACIÓN	EMPRESA	MATERIALES	DISTANCIA A LA TRAZA (APROX. KM.)	LOCALIZACIÓN	ESTADO
C-6: Cantera Gar-I	Arids García–Canteres Granítics, S.L.	Árido Granítico	Vic: 54 Centelles: 38	Llinars del Vallés (Vallés Oriental)	Activa
C-7: Cantera El Coll	Arids García–Canteres Granítics, S.L.	Arenas, gravas y sauló	Vic: 54 Centelles: 38	Llinars del Vallés (Vallés Oriental)	Activa
C-8: Cantera Font d'en Pedro	Formigons Sant Celoni, S.L. (Formsace)	Áridos Graníticos	Vic: 65 Centelles: 50	Sant Celoni (Vallés Oriental)	Proceso extinción o extinguida
C-9: Cantera Can Lligada	Formigons Sant Celoni, S.L. (Formsace)	Sauló	Vic: 65 Centelles: 50	Sant Celoni (Vallés Oriental)	Proceso extinción o extinguida
C-10: Cantera Can Gener	Arids Ferrer, S.L.	Áridos Calcáreos	Vic: 48 Centelles: 60	Balsareny (Bages)	Activa
C-11: Cantera Puigbo	Graves Alou, S.L.	Áridos Calcáreos	Vic: 40 Centelles: 57	Sallent (Bages)	Activa
C-12: Cantera Vallcarca	Áridos Uniland, S.A.	Áridos Calcáreos	Vic: 109 Centelles: 93	Sitges (Garraf)	Proceso extinción o extinguida
C-13: Cantera Can Donadeu	Canteras Canro, S.A.	Áridos Graníticos	Vic: 53 Centelles: 40	Sant Fost de Campsentelles	Activa
C-14: Cantera Berta	Jaime Franquesa, S.A.	Áridos Graníticos	Vic: 71 Centelles: 55	Rubí (Vallés Occidental)	Proceso extinción o extinguida
C-15: Cantera El Truquell	Árids Antón, S.A.	Arenas, Gravas, árido Silíceo.	Vic: 76 Centelles: 60	Esparreguera (Baix Llobregat)	Activa
C-16: Cantera Can Claramunt	Árids Antón, S.A.	Arenas, Gravas, árido Silíceo.	Vic: 76 Centelles: 60	Esparreguera (Baix Llobregat)	Activa
Solven, Sitges C-17: Cantera Foj Hermanos	Canteras Foj, S.A.	Árido Calcáreo	Vic: 85 Centelles: 76	Vallirana (Baix Llobregat)	Activa
C-18: Cantera Monsolven	Monsolven, S.A.	Áridos Calcáreos	Vic: 107 Centelles: 91	Sitges (Garraf)	Activa
C-19: Cantera Las Cuevas	Lafarge Cementos, S.A.	Áridos Calcáreos	Vic: 107 Centelles: 91	Sitges (Garraf)	Activa

Tabla 174. Canteras propuestas en el presente Estudio Informativo.

DENOMINACIÓN	EMPRESA	MATERIALES	DISTANCIA A LA TRAZA (APROX. KM.)	LOCALIZACIÓN	ESTADO
G-1	Áridos Montes, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 42 Centelles: 25	Santa Eulalia de Ronçana (Vallés Oriental)	Proceso extinción o extinguida
G-2: Gravera José XXVI	Sefel, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 64 Centelles: 50	Sant Celoni (Vallés Oriental)	Activa
G-3: Gravera Pla de Vilamajor	Graves Alou, S.L.	Áridos Calcáreos	Vic: 50 Centelles: 64	Balsareny (Bages)	Activa
G-4: Gravera Sant Sadurní	Áridos Uniland, S.A.	Arenas, gravas y Árido silíceo	Vic: 98 Centelles: 85	Sant Sadurní d'Anoia (Anoia)	Activa
G-5: Gravera Can Cortell	Árids Garrigosa, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 79 Centelles: 72	Ullastrell (Vallés Occidental)	Activa
G-6: Gravera Montserrat	Cansa 2001, S.L.	Arenas y gravas	Vic: 92 Centelles: 78	Esparreguera (Baix Llobregat)	
G-7: Gravera Can Cordelles	Hormiconsa	Arenas y gravas	Vic: 92 Centelles: 78	Esparreguera (Baix Llobregat)	
G-8: Gravera Montgavi	Montgavi, S.A.	Áridos Calcáreos	Vic: 104 Centelles: 80	Sitges (Garraf)	
G-9: Gravera Paratge El Fagás	Arenes i Graves Castellot, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 9,5 Centelles: 27	Manlleu (Osona)	Activa
G-10	Arids i Formigons Conanglell. S.L.	Arenas y gravas	Vic: 18 Centelles: 32	Torelló	Activa
G-11: Gravera El Gelabert	Arids Manlleu, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 12 Centelles: 25	Les Masies de Roda (Osona)	Activa
G-12: Gravera Gallifa II	Arids Manlleu, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 12 Centelles: 25	Les Masies de Voltregá (Osona)	Activa
G-13: Gravera Dalmau	Arids Manlleu, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 12 Centelles: 25	Les Masies de Voltregá (Osona)	Activa
G-14: Gravera Mas Riera	Arids Manlleu, S.A.	Arenas y gravas	Vic: 12 Centelles: 25	Les Masies de Voltregá (Osona)	Activa

DENOMINACIÓN	EMPRESA	MATERIALES	DISTANCIA A LA TRAZA (APROX. KM.)	LOCALIZACIÓN	ESTADO
G-15	Güell-Reixach, S.L.	Arenas y gravas	Vic: 15 Centelles: 30	Les Masies de Roda (Osona)	Activa

Tabla 175. Graveras propuestas en el presente Estudio Informativo.

En fases posteriores, los Proyectos Constructivos concretarán las zonas que finalmente se consideren óptimas, en función de la disponibilidad y calidad de sus materiales, y dando prioridad a las explotaciones activas, frente a la apertura de nuevas zonas.

Por otro lado, como se ha dicho previamente, existe una parte de los materiales extraídos que no podrán ser reutilizados en la obra, y por tanto, será necesario prever emplazamientos para alojar estos excedentes.

Siguiendo el principio de jerarquía de residuos, el cual prioriza la valorización frente a la eliminación, en este Estudio Informativo se propone las siguientes opciones para el depósito de los excedentes de excavación:

OPCIÓN 1

En primer lugar, se propone valorizar los residuos en la actividad extractiva en activo "Restauracions Ambientals Catalanes, S.L."

Los principales motivos radican en que se valorizarían las tierras sobrantes en una actividad extractiva activa que no tiene la restauración ambiental iniciada, se encuentra situada próxima al ámbito de estudio, y además, se ha comprobado que tendría la capacidad suficiente para albergar los excedentes de tierras para cualquiera de las alternativas propuestas.

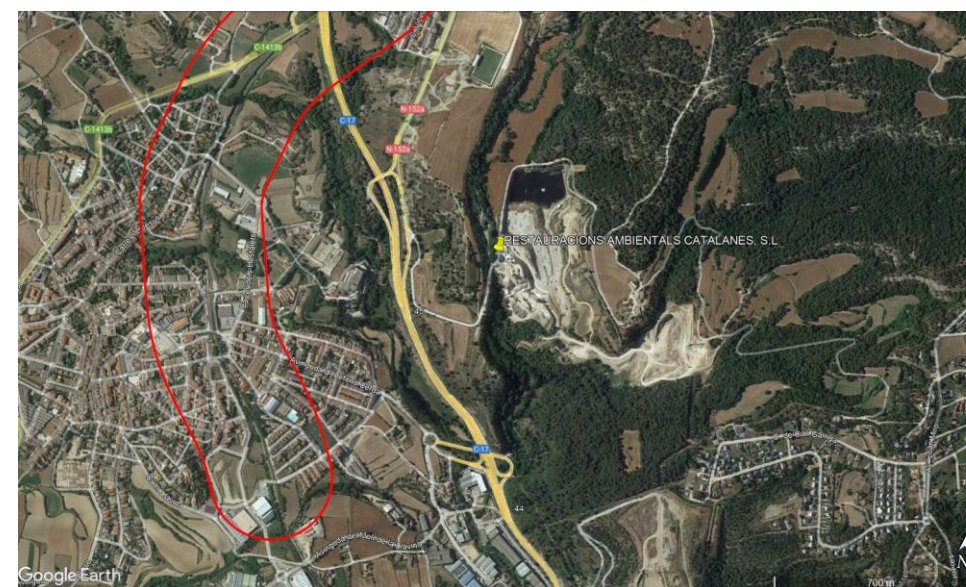


Figura 103. Ubicación de "Restauracions Ambientals Catalanes, S.L.". Ámbito de estudio en rojo.

OPCIÓN 2

En segundo lugar, se propone valorizar los excedentes de tierras, llevándolos a obras receptoras que estén en activo y que estén en el entorno del proyecto. Para ello deberá consultarse listado de las obras incluidos en el sistema documental de residuos (SDR) de la Agencia Catalana de Residuos.

A continuación, se exponen las obras que pueden ser receptoras de los excedentes en el momento actual (noviembre 2023) en el entorno del proyecto. Sin embargo, estas opciones tendrán que ser actualizadas en el momento que la obra comience, ya que el estado actual distará bastante al del inicio de la obra.

CODIGO VALORIZADOR	NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS (UTM 89 ZONA 31)	
			X	Y
VMNE-00097	TRANSCOTO S.A.	POL.IND. PEDRERA FITÓ PARC 4 I 08553 SEVA	436526	4627947
VMNE-00118	ARENAS Y GRAVAS CASTELLOT, SA	PTGE. EL CERDÀ S/N 08540 CENTELLES	435280	4624747
VMNE-00140	FRANCISCO VALL-LLOSSERA VILAPLANA	FINCA VALLLOSSERA SN 08021 SEVA	437579	4629745

Tabla 176. Obras receptoras en activo propuestas.

OPCIÓN 3

En el caso que sea inviable proponer el traslado de los excedentes a otras obras cercanas, se debería pensar en valorizar los excedentes de tierras mediante el relleno en las Actividades Extractivas Abandonadas, ayudando a la restauración morfológica de los terrenos afectados, recuperando la calidad ambiental de estas zonas degradadas.

Del inventario de las Actividades Extractivas Abandonadas existente en la actualidad en el hipermapa de Cataluña, se desconoce el volumen y características de los emplazamientos (más allá de la superficie y de las ortofotos actualizadas), por lo tanto, se ha realizado una selección de los emplazamientos considerando las zonas con una superficie mayor, que actualmente se observa en las ortofotos que siguen degradadas y que están ubicadas más cerca del ámbito de estudio.

CÓDIGO	SUPERFICIE (M2)	COORDENADAS (UTM 89 ZONA 31)	
		X	Y
393-346	53.239,42	444780	4604904
363-325	63.480,19	406521	4620595
392-344	96.811,60	417373	4599703
393-309	52.862,51	434134	4596458
420-377	51.789,00	417277	4592123

Tabla 177. Actividades abandonadas extractivas seleccionadas.

Si en los sucesivos Procesos Constructivos se decide por esta opción, se deberá consultar al Servicio de Información Ambiental del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya para que suministren las fichas de cada zona y así poder elegir aquellas que cumplan todos los requisitos ambientales (fuera de zonas de exclusión) y de capacidad de cada alternativa.

OPCIÓN 4

Solamente cuando las opciones anteriores fueran descartadas por motivos técnicos y/o económicos de peso, se podrá acudir a los vertederos existentes controlados para la gestión de residuos de construcción y demolición en el entorno del proyecto de la Generalitat de Cataluña. De estos, se propone utilizar los más próximos al ámbito de estudio (ubicados a menos de 5 km).

IDENTIFICADOR	NOMBRE	COORDENADAS (UTM 89 ZONA 31)		DISTANCIA APROXIMADA AL ÁMBITO DE ESTUDIO (KM)
		X	Y	
V-2	Planta de reciclaje de Campllong	485262	4639045	3,81
V-3	Depósito controlado de Brunyola	475483	4638196	4,60

Tabla 178. Instalaciones de gestión de residuos de construcción y demolición estudiados como vertederos. Fuente: Generalitat de Cataluña.

Por lo tanto, y a modo de resumen, en fases posteriores, se deberá concretar las zonas que finalmente se consideren óptimas como zona de vertido de las tierras, en función de la disponibilidad, y dando prioridad a las operaciones de valorización ya sea mediante el relleno en otras obras activas ó en el relleno de actividades extractivas (activas con un plan de restauración no iniciado o abandonadas). Como última opción se propone el traslado a vertedero. No se contempla la apertura de nuevas zonas de vertedero.

6.3.1.5 Medidas de gestión de residuos

Los residuos generados durante la fase de obras y/o en el transcurso de la actividad se gestionarán de acuerdo con lo previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y normativas específicas que les sean de aplicación, en particular el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y la normativa autonómica, Decreto 89/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Catalunya (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.

El contratista deberá redactar un **Plan de Gestión de Residuos**, donde se establezca las medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos, generados en las obras, así como su traslado a plantas de reciclado, de eliminación o de tratamiento.

En el Proyecto de Construcción se deberá incluir un Estudio de Gestión de Residuos que deberá ser desarrollado por el contratista, si bien será este último el que deba definir en todos los aspectos la gestión de residuos en obra (incluyendo los residuos de demolición), debiendo cumplirse en todo caso la legislación vigente en materia de residuos.

La empresa contratista recabará toda la información necesaria a este respecto. Se crearán puntos limpios bajo techado, cuyo número y ubicación deberán determinarse en fases posteriores de

proyecto e incluirse en el mencionado Plan de Gestión de Residuos, donde se gestionarán correctamente los distintos tipos de residuos generados durante las obras.



Figura 104. Ejemplo de punto limpio a instalar durante la fase de construcción.

Los residuos sólidos urbanos serán gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente serán entregados a un gestor autorizado. La persona física o jurídica que como titular de industria o actividad genere aceites usados, deberá de cumplir las prescripciones descritas en la normativa vigente y atender a las siguientes medidas:

- No verter aceites en aguas superficiales, interiores, subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Almacenar los aceites usados y recogerlos ateniéndose a las normas aplicables al respecto. Se debe de disponer de las instalaciones necesarias que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar dicha recogida.

Por otra parte, el contratista se convierte en el poseedor de los residuos generados por la utilización durante la construcción de productos tóxicos y peligrosos, como los recogidos en el **Anexo I del Real Decreto 952/1997**, estando obligado, siempre que no proceda a gestionarlo por sí mismo, a entregarlos a un gestor de residuos. En todo caso está obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, envases que contienen las mezclas, se acopiarán en los correspondientes bidones, evitando vertidos sobre suelo natural permeable los siguientes residuos:

- Residuos de aceite usado procedente de la maquinaria y/o vehículos de obra.
- Filtros de aceite usados.

- Envases plásticos contaminados.
- Envases metálicos contaminados.
- Trapos o absorbentes contaminados.
- Baterías usadas.
- Otros residuos considerados residuos peligrosos de acuerdo con la Lista Europea de Residuos.
- Gestión de sobrantes de excavación.

En caso de que se produzca algún vertido o derrame accidental de hidrocarburos, aceites u otra sustancia contaminante procedente de los vehículos y maquinaria o cualquier otra fuente, se deberá actuar según las siguientes indicaciones: aplicar material absorbente sobre la mancha, recoger el material contaminado y depositarlo en un punto limpio autorizado, en el bidón correspondiente a tierras contaminadas.

Para ello es necesario, disponer en obra de materiales absorbentes para contención de fugas o vertidos accidentales. quedando prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada. Los residuos peligrosos generados en obra, como los envases que contienen las mezclas, se acopiarán en los correspondientes bidones, evitando vertidos sobre suelo natural permeable los siguientes residuos:



Figura 105. Ejemplo de materiales absorbentes para contención de fugas o derrames accidentales.

Una vez finalizada la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje.

De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general y recogida selectiva de los residuos por parte de la empresa constructora, depositándolos en los contenedores habilitados para tal fin, para su posterior retirada y gestión.

Otras medidas específicas:

- **Dispositivos separadores de grasas transportables en obra**

Para la prevención de la contaminación del suelo por vertidos difusos de hidrocarburos u otros contaminantes no hidrosolubles y menos densos que el agua provocados durante la ejecución de las obras, se incorporarán estos dispositivos, en el sistema, en el sistema temporal de control de aguas de obra.

Son elementos temporales y trasladables de protección de la calidad del suelo que, intercalados en la red de drenaje de obra en relación con las zonas más contaminantes, permiten segregar las partículas de aceite y grasas dispersas en el agua por flotación, así como recoger cierta cantidad de partículas en suspensión por decantación.

Estos elementos podrán localizarse en las zonas de instalaciones auxiliares, así como en los puntos de drenaje que reciben las aguas de las siguientes zonas:

- Parque de maquinaria.
- Zona de lavadero de ruedas.
- Zona de acopio de sustancias y residuos peligrosos.
- Zona de mantenimiento de maquinaria, y cambios de aceite.
- Zona de repostaje.

Este depósito, cuyo tamaño mínimo será de 1 m³, se instalará enterrado en el terreno, pudiendo ser trasladado a otras zonas de la obra cuando su función sea innecesaria.

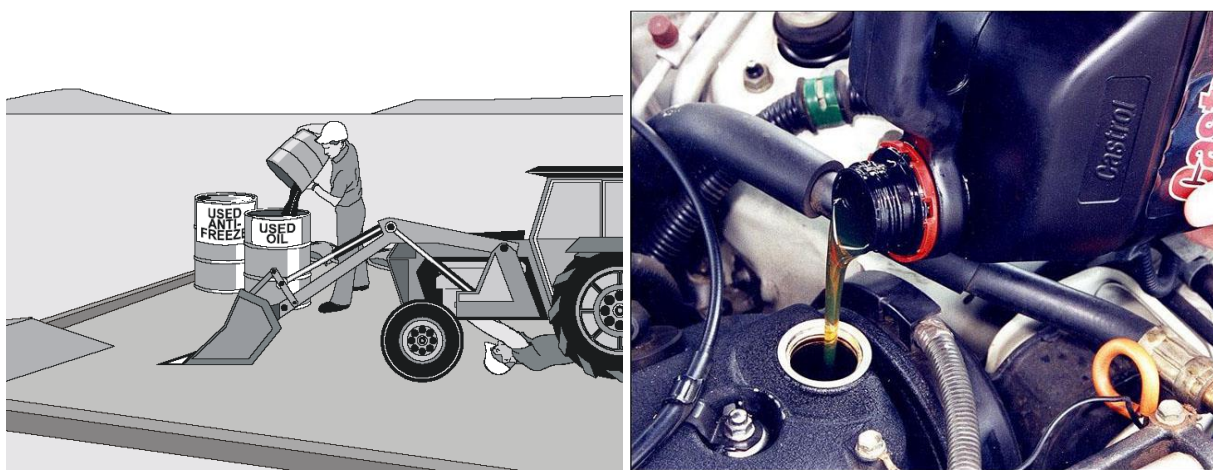


Figura 106. Ejemplo de zona adecuada para cambios de aceite y engrasado (izquierda) y cambios de aceite en máquinas (derecha).

6.3.1.6 Gestión de consumos de agua y energía

Con el fin de garantizar la eficiencia en el consumo de agua y energía, se establecerán antes del inicio de las obras medidas para reducir el consumo innecesario de energía y reducir el consumo de combustibles fósiles, así como mecanismos para conseguir un uso eficiente del agua.

Control de consumos de energía en obra:

En obra se consume energía de diferentes fuentes:

- Energía para suministro eléctrico de oficinas de obra.
- Combustibles para vehículos de obra, y maquinaria en general.

El objetivo de esta medida es establecer las medidas que deberá integrar el contratista en la obra para reducir el consumo innecesario de energía en obra, y reducir el consumo de combustibles fósiles.

- El contratista redactará antes del inicio de las obras, como se va a integrar en el Sistema de Gestión Medioambiental de la obra el cumplimiento de las medidas que a continuación se establecen.
- En caso de que sea preciso el establecimiento de una instalación de combustible, éste deberá ser biodiésel, salvo que exista alguna dificultad técnica importante. Esta medida reducirá el consumo de energía fósil.
- Los vehículos deberán estar en perfecto estado de mantenimiento, evitando el sobre-consumo de combustible o energía que pudiera derivar de un mal estado.
- La localización y orientación de las oficinas de obra debe ser adecuada para aprovechar la luz solar.
- Las oficinas de obra deberán tener una instalación adecuada para la utilización de bombillas de bajo consumo. Las bombillas deberán tener etiquetado energético tipo A.

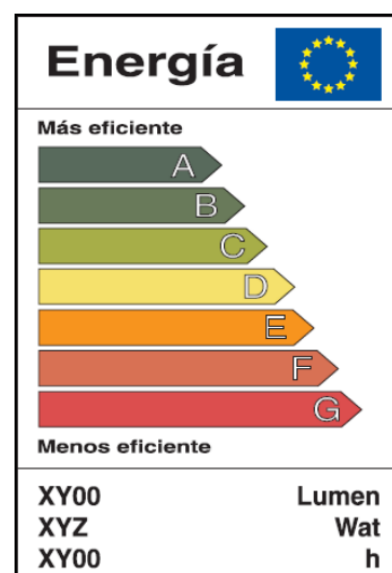


Figura 107. Esquema de etiquetado energético de las bombillas de obra.

- Toda la maquinaria que se utilice en obra deberá tener marcado CE.
- Las necesidades de iluminación fuera de las oficinas de obra deberán utilizar, salvo excepción que deberá ser aprobada por la Asistencia Ambiental de Obra, focos de bajo consumo, y no podrán permanecer encendidos en condiciones de iluminación natural adecuada.
- Deberán adoptarse sistemas de registro objetivo que permitan conocer el consumo de energía eléctrica y los distintos tipos de combustible que se producen en obra.

Control de consumos de agua en obra:

En obra se consume agua de diferentes fuentes:

- Agua potable para suministro de oficinas de obra.
- Agua para limpieza.
- Agua de proceso (hormigón, perforación, limpieza de áridos etc.).

El objetivo de esta medida es establecer las medidas que deberá integrar el contratista en la obra para reducir el consumo innecesario de agua en obra.

General:

- El contratista redactará antes del inicio de las obras como se va a integrar en el Sistema de Gestión Medioambiental de la obra el cumplimiento de las medidas que a continuación se establecen.
- Todas las tomas de agua en obra deberán tener un contador para poder valorar el agua consumida en cada proceso.

- Las tomas de agua deberán tener dispositivos en perfecto estado que permitan la dosificación o el cierre. No serán admisibles situaciones de pérdida continua de agua. Las averías deberán ser resueltas a la mayor celeridad.
- Deberán integrarse en el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa contratista la inspección de instalaciones de surtido de agua.

Agua potable para suministro de oficinas de obra u otros usos domésticos:

- Los equipos y materiales deberán lavarse inmediatamente tras el uso, especialmente cuando el endurecimiento de productos como el hormigón pudieran dificultar notablemente la tarea de limpieza, y aumentar el consumo del agua.
- Las zonas asfaltadas se deberán limpiar con barredoras mecánicas. En caso de que se efectúen riegos, deberán hacerse con agua reciclada, no apta para beber.
- El agua de limpieza de equipos o materiales manchados con hormigón, especialmente las cubas de hormigón, se utilizará como agua para la producción de hormigón.
- Los lavaderos de ruedas y de agua deberán permitir la recirculación del agua de limpieza, y la extracción de los lodos de limpieza.
- Deberán establecerse sistemas para acopiar cierta cantidad del agua de lluvia que caiga sobre la zona de obra. Este agua podrá ser utilizada para tareas de limpieza.
- Para prevenir la contaminación atmosférica, puede ser preciso el riego superficial de los acopios de materiales, o de los viales. En este caso, deberá utilizarse agua reciclada no apta para consumo humano. Los riegos se harán mediante aspersores u otros dispositivos que no permitan el desperdicio del agua.

Agua de proceso (hormigón, perforación, limpieza de áridos, etc.).

- Las tomas de agua para hormigón, o para limpieza de áridos, deberán dispositivos de aspersión o difusión.

6.3.2 Medidas de protección de la calidad del aire y cambio climático

Las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos sobre la calidad del aire son los movimientos de tierras, el funcionamiento, mantenimiento y movimiento de maquinaria, etc.

Estas afecciones ambientales podrán prevenirse con actuaciones de fácil aplicación y bajo coste como se expone a continuación.

6.3.2.1 Protección contra la emisión de polvo

El contratista deberá definir, antes del inicio de las obras, un plan para garantizar la aplicación de buenas prácticas para la prevención de contaminación por polvo en la obra, reduciendo molestias innecesarias en el entorno en el que esta se desarrolla.

En la obra se producen de forma continua o discontinua numerosas actividades que generan polvo: transporte de materiales, carga, descarga, excavación, etc. Esto ocasiona en zonas urbanas o con presencia de población, molestias; en entornos naturales, se pueden ocasionar molestias a la fauna y daños a la vegetación.

Para garantizar la efectividad del control de esta contaminación, se establecerán o definirán las siguientes medidas:

- Limpieza periódica de viales de acceso y viario próximo (riegos de los viales, barredoras).
- Riegos en la zona de obras.
- Instalación de lavaderos de ruedas.
- Estabilización de acopios de materiales térreos.
- Control de carga de materiales térreos para su transporte.
- Limitación de la velocidad en caminos de obra.
- Utilización de trompas de evacuación de residuos en demoliciones de obra.

Información más detallada sobre la mayoría de estas medidas se incluye a continuación.

Además de estas medidas, se deberá establecer:

- Un sistema que garantice la formación e información al personal que trabaje en la obra, sobre estas medidas.
- Procedimientos y responsabilidades para garantizar que el Contratista integra estos aspectos en el Sistema de Gestión Ambiental, y se cumple de forma efectiva.

Limpieza periódica de viales de acceso y viario próximo:

El objetivo de esta medida es el establecimiento de un sistema en obra para garantizar el mantenimiento en condiciones adecuadas de **limpieza del viario** de acceso a la obra y el viario ajeno a la obra pero que es utilizado por vehículos de obra (por ejemplo, para el transporte de materiales), reduciendo de esta forma la inmisión atmosférica de partículas en el medio.

Esta medida está destinada a reducir la contaminación atmosférica, y las molestias o daños que podrían derivarse de la acumulación de polvo en los viales en periodos secos o ventosos. Este sistema deberá contemplar los siguientes requisitos:

- Periódicamente se realizará la limpieza de los viales de acceso y viario del entorno a la obra; la periodicidad se adecuará al estado de suciedad de los viales, actuando con diligencia antes de que pueda haber quejas de los usuarios o gestores de las infraestructuras.
- El Contratista deberá presentar medidas relativas al mantenimiento de los viales de obra y el viario próximo al ámbito de estudio, estableciendo los recursos materiales y humanos que se destinarán a este objeto.
- Como recursos materiales deberán especificarse la maquinaria de limpieza que pondrá a disposición de la obra (vehículos cisterna, barredoras, hidrolimpiadores, etc.).
- Las actividades de limpieza de viales deberán consistir en riegos localizados con manguera a presión, pasadas de vehículos cisterna con agua a presión, o la aplicación en zonas especiales de hidrolimpieza a alta presión.
- El agua que se utilice deberá ser, al menos en parte, procedente de las labores de reciclaje de agua de la obra (limpieza de ruedas, balsas de decantación, etc.).



Figura 108. Riegos superficiales de los viales y caminos utilizados durante la ejecución de las obras.

Riegos en la zona de obra:

El objetivo de esta medida es la **prevención de la emisión de partículas** a la atmósfera por los **movimientos de tierra** durante la ejecución de la obra. En aquellas zonas en las que se realicen actividades generadoras de polvo tales como:

- Instalaciones auxiliares.
- Movimientos de tierras.
- Explanaciones.
- Acopio de materiales térreos.

- Demoliciones.
- Carga y descarga de materiales.

Se aplicarán riegos superficiales de forma periódica, para asentar las partículas más finas, evitando su suspensión en el aire y su dispersión por el viento.

Dado que la emisión de polvo se acentúa, cuando el terreno está muy seco, se deberá prestar especial atención a esta situación en el periodo estival, en épocas secas o periodos ventosos.

El agua que se utilice deberá proceder, al menos en una proporción, de agua reciclada procedente de instalaciones de la propia obra.

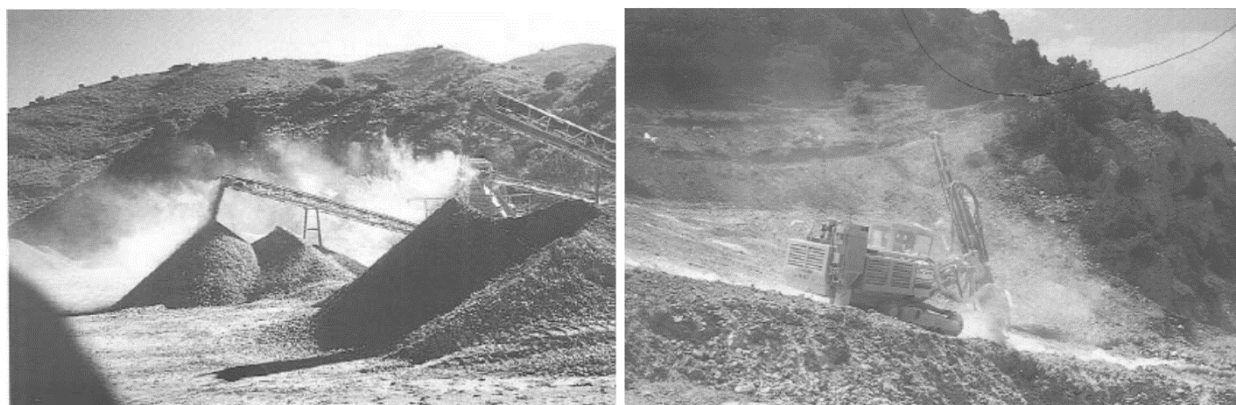


Figura 109. Emisión de polvo a la atmósfera por una planta de machaqueo de áridos (izquierda) y por una perforadora (derecha).

Lavadero de ruedas:

El movimiento de entrada y salida de maquinaria y vehículos de la obra supone un gran movimiento de materiales a lo largo del territorio, causando la suspensión de materiales en la atmósfera, y las consecuencias secundarias del aumento de inmisión de polvo.

Esta medida tiene como objeto prevenir el aumento de partículas en la atmósfera, por medio del establecimiento de **dispositivos de lavado de ruedas** en las zonas de entrada/salida de las obras.

En las entradas/salidas de las obras, concretamente en las zonas de instalaciones auxiliares y en las zonas donde se prevén que vaya a ver más movimientos de tierras, se deberán acondicionar dispositivos de lavado de ruedas que permitan la eliminación de los residuos adheridos a las ruedas de los vehículos, con el objetivo de mantener en buenas condiciones de tránsito el viario de acceso a la obra. Estos dispositivos deberán tener las siguientes características:

Estar dotado de un depósito de agua reciclable, y un sistema de conducciones que conduzcan el agua a presión.

- Que pueda ser utilizado por todos los vehículos de la obra.
- Que los lodos que se produzcan en el lavado puedan ser accesibles y eliminados de forma periódica.
- Que tenga un dispositivo de concentración de las grasas y aceites, para que puedan ser gestionados de forma independiente como residuos peligrosos.
- Debe tener un tamaño suficiente para permitir el paso de cualquier vehículo o maquinaria a la obra.
- Debe ser accesible a los vehículos de menor tamaño; todos los vehículos y maquinaria deben pasar por el lavadero de ruedas.
- Debe contar con dispositivos para evacuación del agua si fuese necesario.
- El agua de los depósitos deberá reutilizarse para las actividades de obra que precisen agua y que sean menos exigentes; por ejemplo, riegos superficiales, lavado de canaletas y lavado de maquinaria en general.

Estabilización de acopios de materiales térreos:

El objetivo de esta medida es la **reducción de inmisión de polvo** en el entorno de la obra debida a la resuspensión de sólidos en los **acopios de materiales** produzcan emisiones a la atmósfera.

En los periodos en los que el viento u otras condiciones meteorológicas favorezcan la resuspensión de partículas a la atmósfera en zonas en las que se produzcan acopios de materiales térreos se aplicarán las medidas preventivas que sean oportunas considerando al menos alguna, o una combinación adecuada de las siguientes:

- Realización de riegos superficiales que permitan la agregación de las partículas y su estabilización, incorporando o no sustancias agregantes no contaminantes.
- Cobertura de los materiales con lonas.
- Apantallamiento de los acopios.
- Reducción de la altura de los acopios.
- Localización de los acopios en zonas protegidas con muros móviles (por ejemplo, muros de hormigón).
- Revegetación con herbáceas incorporando si es necesario un abonado suficiente (sólo en el caso de que se trate de tierra vegetal).

En todo caso, se deberán disponer los medios para garantizar que se adoptan las medidas cuando sobrevengan circunstancias que puedan poner en suspensión el polvo de la atmósfera.

Control de carga en el transporte de materiales térreos:

El objeto de esta medida es la **prevención de la emisión de partículas** a la atmósfera **por el transporte de materiales térreos** durante la ejecución de la obra.

La emisión de polvo y partículas a la atmósfera debida al transporte de materiales térreos o áridos será combatida por medio de dos estrategias, a adoptar durante el transporte:

- Cobertura con lonas de la carga transportada.
- Riego superficial de la carga, aportando al agua, y si fuese necesario, sustancias químicas agregantes no contaminantes.

Para esto, el Contratista deberá utilizar vehículos con sistemas de cobertura rápida de la carga, u otro sistema que no reduzca la eficiencia de los trabajos y que garantice la prevención de la contaminación atmosférica.

Dado que la emisión de polvo se acentúa, cuando el terreno está muy seco, se debe prestar especial atención a esta situación durante el periodo estival o en periodos en los que, dada la sequedad ambiental, es más probable la resuspensión de materiales térreos transportados (por ejemplo, en periodos ventosos).

Limitación de la velocidad en los caminos de obra:

El objetivo de esta medida es **reducir la emisión de polvo** en los caminos de obra por el tránsito de vehículos y maquinaria.

En obra se **limitará la velocidad** del tráfico rodado y de la maquinaria de tránsito en todas las pistas, accesos y caminos de obra, a una velocidad máxima de 30 Km/h.

Para hacer efectiva esta limitación, el Contratista deberá:

- Colocar señalización suficiente en los caminos de obra.
- Informar a todo el personal que participe en la obra de esta limitación.
- Incorporar al sistema de gestión ambiental de la obra el control de este aspecto.

6.3.2.2 Protección contra la emisión de gases

Puesto que no se puede eliminar la emisión de gases procedentes de los motores de combustión interna de los camiones y maquinaria, para reducir en lo posible sus efectos, se mantendrán siempre una **correcta puesta a punto** de todos los motores, antes del inicio de las obras. Esta puesta a punto deberá ser llevada a cabo por servicio autorizado.

Asimismo, se deberá planificar y establecer el viario de obra a utilizar previamente al inicio de las obras, de forma que se eviten afecciones por la contaminación atmosférica en zonas sensibles.

El contratista deberá definir una propuesta de localización de préstamos y vertederos, y viario seleccionado.

En esta propuesta se deberá evitar en la medida de lo posible, el paso por zonas sensibles a la contaminación atmosférica, entendiéndose como tales las siguientes:

- Espacios naturales (vegetación de interés, hábitats prioritarios, etc.).
- Núcleos urbanos y otros entornos habitados.

El viario se establecerá de forma justificada y se indicarán las medidas de prevención de la contaminación que se adoptarán durante la utilización del viario, así como los medios a disposición de la obra para garantizar la eficacia de estas medidas.

Esta propuesta deberá ser aprobada de forma previa al inicio de las obras por la Asistencia Ambiental de Obra, quien podrá establecer la necesidad de cambios de forma previa a su aprobación.

6.3.3 Medidas de ruido y vibraciones

Se atenderá a lo que se dispone en el *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*, donde la calidad acústica está regulada a través de la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a la *evaluación y gestión del ruido ambiental* y el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a *zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*.

A esta legislación, hay que sumar las ordenanzas municipales de ruido de los municipios que se verán afectados por las actuaciones proyectadas.

Antes del inicio de las obras, el contratista deberá incluir una serie de medidas y su forma de control. Se deberá tener en cuenta:

- Previo a la utilización de la **maquinaria en la zona de obra**, se revisará y se pondrá a punto la misma para evitar tanto averías y accidentes innecesarios, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.
- La maquinaria de las obras y otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, con limitación de velocidad (20 km/h para vehículos pesados y 30 km/h para ligeros), evitando las aceleraciones y frenadas fuertes.
- La maquinaria cumplirá con las consideraciones y límites establecidos en la Directiva 2005/88/CE de 14 de diciembre de 2005 por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el

entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre que ha sido transpuesta a la legislación estatal por el RD 524/2006.

- Sobre la **circulación de los vehículos** y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación y sus posteriores modificaciones.
- Se evitará la **ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa**, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas). Asimismo, los trabajos que conlleven obras de excavación no podrán realizarse antes de las 9:00 horas. Se prohíbe trabajar en domingo o festivo. En caso de que sea necesario trabajar en los periodos prohibidos por la normativa sectorial se deberá realizar solicitar autorización al órgano competente.

Además, se proponen las siguientes medidas:

Límites de emisión acústica y vibratoria de la maquinaria de obra:

El objetivo de esta medida es **garantizar el cumplimiento de la normativa legal** en materia de **emisiones acústicas y vibratorias de maquinaria de obra al aire libre**, con objeto de evitar molestias a la población.

El mantenimiento de la maquinaria que se utilice en obra deberá ser el adecuado para reducir las emisiones por ruido y vibraciones.

No será admisible en obra maquinaria en mal estado de mantenimiento o conservación que genere emisiones acústicas y vibratorias que resulten molestas para las personas o los espacios naturales.

La maquinaria que se utilice deberá cumplir con lo establecido por el **RD 212/2002**, así como el **RD 524/2006 por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**.

Para comprobar este aspecto, se realizarán las **mediciones periódicas** pertinentes.

La empresa contratista deberá aportar un programa de comprobación periódica de los niveles de emisión de diferentes actividades de obra, que ponga en evidencia que los niveles de emisión de la maquinaria utilizada son los adecuados. En este programa deberá incluirse al menos la siguiente información:

- Metodología de realización de las mediciones.
- Indicación de las actividades de obra objeto de la medición.
- Descripción de las actividades objeto de la medición.

- Periodicidad de medición.
- Personal e instrumental que se utilizará en la medición.
- Informe tipo de las mediciones.

Este programa podrá ser modificado por la asistencia ambiental de obra.

Se propone que este programa se efectúe sobre:

- Instalaciones auxiliares: sobre la maquinaria y vehículos.
- Zonas próximas a viviendas: sobre la maquinaria.

Correcto mantenimiento de la maquinaria:

El objetivo de esta medida es establecer un sistema de mínimos para controlar y garantizar el **adecuado mantenimiento de la maquinaria para prevenir episodios o situaciones de contaminación derivados de su mal estado**.

La maquinaria utilizada en la obra debe estar en buenas condiciones de funcionamiento, de forma que los aspectos ambientales asociados no produzcan impactos significativos tales como:

- Contaminación atmosférica por emisiones excesivas de partículas y gases de combustión.
- Contaminación por ruidos y vibraciones.
- Contaminación de suelos y aguas superficiales por vertidos no controlados de combustible, aceites y otros líquidos.

Para esto, deben proporcionarse en obra, garantías de que:

- La maquinaria y vehículos se someten a un adecuado programa de mantenimiento.
- La documentación acreditativa de la realización periódica de este control (inspección técnica de vehículos), estará en un registro accesible y a disposición de la Asistencia Ambiental de Obra. Cada operario de la maquinaria/vehículo utilizado durante la obra tendrá dicha documentación accesible para su consulta por la Asistencia Ambiental de Obra en cualquier momento.
- Que cualquier empresa y operario que participa en la obra conoce el programa de mantenimiento, así como y las medidas de contención de la contaminación asociadas a la maquinaria y equipos que utiliza.

En cuanto a la maquinaria y medios de transporte, de empresas subcontratistas tendrán las mismas obligaciones que la maquinaria de obra, debiendo cumplir los mismos requisitos, cuando se encuentren en el ámbito de la obra.

Se deberán incluir una serie de normas de aplicación en toda la obra, entre otras se establecerán las siguientes:

- Las labores de limpieza, mantenimiento y reparación de la maquinaria durante la fase de construcción se realizarán en talleres especializados o en zonas adecuadas para esto, eliminando así el riesgo de vertido accidental de sustancias contaminantes.
- Cuando esto no sea posible por razones técnicas, por las características de la maquinaria, así como cuando sea preciso realizar actividades de repostaje en obra, estas tareas se realizarán tomando las medidas preventivas y garantizando las acciones correctoras necesarias para evitar vertidos, y a poder ser en la zona destinada al estacionamiento de maquinaria.
- En el caso de que se produzcan vertidos accidentales de sustancias peligrosas, deberán recogerse de forma inmediata, y trasladarse a un Punto Limpio de residuos peligrosos de la obra. A tal efecto, para cada vehículo y elemento de maquinaria utilizada se deberá disponer de un sistema de actuación ante la pérdida de líquidos contaminantes (combustible, aceites, líquidos de frenos, etc.), y dispondrá de los elementos auxiliares suficientes para prevenir y contener la contaminación (por ejemplo, absorbentes en cantidad adecuada).
- Ningún vehículo o maquinaria permanecerá averiado en obra cuando esto suponga posibilidad de episodios o situaciones de contaminación, u ocupaciones excesivas del terreno puesto al servicio de la obra.

Esta medida tendrá aplicación en toda la obra, debiéndose poner especial cuidado en las zonas de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.

Control de la jornada de trabajo:

El objetivo de esta medida es **limitar el periodo diario** de ejecución de actividades generadoras de contaminación acústica y vibratoria para reducir la importancia de las molestias ocasionadas a la población.

Con el fin de evitar molestias innecesarias a la población residente próxima y a la fauna presente en los sistemas biológicos colindantes, se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas).

Se restringirá, en este mismo periodo, el uso de focos luminosos intensos que puedan causar molestias a la población.

A estos efectos se considerarán operaciones generadoras de ruido las siguientes:

- Utilización de maquinaria ruidosa.
- Carga o descarga de materiales.
- Transporte de materiales.
- Excavación y movimiento de tierra.
- Cualquier otra acción que genere ruido.

Si fuese imperiosa necesaria la realización de actividades en este periodo, se deberá establecerse en un periodo concreto y coordinarse con las autoridades locales.

6.3.4 Medidas de protección de la geología y geomorfología

• Control de la superficie de actuación

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos y zonas de instalaciones auxiliares temporales, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento/cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

• Control de los movimientos de tierras

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra, tanto en el entorno inmediato de la obra, como en los vertederos, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido, a la terminación de los taludes y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona jalonada.

• Medidas para evitar el riesgos de erosión

Los riesgos de erosión se minimizarán con medidas de recuperación ambiental y paisajística de todos los terrenos ocupados por la obra, incluyendo los elementos asociados a la misma, temporales o permanentes. Estas medidas se exponen en el *Apartado 6.3.10. Medidas para la integración paisajística.*

- **Actuaciones para mitigar los riesgos geológicos y geotécnicos**

Aunque inicialmente no se considera que exista riesgo de colapso a lo largo del trazado proyectado en las alternativas, se considera necesario realizar algún ensayo específico de colapso en los materiales del Cuaternario en fases de estudio posteriores.

Desde el punto de vista de la inestabilidad, dado que son especialmente sensibles a esta problemática las estructuras cimentadas sobre suelos aluviales situadas en áreas inundables, habrá que tener este aspecto en cuenta para el diseño de las cimentaciones en fases posteriores.

En cuanto a los problemas de asentamientos, estos suelos deberán sanearse y/o sustituirse antes de la construcción del terraplén.

Por último, en cuanto a la inestabilidad de taludes, los taludes deberán contar con una malla de triple torsión y/o de cables de contención para impedir que estos fragmentos afecten a la vía.

6.3.5 Medidas de protección del suelo

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria.

- **Control de la superficie de ocupación**

Valga todo lo establecido en el *Apartado 6.3.4. Medidas de protección de la geología y geomorfología*, respecto al control de la superficie de ocupación para evitar la alteración innecesaria de la edafología del ámbito de estudio.

- **Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo**

La capa superficial del suelo dispone de una capacidad agrológica mayor que el resto de los horizontes edáficos que lo constituyen, y tiene incorporados una serie de nutrientes, así como un banco de semillas, que deben ser conservados o reutilizados en las tareas de restauración posteriores.

Por ello se propone como medida para la protección y conservación del suelo y para una mayor eficiencia de los tratamientos de revegetación posteriores, la recuperación de la capa superior de suelo que vaya a verse directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para una correcta implantación de esta medida deberán realizarse las actuaciones siguientes:

- *Retirada de la capa superficial del suelo:*

Se retirará la capa de suelo superficial en todos los terrenos objeto de ocupación, ya sea temporal o definitiva, tanto por parte de la infraestructura a ejecutar como de las instalaciones asociadas, y de los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra. En las superficies atravesadas por viaductos no se realizará esta operación, salvo en aquellos lugares que vayan a ser afectados por el tránsito de maquinaria y en las superficies de ocupación de estribos y pilares.

La profundidad de la capa que debe ser retirada será, en general, de no menos de 30 cm. No obstante, en aquellas zonas en las que se detecte un nulo desarrollo del sustrato edáfico, presencia de costras calizas, o escasa profundidad de materiales con una composición apta para el desarrollo de la vegetación, se reducirá la capa objeto de retirada a un espesor de 10 - 15 cm e incluso en casos extremos de contaminación de suelos, salinización, etc., se desaconseja puntualmente la realización de esta operación. Para la determinación del espesor de la capa de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares, con objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

La ejecución de la retirada de la capa superficial del suelo se realizará cuando el contenido de humedad sea menor del 75%. Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

- *Acopio de la tierra vegetal.*

El suelo retirado se acopiará en lugares adecuados del entorno de las obras, en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas.

El acopio se realizará formando caballones que no superen los 1,5 m de altura, con objeto de evitar la degradación de la estructura original del suelo, su compactación y la pérdida de sus características agrológicas.

La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

Se localizarán en lo posible en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.

- *Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal:*

Dentro de lo posible se evitará, mediante una programación adecuada de las actuaciones de obra, el acopio de la tierra vegetal por un período superior a seis meses. No obstante, en caso de que esto no pueda evitarse y por tanto se prevea almacenar la tierra vegetal por un plazo de tiempo

superior, se aplicarán tratamientos de conservación que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos.

Los riegos periódicos de los acopios mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso.

La siembra de la superficie se realizará mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas que compense las pérdidas de materia orgánica y que cree un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada y se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

- *Reutilización y extendido de la tierra vegetal:*

Una vez finalizadas las obras y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de tratamientos de revegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico, se extenderá una capa de tierra vegetal procedente de los acopios mantenidos a tal efecto, con objeto de permitir la implantación y el posterior desarrollo de la vegetación.

Las superficies objeto de restauración y sobre las que, por tanto, se prevé el extendido de tierra vegetal son:

- ~ Taludes de plataforma (desmontes y terraplenes).
- ~ Zonas de influencia para la construcción de viaductos.
- ~ Zonas de ocupación temporal (zonas de instalaciones auxiliares, etc.).
- ~ Emboquilles de obras de drenaje.
- ~ Etc.

- **Descompactación de suelos**

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo, como consecuencia del desarrollo de las mismas, se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

6.3.6 Medidas de protección de la hidrología superficial e hidrogeología

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación.

A este respecto, se proponen las siguientes medidas de protección de la naturalidad y calidad del sistema hidrológico e hidrogeológico que serán de aplicación en la obra:

- Control de las aguas de obra.
- Balsas de decantación temporales.
- Dispositivos separadores de grasas transportables en obra.
- Dispositivos de retención de sedimentos.
- Sistema para la limpieza de las cubas de las hormigoneras.
- Lavado de maquinaria y vehículos en obra.
- Fosas sépticas.
- Desvíos provisionales de cauces públicos.
- Pasos provisionales sobre cauces.
- Control de actividades entorno a las masas de aguas y áreas anejas.
- Impermeabilización de superficies para la prevención de la contaminación.
- Localización de las áreas de instalaciones auxiliares de obra.
- Protocolo de actuación ante vertidos accidentales.
- Protocolo de actuación para afecciones a puntos de agua.
- Medidas para la protección del cauce durante la ejecución de viaductos.

A continuación, se detallan las citadas medidas:

Control de las aguas de obra:

El objetivo de esta medida es **controlar las aguas de escorrentía superficial** en obra, desviando las aguas a los puntos de vertido, y donde sea necesario, a los dispositivos de prevención de la contaminación establecidos. Las aguas procedentes de la obra no deben llegar en ningún caso de forma directa a los puntos de vertido a la obra sin que se hayan pasado por un sistema de descontaminación (decantación, desengrasado, etc.).

Para garantizar el control de las aguas de las zonas de la obra que generen un mayor contenido en sólidos en suspensión o contaminantes (instalaciones auxiliares, acopios de materiales, etc.), se establecerá un **sistema perimetral de recogida** de aguas de estas zonas, cuyo diseño evite que las aguas limpias procedentes de zonas ajenas a las obras se contaminen en zonas de obra.

En zonas de trabajo específicas (áreas de acopio de materiales, parque de maquinaria, casetas de obra, etc.) se ejecutará una zanja drenante perimetral con las siguientes características:

- Sección rectangular de 30 cm de anchura y 40 cm de profundidad. Aunque estas dimensiones podrán ser modificadas en función de la cantidad de agua que potencialmente pueda llegar a estas zonas.
- Tubo dren $\varnothing 100$ mm, instalado en el fondo.
- Relleno con material granular, $\varnothing < 60$ mm.

- Protección en todo el perímetro con geotextil de polipropileno, no tejido, con resistencia mínima al punzonamiento (CBR) 1,5 kN y 150-200 g/m² de gramaje. Estas zanjas desembocarán en un dispositivo temporal de retención.

Balsas temporales de decantación o de decantación-filtración:

Esta medida tiene como objetivo la reducción de la contaminación en las aguas de escorrentía procedentes de la obra. Las aguas de escorrentía superficial o de proceso de perforación, generadas en instalaciones auxiliares de la obra, acopios de tierra y otras actividades de obra, como construcción de viaductos, tienen un alto contenido en sólidos en suspensión. Por esto, deberán pasar por sistemas de depuración, entre otros, las **balsas de decantación**.

Las balsas de decantación son dispositivos que retienen los líquidos un periodo de tiempo, permitiendo la sedimentación de las partículas sólidas, de forma previa a su vertido al terreno, a cauce público o a colector.

Las balsas deberán colocarse en el punto más bajo del drenaje, y antes del punto de vertido de las siguientes áreas: áreas de acopio de materiales, parque de maquinaria, casetas de obra, y márgenes de los ríos atravesados mediante viaductos (VD-60+030 (alternativa 2), VD-60+491 (alternativa 2) y VD-64+759 (alternativas 1 y 2)).

Una vez decantada, esta agua, podría reutilizarse para tareas de limpieza, producción de hormigón, etc. De esta forma se minimizará el posible impacto sobre las aguas y se podrá reducir el consumo de agua. La capacidad de estas balsas debe dimensionarse específicamente de forma que retenga un volumen suficiente el vertido durante el tiempo necesario para que se aligere la cantidad de sólidos en suspensión a menos de 5 g/L.

El contratista será el encargado de las labores periódicas de mantenimiento de las balsas, así como el desmantelamiento de las mismas una vez que la actividad en esa zona hayan finalizado.

Dispositivos separadores de grasas transportables en obra:

El objetivo de esta medida es la **prevención de la contaminación del suelo y las aguas por vertidos difusos de hidrocarburos u otros contaminantes no hidrosolubles**, y menos densos que el agua provocados durante la ejecución de las obras. Esto se hará mediante la incorporación de estos dispositivos en el sistema temporal de control de aguas de obra.

Se trata de elementos temporales y trasladables de protección del sistema hidrológico y la calidad del suelo que, intercalados en la red de drenaje de obra en relación con las zonas más contaminantes, permiten segregar las partículas de aceite y grasas dispersas en el agua por flotación, así como recoger cierta cantidad de partículas en suspensión por decantación.

Estos elementos podrán localizarse en las zonas de instalaciones auxiliares, en los puntos de drenaje que reciben las aguas de las siguientes zonas:

- Parque de maquinaria.
- Zona de lavadero de ruedas.
- Zona de lavadero de maquinaria.
- Zona de acopio de sustancias y residuos peligrosos.
- Zona de mantenimiento de maquinaria, y cambios de aceite.
- Zona de repostaje.

Estos depósitos se instalarán enterrados en el terreno, pudiendo ser trasladados a otras zonas de la obra cuando su función sea innecesaria, y el tamaño mínimo será de 1 m³. En todo caso, deberán dimensionarse adecuadamente de acuerdo con el caudal esperado de agua en la zona.

Dispositivos de retención de sedimentos:

El objetivo de esta medida es reducir en las proximidades de la obra el contenido en sólidos en suspensión de las aguas de escorrentía en los arroyos atravesados.

En las zonas de obra próximas al sistema hidrológico, o que evacúen las aguas a él, se deberán instalar **dispositivos de retención de sedimentos** en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras.

Las barreras de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales; láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. Funcionan conteniendo los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje naturales o artificiales, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Estos dispositivos se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Los dispositivos forman una barrera hincada al terreno y actúan como diques, reteniendo el caudal sólido aportado por las escorrentías durante episodios de lluvia, y tienen una especial eficiencia durante aguaceros de cierta intensidad.

A continuación, se describen las **barreras de paja recubiertas de geotextil**, pero puede ser utilizado cualquier otro dispositivo que garantice la retención de sedimentos.

Se trata de balas de paja alineadas formando una barrera, y fijas entre sí e hincadas al terreno. Estos dispositivos que actúan como diques, reteniendo el caudal sólido aportado por las escorrentías durante episodios de lluvia, y tienen una especial eficiencia durante aguaceros de cierta intensidad.

Cada bala debe fijarse al terreno con dos estacas de madera y deben estar enterradas en una profundidad de 10 cm. Su vida efectiva es inferior a 3 meses. Estos dispositivos estarán sometidos a inspección periódica, siendo sustituidos en caso de deterioro o de colmatación. Asimismo, se procederá a su retirada final, una vez concluidas las obras, trasladando a vertedero todos los productos sobrantes.



Figura 110. Ejemplo de balas de paja recubiertas de geotextil.

Sistema para la limpieza de las cubas de las hormigoneras:

Estas zonas se ubicarán siempre en terrenos sin vegetación, preferiblemente dentro de las zonas de instalaciones auxiliares.

El funcionamiento de este sistema es similar al de una balsa de decantación, en la que se verterán las aguas residuales resultantes de la limpieza de las cubas, y de la que cuando ésta se llene, se extraerán para su correcto tratamiento por una empresa especializada.

Del mismo modo, cuando el hormigón depositado en el fondo de la balsa limite el funcionamiento de ésta, se picará éste y se gestionará convenientemente.

Es preciso destacar que esta actividad no generará vertidos, ya que se empleará un circuito cerrado de agua (el agua residual será recogida y tratada por una empresa especializada).

La ejecución de este punto comprende:

- Colocación de contenedor de obra.
- Colocación de una señalización clara y perfectamente visible que facilite su utilización, además de localizarse en una zona accesible.

En caso de excavar fosas para el lavado de las canaletas de hormigón, éstas deberán quedar tapadas con la misma tierra retirada para su ejecución.

Lavado de maquinaria y vehículos en obra:

El objeto de esta medida es el control de los contaminantes generados por las actividades de lavado de vehículos y maquinaria, evitando la generación de impactos significativos.

Determinadas actividades de limpieza de maquinaria habituales en obra pueden producir impactos sobre el suelo, y las aguas superficiales. En general deberá evitarse la realización de estas labores en obra, salvo que se adecuen las zonas en que se realicen estas actividades de acuerdo con esta medida.

Debe ser una superficie impermeabilizada y estable de tamaño suficiente y con un diseño que impida que las aguas salgan de este entorno y garantice el control de las aguas. El drenaje de esta zona deberá permitir evacuar el agua a un depósito para la retención de las aguas de lavado con un volumen mínimo sobre 4 m³, que servirá como desarenador y sobre el que podrán realizarse limpieza de las canaletas de las hormigoneras.

En el caso en el que en las aguas residuales de limpieza se aprecie gran contenido en aceites y grasas, se incorporará un dispositivo portátil de separación de grasas.

El estado de estos depósitos deberá controlarse diariamente, procediéndose al mantenimiento que sea oportuno: recogida de lodos y arenas, evacuación de grasas y aceites a punto limpio, retirada y acopio de aguas para su reutilización o traslado.

Debe disponerse de una fuente de agua, preferiblemente agua reciclada (depósitos) y medios de aspersión (bomba y mangueras).

El uso de productos químicos para la limpieza de vehículos y maquinaria en obra deberá restringirse a productos no contaminantes, estando totalmente prohibida la limpieza con productos inflamables como gasolina o gasoil.

Fosas sépticas:

Antes del inicio de las obras, el contratista presentará las zonas donde irán instaladas las casetas y el **sistema de saneamiento propuesto**; en el caso de que de no exista una red predefinida en las proximidades, será preciso la definición de un sistema de saneamiento provisional basado en la instalación de fosas sépticas. El contratista presentará conjuntamente un plan de gestión de estos dispositivos.

La fosa séptica deberá ser practicable, con objeto de poder comprobar el estado de capacidad; durante la fase de ejecución se recogerán las aguas residuales procedentes de la fosa séptica cuando se encuentre próxima al límite de su capacidad, para ser trasladadas por una empresa autorizada, a la estación depuradora de aguas residuales más cercana o bien donde lo determine el órgano ambiental competente en materia de vertidos.

La fosa séptica propuesta reproduce e intensifica de manera artificial y controlada, en poco espacio y la localización de la fosa séptica debe estar a menos de 30 metros de la zona accesible para un camión cisterna.

La profundidad a que debe estar localizada la fosa séptica debe ser inferior a 5 m, para que no haya problemas con el bombeo de los lodos.

En caso de que la capa freática esté muy próxima a la superficie, es preciso el anclaje al terreno por medio de armado de hormigón.

Adicionalmente, la fosa séptica utilizada debe cumplir los siguientes requisitos:

- Cumplimiento de la norma UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas.
- El producto debe estar correctamente etiquetado con la marca CE.
- El producto cuenta con un ensayo inicial de tipo de producto.

Desvíos provisionales de cauces públicos:

Con el fin de evitar la contaminación o arrastre de sólidos a las aguas, las actuaciones en cauces deberían realizarse en épocas de estiaje, y mediante procedimientos que minimicen al máximo el incremento de la turbidez de las aguas. En caso de ser posible, estas actuaciones se realizarán en puntos donde la afección a la morfología del cauce, a la vegetación colindante o a los biotopos de

interés para la fauna sea la menor posible. En cualquier caso, todo ello debe ceñirse a lo establecido en la autorización correspondiente.

En el caso que nos ocupa, si fuese necesario, se propone el desvío provisional del cauce de la rec Gran (afluente sin nombre del torrent del Baro) (alternativas 1 y 2) y del torrent de la Font Tordera (o barranc de Vall-Llosera) (alternativa 2).

Pasos provisionales sobre cauces:

En aquellos puntos en los que los caminos de servicio vadeen directamente cursos de agua, se construirán pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria. Estos pasos requerirán para su ejecución la autorización de la Agencia Catalana del Agua y serán demolidos tras la finalización de las obras, y restaurado el cauce afectado.

Control de actividades entorno las masas de aguas y áreas anejas:

En general, se tratará de evitar los desvíos temporales o permanentes de cauces. En caso de ser necesaria su ejecución, se procurará reconducir las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, evitándose así erosiones hídricas no deseadas y permitiendo mantener los caudales de los cauces preexistentes.

Los desvíos temporales se establecerán al inicio de la obra y se solicitará informe a la Agencia Catalana del Agua. En caso de ser permanentes, se realizarán acondicionamiento de la ribera y repoblación vegetal en estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo que garanticen la estabilidad e integración ecológica y paisajística del nuevo cauce mediante el uso de técnicas de ingeniería naturalística.

Con el fin de evitar la contaminación o arrastre de sólidos a las aguas, estas actuaciones en cauces deberían realizarse en épocas de estiaje, y mediante procedimientos que minimicen al máximo el incremento de la turbidez de las aguas. En caso de ser posible, estas actuaciones se realizarán en puntos donde la afección a la morfología del cauce, a la vegetación colindante o a los biotopos de interés para la fauna sea la menor posible. En cualquier caso, todo ello debe ceñirse a lo establecido en la autorización correspondiente.

Impermeabilización de superficies para prevención de la contaminación:

Prevención de la contaminación del suelo y de las aguas mediante la **impermeabilización** de las zonas en las que se concentrarán las principales actividades contaminantes de la obra.

La impermeabilización de superficies se aplicará en todas las zonas destinadas a instalaciones auxiliares (zonas logísticas) en las que se prevé la realización de actividades contaminantes (parque

de maquinaria, taller, cambio de aceites y combustibles, lavado de maquinaria, punto limpio, acopio de sustancias peligrosas, etc.).

Para impedir que posibles vertidos accidentales de lubricantes y combustible que se produzcan en estas áreas que pudieran infiltrarse y alcanzar el acuífero, estas actividades se concentrarán en un área concreta de la zona de instalaciones en la que se procederá a impermeabilizar el terreno.

Localización de las áreas de instalaciones auxiliares de obra:

Son objeto de esta medida la definición en obra de áreas de ocupación de las instalaciones auxiliares de obra, tales como zonas para el parque de maquinaria, casetas de obra, áreas de acopio, vertederos, etc.

En principio, se atenderá a las instalaciones propuestas. En caso de necesidad de sustitución o cambio de alguna de ellas, la nueva propuesta que haga el contratista tendrá que ser aprobada de manera previa por la Dirección Ambiental de Obra (DAO), y deberá tener siempre las siguientes características:

- Escaso valor ambiental (fuera de espacios naturales, zonas valiosas por vegetación o poblaciones de fauna).
- Escasa pendiente.
- Ausencia de elementos de patrimonio cultural sensibles.
- Alejado de las proximidades de cursos fluviales.
- Alejado de zonas habitadas.
- Escasa exposición visual.

Las zonas de instalaciones auxiliares temporales deberán estar completamente restauradas al finalizar la obra; todas aquellas estructuras que puedan ser reutilizadas en otra ocasión, serán desmontadas y transportadas a la mayor brevedad de la obra.

Todas las instalaciones y materiales que no vayan a ser reutilizadas con posterioridad deben considerarse como residuos y deberán ser gestionado como tal, debiendo depositarse en los contenedores correspondientes, y gestionados por gestores autorizados.

Los terrenos serán recuperados por medio de revegetación y acondicionamiento de la zona una vez concluya el desmantelamiento de las instalaciones, garantizando al menos la prevención de la erosión por revegetación con siembra de herbáceas.

Protocolo de actuación ante vertidos accidentales:

El objetivo de esta medida es establecer un **control de posibles vertidos y fugas accidentales del parque de maquinaria**.

Se deberán realizar diariamente controles *de visu* en la zona del parque de maquinaria. En el momento que se detecten indicios de vertido se deberán de adoptar las siguientes medidas:

- Reparación de la causa de vertido.
- Limpieza de la zona afectada y gestión de las tierras a través de gestor autorizado.
- Si el vertido está en estado líquido sobre superficie impermeable, se tratará de canalizarlo hacia una balsa realizada en el terreno desde donde se bombeará a depósitos adecuados donde se gestionará adecuadamente.
- Si el vertido se realiza en suelo permeable, se procederá a la excavación y retirada de las tierras por gestor autorizado.

Es importante que el contratista disponga en estas instalaciones sacos de sepiolita o cualquier otro absorbente.

Protocolo de actuación para afecciones a puntos de agua:

En caso de **afección a pozos o cualquier otro punto de agua**, se establecerá el siguiente protocolo de actuación:

- Recogida de queja por parte del propietario afectado. Se debe adjuntar la inscripción en el registro de aguas del aprovechamiento.
- Propuesta de actuación: Se realiza un estudio hidrogeológico detallado.
- En el caso de que se detecte afección (merma o desaparición del caudal):
 - Establecimiento de un plazo de espera de 6 meses una vez que las obras han finalizado, para ver si el caudal se recupera de forma natural.
 - Desde el momento en el que se reduce o desaparece el caudal hasta el final del periodo de espera, se abastecerá de agua mediante camiones cisterna, para cubrir las necesidades hídricas del afectado.
 - En el caso de que, al finalizar este periodo de espera, este caudal no se recupere, se instalará a cargo de la administración correspondiente, de una red de suministro de agua con el objetivo de mantener la actividad del afectado en igualdad de condiciones que hasta el momento.

Medidas para la protección del cauce durante la ejecución de viaductos:

En la ejecución de viaductos se extremarán las medidas para minimizar tanto la ocupación de los cursos de agua como el riesgo de contaminación de las aguas.

Para ello se restringirán las actividades de obra y el acceso de la maquinaria a los límites estrictos del terreno acotado en el replanteo. En concreto, los emplazamientos para acopios, infraestructuras auxiliares de obra y parque de maquinaria se localizarán, siempre que sea posible, fuera de la zona inundable.

En la ejecución de viaductos, el cauce y la zona de servidumbre deberán quedar completamente libres de uso, y, en la zona de policía, se señalará el espacio estricto a ocupar y no se realizará ninguna actuación fuera de dicho espacio.

Una vez finalizadas las obras se restaurará, en la medida de lo posible, el perfil original de los ríos, minimizando la afección a la vegetación de ribera y a la fauna asociada a la misma, y garantizando la estabilidad de sus márgenes. En caso de ser imprescindible la implantación de escolleras, éstas tendrán una pendiente que permita extender tierra vegetal y efectuar su revegetación.

Se revegetará con especies autóctonas en la totalidad de las superficies afectadas por las obras, respetando los condicionantes de las franjas de servidumbre.

6.3.7 Medidas de protección de vegetación

• Control de la superficie de ocupación

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programación de los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificación de las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, estación, caminos, zonas de instalaciones auxiliares, etc. con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes.

• Restricciones del desbroce y despeje de vegetación

El jalonamiento de la zona de ocupación deberá asegurar el desbroce exclusivo de la superficie de afección estricta de la infraestructura, sin que éste se extienda fuera de los límites perimetrales de la obra.

Por otro lado, dado que se prevé la afección a arbolado, a continuación, se establecen las medidas de protección necesarias:

- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce, evitando aquellos que no estén debidamente justificados por actuaciones que lo precisen.

- Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, deberán respetarse, rodeándose con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos.
- Estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical; a una altura no inferior a tres metros desde el suelo, con tablonos protectores metálicos o de goma, en todo su perímetro, a fin de evitar que la maquinaria que interviene en la obra les produzca daños. Las características de los protectores de arbolado serán variables en función del ejemplar a proteger.
- Estas protecciones deben colocarse sin perjudicar al árbol. De forma particular, no deben clavarse grapas, clavos o similares al árbol.
- Las protecciones de troncos no deben clavarse sobre los comienzos de las raíces en la base del árbol, ya que las dañarían.
- Las ramas inferiores, si cuelgan y dificultan los trabajos, deberán atarse en alto, si es posible, o bien requerir la presencia de un responsable en obra para que determine la forma de eliminarlas correctamente.
- En el caso de que algún árbol quede afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.
- No se deberá utilizar el árbol como punto de anclaje de ningún material de obra.
- No deberá amontonarse junto al árbol ningún material de obra, herramienta o escombros.
- Se debe asegurar la permeabilidad de los terraplenes en el entorno de los árboles cuya raíz quede cubierta con el relleno. Si también quedase cubierto el tronco, se colocará material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.
- Los cortes que ineludiblemente deban realizarse sobre las raíces deberán ejecutarse con herramientas cortantes, dejando el corte perfectamente limpio.
- Si los grosores de las raíces superan los 5 cm de diámetro, deberán tratarse con productos cicatrizantes y fungicidas.
- A ser posible, se respetarán las raíces de anclaje, descubriéndolas a mano.
- En caso de realizar zanjas próximas a arbolado de gran porte, se exigirá su entutoramiento previo, a fin de evitar un posible peligro de vuelco.
- Si ello es posible, se elegirá, para la ejecución de las excavaciones, la época de reposo vegetativo.

• Control de especies invasoras

Durante los trabajos de campo realizados para la elaboración del EsiA, se ha detectado la presencia de numerosas especies exótico-invasoras (*Buddleja davidii*, *Arundo donax* y *Robinia pseudoacacia*) en algunas de las zonas de actuación en la que se van a llevarán a cabo movimientos de tierras.

El objetivo de la medida es eliminar estas especies exóticas invasoras detectadas en el entorno de las obras según los protocolos de erradicación establecidos en la Generalitat¹², de forma que la zona quede libre de esta vegetación invasora y se obstaculice transmisión a otras zonas del territorio de mayor interés ecológico como los márgenes de los ríos más cercanos.

En primer lugar, se desbrozará con una sierra mecánica la parte área de la planta, lo más cerca posible del suelo. Se recogerán los restos y se colocarán sobre un plástico para evitar su propagación. Posteriormente, se procederá a la extracción de todo el sistema de raíces de la planta (excavando si fuera necesario) mediante una retroexcavadora.

Siempre que sea posible, se preverá la trituración de los materiales resultantes (fragmentos < 2 cm²) y se reutilizarán como mulch o mejora de tierras a utilizar en la recuperación de caminos o de otros ambientes alterados, tal como requiere la ACA, siendo obligada la supervisión de la reutilización de estos materiales por el órgano competente (ACA/D.G. Políticas Ambientales y MN).

Estas actuaciones de erradicación, con el fin de garantizar su eficacia de manera permanente, deberán completarse con plantaciones de especies como taray o sauce que impidan su reaparición, además de actuaciones de mantenimiento de erradicación de ejemplares que puedan surgir en los primeros años.

En los casos en los que las zonas donde se detecten estas especies invasoras sean los taludes de la plataforma, debido a la cercanía de las vías, no es posible plantear ninguna plantación arbórea ni arbustiva, pero se hidrosembrarán nada más retaluzarlos una vez incorporada la tierra vegetal.

En el Plan de vigilancia Ambiental, se incluirá un control de aparición de especies invasoras durante la fase de construcción y durante la de explotación que incluyen estas dos especies.

- **Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios**

Desarrollo y ejecución del Plan de Prevención y Extinción de Incendios, por el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental del adjudicatario de las obras. Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras. En cualquier caso, el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

- **Buenas prácticas ambientales para la protección de la vegetación colindante a las obras**

En general, se evitarán todas aquellas prácticas que puedan generar daños sobre la vegetación, tales como:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Estas medidas serán de aplicación a toda la zona de ocupación.

6.3.8 Medidas de protección de la fauna

A continuación, se procede a listar una serie de medidas preventivas/buenas prácticas a aplicar durante la ejecución de las obras para la protección de la fauna.

- **Control de la superficie de ocupación.** Antes de que comiencen las obras, para evitar una mayor ocupación de suelo y posibles afecciones a la vegetación y a hábitats de fauna, se señalarán y jalonarán los límites de la franja de ocupación y de los caminos de acceso a la obra.
- **Se aleccionará a los operadores de la maquinaria** para que realicen las actividades propias evitando acelerones innecesarios, etc. y cualquier otra práctica de operación inadecuada generadora de ruido.
- La maquinaria a utilizar para la ejecución de las obras se seleccionará tomando en consideración el nivel de ruido emitido, resultando preferibles las consideradas como “silenciosas” a tenor de lo indicado en las Directivas de la CEE. En cualquier caso, la **maquinaria de obra a emplear estará homologada** según lo establecido en el *Real Decreto 212/2002, de 27 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruido de la maquinaria de obra*. Con esto, se minimizará la afección por ruido a los mamíferos de la zona durante la fase de construcción.
- **Labores de formación a operarios.** Se ejecutarán labores de formación a los operarios de las contratas, a fin de que sean conscientes de la singularidad de algunas zonas de actuación.
- Durante el tránsito de maquinaria por los caminos de obra y a fin de evitar atropellos de reptiles, se propone **reducir la velocidad de la maquinaria** al máximo posible y prestar atención a posibles ejemplares que pudieran cruzarse.
- Se deberán tomar las medidas necesarias (**humectación, tapado de camiones con tierras, balsas de limpieza de ruedas**, etc.), para minimizar las emisiones de sólidos en suspensión que cause un aumento de turbidez en los cursos de agua del área de estudio.

¹² http://exocatdb.creaf.cat/base_dades/#

- **Limitación horaria de las actividades de obra.** Para reducir la afección sobre las especies de fauna, y sobre todo sobre la fauna amenazada, los trabajos más ruidosos (excavaciones, movimientos de tierra, etc.) se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica, es decir, primeras horas de la mañana y últimas de la tarde.
- Se deberá tener especial cuidado, para evitar la contaminación de los cursos de agua por vertidos de combustible, aceites, hormigón, etc.

Adicionalmente a estas medidas generales, se proponen las siguientes medidas específicas a fin de garantizar la mínima probabilidad de afección a las especies faunísticas:

- **Protocolo de desinfección y limpieza de fauna invasora:**

Dado que se realizarán actuaciones en cauces que podrían estar contaminados por alguna especie de fauna invasora (*Procambarus clarki*, *Potamopyrgus antipodarum*, etc.), se propone la aplicación del siguiente protocolo de desinfección y limpieza de fauna invasora con el fin de evitar la proliferación de especies de fauna acuática en los cursos de agua del entorno de las actuaciones. En esa situación, se deberán seguir las siguientes medidas:

- Después de la realización de trabajos en otras obras, especialmente en masas de agua contaminadas con especies invasoras, el equipo y maquinaria utilizado en obras o movimientos de tierra que haya entrado en contacto con la masa de agua afectada deberá ser inspeccionado y desinfectado antes de ser utilizado en la obra.
- Una vez finalizadas las obras (o en el caso de que la maquinaria empleada sea sustituida por una nueva y la antigua no vaya a ser de nuevo empleada en el ámbito del proyecto) y antes de desplazar la maquinaria a otro lugar, se vaciarán los restos de agua minuciosamente, se hará una inspección visual para eliminar los individuos de fauna invasora existentes, y los guantes y material desechable se guardarán en una bolsa para depositarlos en el contenedor adecuado.
- La limpieza exhaustiva de la maquinaria y la desinfección se hará mediante una estación de desinfección o mediante inmersión o fumigación con una solución desinfectante de 5 mg cloro libre/L (añadir 1,25 mL de lejía en 10 L de agua). Para garantizar una limpieza y desinfección total se aconseja secar los equipos mediante un secado manual.

- **Realización de un estudio preoperacional**

Con anterior al inicio de las obras, en todas aquellas zonas que vayan a ser objeto de despeje y desbroce del terreno, el equipo de vigilancia llevará a cabo una completa inspección del terreno (**estudio preoperacional**).

En general, se revisará la ausencia de fauna, y especialmente de fauna protegida o amenazada, que pudiese verse afectada de forma directa o indirecta por las obras.

En caso de que, durante el transcurso de las obras, se observará algún animal que estuviera atrapado en la zona de obras, se actuará de la siguiente manera:

- Si se trata de animales pequeños se retirarán de la zona y se depositarán en el biotopo natural más cercano. Durante el manejo de estas especies se actuará con prudencia, sin movimientos bruscos y se recomienda utilizar guantes en todo caso.
- En caso de animales grandes como jabalíes y corzos se pondrá esta circunstancia en conocimiento de la *Diputació de Girona. Medi Ambient*, para que tome la decisión sobre cómo actuar, dado lo complicado del rescate de especies de este tipo.

Además, si durante los trabajos se divisasen larvas de anfibios en algún punto de agua por pequeño que sea, se comunicará al equipo de vigilancia ambiental su posición, para que valore si se trata de larvas de una especie de interés para su traslocación.

Si durante los despejes y desbroces se divisasen huevos de reptil, se comunicará al equipo de vigilancia ambiental su posición, para que valore si se trata de huevos de una especie de interés, y de este modo, se puedan transportar a un lugar adecuado para garantizar su viabilidad.

También se revisará la ausencia de asentamiento de nidos de aves de interés o dormitorios de quirópteros, ya que, aunque en la visita de campo los resultados han sido negativos, cabe la posibilidad de asentamientos posteriores. En caso de detección, se pondrá en conocimiento al equipo de vigilancia, para que tome la decisión sobre cómo actuar.

Además, para el caso concreto de la nutria (*Lutra lutra*), un técnico competente recorrerá los cauces donde se vayan a realizar actuaciones, en los que pueda haber presencia de nutria (especialmente en el entorno del río Congost), con unos transectos especificados, por mitad del río con vadeador, durante los cuales se buscarán indicios de presencia de la nutria como excrementos y huellas por parte de técnico especialista.

En el caso de obtener resultados positivos de nutria, será necesaria la definición de medidas preventivas para minimizar el impacto. En relación con la posibilidad de establecer limitaciones temporales en el calendario de obra en función del periodo de reproducción de la nutria, no es posible establecer un periodo sensible ya que tiene capacidad de reproducirse durante todo el año, dependiendo de la abundancia de alimento. El parto puede tener lugar en cualquier mes, pero en primavera o a principios de verano es cuando se produce el mayor número de ellos, y dentro de este periodo, mayo es el mes más frecuente. Por eso, es importante realizar una prospección específica previa al inicio de las obras, y en caso de resultados positivos, habrá que esperar a que finalice el periodo de crianza para poder comenzar las obras. Este periodo puede alargarse hasta 14-15 semanas.

- **Restricciones al calendario de obras**

Para evitar afecciones al periodo de freza de los peces inventariados en el ámbito de estudio, se tratará de evitar las obras en los viaductos y en las cercanías de los cauces entre los meses de abril y agosto, al coincidir con el periodo de freza de los peces, ya que en esta época se realizan pequeñas migraciones río arriba o río abajo en busca del lugar más adecuado para reproducirse. Además, se evitará la afección al lecho del río y a la vegetación ribereña de las orillas.

- **Protección de la nutria**

Durante la fase de construcción de los pasos sobre los ríos se debe respetar la vegetación de ribera y evitar afecciones a los cauces de agua:

- Durante la fase de construcción se debe respetar en todo momento el caudal establecido del agua del río, para que no afectar negativamente a las poblaciones de peces y por ende, a la población de nutria, ya que estos son sus presas principales.
- Adaptación de las obras de drenaje para el paso de nutria.
- En el caso de los viaductos deberá mantenerse el hábitat lo más natural posible.



Figura 111. Nutria utilizando un drenaje adaptado.

- **Medidas para la disminución del efecto barrera**

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la línea, en este caso mediante la prolongación de las infraestructuras de paso existentes de la línea de cercanías actual, para que puedan ser utilizadas por la fauna; y en el caso de la alternativa 2, además de la prolongación de las infraestructuras de paso existentes, será necesario la ejecución de nuevas infraestructuras de paso, que también servirán para el paso de fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía.

Para diseñar correctamente las estructuras necesarias para mantener y/o garantizar el nivel de permeabilidad de la línea, se tomará como referencia el documento “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. En este documento, donde se establecen las densidades mínimas de pasos para los distintos grupos de fauna, en función de los hábitats interceptados.

TIPOLOGÍAS DE HÁBITATS INTERCEPTADOS	DENSIDADES MÍNIMAS DE PASOS PARA DISTINTOS GRUPOS DE FAUNA	
	PASOS ADECUADOS PARA GRANDES MAMÍFEROS	PASOS ADECUADOS PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica.	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de los hábitats transformados por actividades humanas (incluido zonas agrícolas).	1 paso/3 km	1 paso/km

Tabla 179. Densidades mínimas de pasos para distintos grupos de fauna. Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales.

En las tablas siguientes se indica la ubicación aproximada de cada una de las estructuras de paso de fauna que se ejecutarán en cada alternativa propuesta. Se añade una columna con las dimensiones que estas estructuras tendrán y se comprueba si estos pasos de fauna cumplen con las dimensiones mínimas recomendadas para cada tipología los hábitats transformados por actividades humanas, establecidas por el MITECO para la fauna.

Tabla 3.4. Dimensiones de pasos de fauna inferiores a la vía.

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia ¹	Dimensiones del paso ²				
			Mínimas (A x H)		Recomendadas (A x H)		
Viaducto	Multifuncional	Todos	---		---		
Paso inferior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5		15 x 3,5 m		
Paso inferior multifuncional	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5		15 x 3,5 m		
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m		---		
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto Paso de fauna + drenaje	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m		---		
Drenaje adaptado para peces	Mixto Paso de fauna + drenaje	Peces	---		---		
Paso para anfibios	Específico para la fauna	Anfibios	Longitud (m)	<20	20-30	30-40	40-50
			Sección AxH(m)	1x0,75	1,5x1	1,75x1,25	2x1,5

¹ Para más información sobre los táxones que se incluyen en cada grupo de fauna de referencia, consultar apartado 3.5.3.

² A: Anchura; H: Altura; L: Longitud; Índice de Apertura: (AxH)/L.

Por otro lado, tal y como se puede observar en las siguientes tablas, existen ciertos tramos donde no se cumplen las densidades mínimas de pasos de fauna. Esto es debido a que, en algunos casos, no ha sido técnicamente posible (o económicamente factible) y en otros casos, no se ha considerado oportuno, al tratarse de zonas urbanas o próximas a ellas, donde no es esperable un flujo de fauna y además, resultaría peligroso por el riesgo de atropello.

No obstante, siempre que ha sido técnica y ambientalmente posible, se propone la adaptación de ciertas estructuras (obras de drenaje transversal) con el fin de que estas puedan ser utilizadas por la fauna y dar así cumplimiento a las densidades mínimas de pasos de fauna establecidas por el MITECO.

NOMBRE ESTRUCTURA	PK	TIPO DE PASO	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES			DIMENSIONES DE PASO	USO	GRUPOS DE FAUNA DE REFERENCIA	OBSERVACIONES
				ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD (M)				
OD-52.800	52+860	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	3,94	3,7	36,6	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-52.945	53+010	Drenaje adaptado para animales terrestres	Tajea	3,7	3,65	21,1	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-53.318	53+385	Drenaje adaptado para animales terrestres	Alcantarilla	2	3,7	17,4	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-54.238	54+305	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	7	8,2	22,1	IA: 2,59 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-56.880	56+940	Drenaje	Pontón	7,84	0,6	12	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.
PI-59.230	59+300	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	4	13	IA: 2,15 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-59.915	59+998	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	6	5,1	19	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-60.470	60+600	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	3	3,1	17	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
PI-61+100	61+095	Paso inferior multifuncional	Pontón	7	4	13	IA: 2,15 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-61.202	61+285	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	5,9	4,95	13	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
PI-61+509	61+590	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	4	18,15	IA: 1,54 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
PI-62.000	62+020	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	4	13	IA: 2,15 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-62.295	62+375	Drenaje	Alcantarilla	2,8	1	11,6	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.

NOMBRE ESTRUCTURA	PK	TIPO DE PASO	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES			DIMENSIONES DE PASO	USO	GRUPOS DE FAUNA DE REFERENCIA	OBSERVACIONES
				ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD (M)				
PI-64-100	64+100	Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Paso inferior	2	2	-	Ø 2 m. CUMPLE	Específico para la fauna	Pequeños vertebrados	Se propone añadir un paso inferior específico para pequeños vertebrados. Dimensiones mínimas: sección de 2x2 m.
VD-64+750	64+830	Viaducto	Viaducto	-	-	24,8	-	Multifuncional	Todos	-
PI-65+763	65+850	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	9,5	4,34	15,88	IA: 2,59 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-67.063	67+155	Drenaje	Alcantarilla	2	0,75	12,3	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.

Tabla 180. Pasos de fauna diseñados para la alternativa 1.

NOMBRE ESTRUCTURA	PK	TIPO DE PASO	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES			DIMENSIONES DE PASO	USO	GRUPOS DE FAUNA DE REFERENCIA	OBSERVACIONES
				ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD TOTAL (M)				
OD-52.800	52+860	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	3,94	3,7	36,6	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-52.945	53+010	Drenaje adaptado para animales terrestres	Tajea	3,7	3,65	21,1	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-53.318	53+385	Drenaje adaptado para animales terrestres	Alcantarilla	2	3,7	17,4	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-54.238	54+305	Drenaje adaptado para animales terrestres	Pontón	7	8,2	22,1	IA: 2,59 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-

NOMBRE ESTRUCTURA	PK	TIPO DE PASO	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES			DIMENSIONES DE PASO	USO	GRUPOS DE FAUNA DE REFERENCIA	OBSERVACIONES
				ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD TOTAL (M)				
OD-56.880	56+945	Drenaje	Pontón	7,84	0,6	12	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.
OD-57.215	57+210	Drenaje adaptado para animales terrestres	Tajea	4	2,5	14,9	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
OD-57.325	57+320	Drenaje adaptado para animales terrestres	Tajea	4	2,5	15,5	Ø 2 m. CUMPLE	Mixto: paso de fauna y drenaje	Pequeños vertebrados	-
PI-59+230	59+300	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	6,88	13,8	IA: 3,49 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
VD-60+030	60+030	Viaducto	Viaducto	-	-	180	-	Multifuncional	Todos	-
VD-60.491	60+500	Viaducto	Viaducto	-	-	95	-	Multifuncional	Todos	-
PI-60.750	60+750	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	6,88	17,31	IA: 2,78 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
PI-61+509	61+225	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	4,14	39,20	IA: 0,73 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Pequeños vertebrados	-
PI-62.000	62+020	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	7	4,12	13	IA: 2,21 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-62.295	62+375	Drenaje	Alcantarilla	2,8	1	11,6	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.
PI-64-100	63+700	Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Paso inferior	2	2	-	Ø 2 m. CUMPLE	Específico para la fauna	Pequeños vertebrados	Se propone añadir un paso inferior específico para pequeños vertebrados. Dimensiones mínimas: sección de 2x2 m.
VD-64+750	64+480	Viaducto	Viaducto	-	-	24,8	-	Multifuncional	Todos	-

NOMBRE ESTRUCTURA	PK	TIPO DE PASO	TIPOLOGÍA	DIMENSIONES			DIMENSIONES DE PASO	USO	GRUPOS DE FAUNA DE REFERENCIA	OBSERVACIONES
				ANCHO (M)	ALTO (M)	LONGITUD TOTAL (M)				
PI-65+763	65+490	Paso inferior multifuncional	Paso inferior	9,5	4,34	15,88	IA: 2,59 CUMPLE	Mixto: paso de fauna y camino	Grandes mamíferos (jabalí y corzo)	-
OD-67.063	66+800	Drenaje	Alcantarilla	2	0,75	12,3	NO CUMPLE	Drenaje	-	Se propone una sección 2x2 m para uso como drenaje adaptado para pequeños vertebrados.

Tabla 181. Pasos de fauna diseñados para la alternativa 2.

A continuación, se exponen brevemente los requisitos para la adecuación de las diferentes estructuras para continuar el paso de fauna:

Adaptación de Obras de Drenaje Transversal (ODT):

Las obras de drenaje adaptadas deberán tener unas dimensiones mínimas medidas en el interior de 2 x 2 m. Los materiales no deben ser en ningún caso de acero corrugado.

Todas las ODTs adaptadas para el paso de la fauna, deberán contar con pasarela lateral seca, por lo que en el caso de la prolongación de las ODTs será necesario alargarlas y adecuar su inicio y fin; en el caso de las nuevas ODTs a ejecutar en la alternativa 2, será necesario la instalación de dichas pasarelas laterales.

Los accesos a estas ODTs se acondicionarán según las siguientes prescripciones:

- Es indispensable que las banquetas laterales, o en su caso las franjas secas de sustrato natural, estén adecuadamente conectadas con el entorno del paso en ambos márgenes. Si se encuentran a distinto nivel del terreno deberán construirse rampas de acceso que conecten el interior del paso con los márgenes del curso o vía de agua.
- Para facilitar el acceso de los animales desde el entorno hacia las entradas de la estructura deben evitarse los obstáculos generados por escalones, socavaciones u otros elementos. Los enchachados de piedra son uno de los mejores recursos para garantizar la continuidad entre la base de hormigón de la estructura y los terrenos adyacentes. Además, permiten evitar uno de los problemas que se observan con mayor frecuencia: la socavación del terreno en las salidas de la estructura que impide o dificulta el desplazamiento de animales.
- Algunas especies de mamíferos, en particular mustélidos semiacuáticos como el visón europeo y la nutria, se desplazan siguiendo cursos de agua, y entre la vegetación riparia que les ofrece refugio. Para la conducción de estos animales hacia el paso es indispensable la continuidad entre los accesos de la estructura y la vegetación de ribera.
- El vallado perimetral deberá localizarse favoreciendo el acceso de la fauna a través de los pasos, y se deberá asegurar que esté correctamente acabado, de forma que no pueda la fauna acceder a la plataforma.

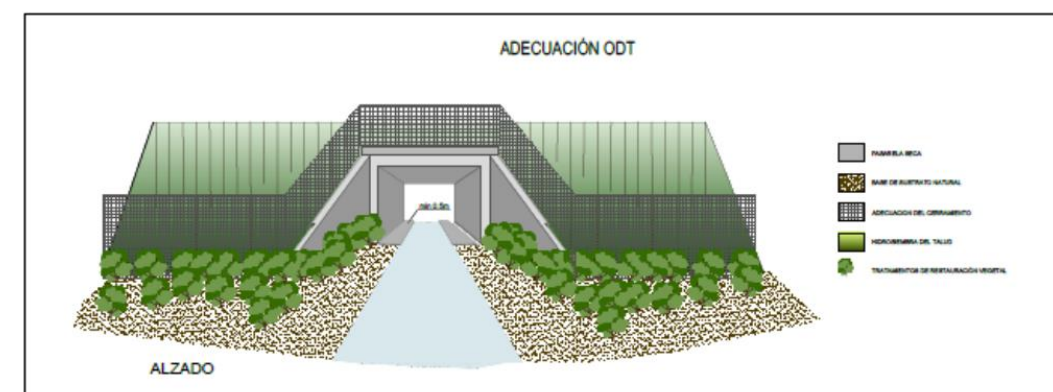


Figura 112. Detalle tipo de las adaptaciones en las Obras de Drenaje Transversal.

Estos drenajes deberán ser determinados exactamente en el correspondiente Anejo de Integración Ambiental del Proyecto Constructivo que desarrolle este Estudio Informativo.

Adaptación de los pasos inferiores multifuncionales:

Los pasos inferiores multifuncionales adaptados para la fauna deberán tener unas dimensiones mínimas medidas en el interior de 7 x 3,5 m y un índice de apertura superior a 0,75.

La principal adaptación al paso de fauna consiste en mantener el sustrato natural, como mínimo dos franjas laterales de 1 m de ancho.

En los accesos al paso inferior se realizarán revegetaciones y se instalará el cerramiento perimetral de manera que conduzca a la fauna hacia el paso. No se instalarán bordillos u otros elementos de separación entre las zonas destinada a circulación de vehículos y el paso de fauna.



Figura 113. Detalle tipo de las adaptaciones en los pasos inferiores multifuncionales.

Adaptación de los pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados

Los pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados deberán tener unas dimensiones mínimas medidas en el interior de 2 x 2 m.

Deberá asegurarse un buen drenaje de la estructura con el objeto de evitar la inundación del paso, incluso después de periodos de fuertes lluvias, ya que la presencia de una lámina de agua dificulta el paso de muchas especies. Si se prevén periodos de inundación temporal, la base de la estructura se adecuará de manera que, en todo momento, se mantengan dos franjas laterales secas, una en cada lado de la estructura, de como mínimo 50 cm de anchura.

Se realizarán plantaciones y se instalará el cerramiento perimetral aplicado a las aletas de las estructuras, sin dejar ninguna discontinuidad y de manera que guíen a la fauna hacia las entradas del paso.



Figura 114. Detalle tipo de las adaptaciones en los pasos inferiores específicos para pequeños vertebrados.

Adaptación de los viaductos

Para garantizar la continuidad de los hábitats en el entorno fluvial de los viaductos se evitará en lo posible la alteración de las comunidades vegetales bajo el viaducto y su entorno. De esta forma, se minimizan las afecciones a la vegetación actual.

Los caminos de obra deberán planificarse y ejecutarse adecuadamente, evitando la destrucción de vegetación de interés y minimizando el efecto barrera que puedan ejercer para la fauna que se desplaza por el cauce fluvial.

Cuando en la fase de construcción sea indispensable la alteración de la vegetación existente, se restaurarán los hábitats restableciendo la morfología original del terreno y revegetando la superficie con especies autóctonas propias del hábitat afectado.

Las pilas y estribos deben quedar situados, siempre que sea posible, fuera de la zona ocupada por la vegetación de ribera y dejando márgenes adicionales a cada lado de ella. En estos terrenos se conservarán las comunidades vegetales existentes, o las zonas agrícolas si fuera el caso, evitando los usos incompatibles con el desplazamiento de fauna.

La disposición de montones o hileras de piedras y troncos bajo la estructura ofrece refugios y microhábitats para la fauna y favorece la presencia de invertebrados, reptiles y otros pequeños animales. Estos elementos son particularmente útiles durante el período inicial en el que las revegetaciones no hayan alcanzado todavía su completo desarrollo. Otros elementos como muretes de paredes secas pueden ejercer también esta función.

Además, en los viaductos donde también circulen viales, se propone incluir a cada lado del vial existente, una franja lateral recubierta de sustrato natural de al menos 1 m de anchura.

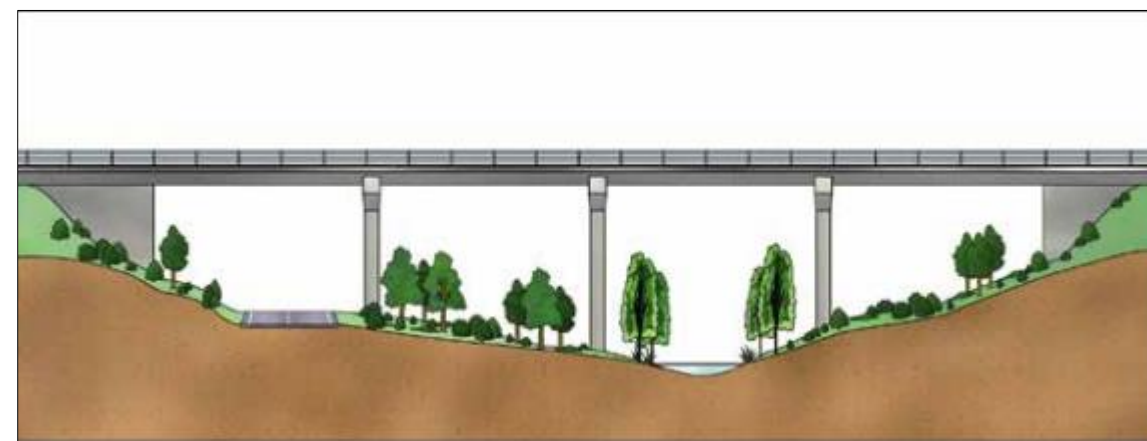


Figura 115. Detalle tipo de las adaptaciones en los viaductos adaptados.

- **Medidas para la adaptación de obras de drenaje longitudinales y otras estructuras**

Se diseñarán las arquetas, cunetas y areneros para evitar que se conviertan en trampas para pequeños vertebrados (mamíferos, anfibios y reptiles). Una medida adecuada es construir las cunetas en forma de V, y muy tendidas hacia el lado terrizo, para facilitar la salida de anfibios y reptiles.

- **Adecuación del cerramiento longitudinal y dispositivos de escape de fauna**

Para evitar que la fauna acceda a la nueva infraestructura y para dirigir la fauna hacia los pasos, se plantea un **cerramiento longitudinal** a lo largo de toda la vía.

Este cerramiento será progresivo descendente, tipo *cinagético* con una separación final de alambres de 2 cm como máximo, para impedir el paso de la práctica totalidad de los vertebrados mayores que un ratón.

La malla debe estar enterrada unos 30 cm, siendo la luz en esta zona de 2 cm, y reforzada en su parte inferior con un cable de mayor grosor ya que en toda la zona por donde discurre la vía hay presencia de jabalíes, animales que hozan, por lo que es necesario colocar un refuerzo para evitar que consigan levantar el cerramiento y penetrar en la zona de las calzadas. Esta medida también impedirá el paso de conejos, especie presente en la zona atravesada por la futura vía.

Además, en el mismo cerramiento se dispondrán **rampas de escape para la fauna** al objeto de facilitar la salida de los animales que pudieran penetrar dentro del recinto, bien a causa del deterioro de algún sector vallado o bien por otros motivos.

Los dispositivos de escape se localizarán, en general, en zonas de cambios de talud en los que no existan terraplenes grandes o desmontes con demasiada pendiente, y en lugares sin presencia humana cercana a la infraestructura que puedan constituir una limitación para el movimiento de la fauna.

Se colocarán como mucho cada 1 km entre dos dispositivos de escape consecutivos, a ambos lados de la vía, excepto en las zonas más urbanas del proyecto que se situarán en las zonas más adecuadas para facilitar la salida.

El entorno de las estructuras de escape será revegetado con especies atractivas a los animales, e incluso pueden disponerse en el entorno elementos como troncos o piedras que los dirijan hacia la estructura que conecta con el exterior del vallado aumentando de esta forma su eficacia.

6.3.9 Medidas de protección de los espacios naturales de interés

El ámbito de actuación de las alternativas coincide con una serie de espacios naturales de interés (Zona de transición de la Reserva del Montseny, Área de Interés Faunístico y Florístico Nº1012, etc.). En este sentido es necesario destacar que todas las medidas propuestas para la prevención y corrección de impactos sobre sus valores propios (fauna, vegetación, aguas, etc.) redundan en la protección del conjunto de estos espacios.

6.3.10 Medidas de integración paisajística

6.3.10.1 Estrategias de integración

Las principales estrategias de integración paisajística pueden agruparse en cuatro grandes grupos:

- **Ocultación.** Estrategia que consiste encubrir o enmascarar, total o parcialmente la visión desde los principales puntos de observación de ciertos elementos del proyecto que puedan generar un impacto negativo sobre el paisaje. Este tipo de estrategia conlleva el aprovechamiento de la geomorfología local existente, el uso de pantallas vegetales y elementos acordes del entorno.
- **Singularización.** Estrategia que se basa en la creación de un nuevo paisaje, a partir de la presencia de un elemento nuevo y las relaciones que se establecen entre éste y los elementos del paisaje preexistente. Consiste en destacarlo, dando una nueva lectura del paisaje.
- **Mimetización.** Estrategia basada en una disolución del proyecto en el paisaje en el cual se ubica. La idea es fusionar los elementos del proyecto con los elementos existentes en el paisaje, mediante una imitación total o parcial de las formas, texturas y colores, de manera que el proyecto se acabe confundiendo con el entorno y se establezca así una imagen continua.
- **Naturalización.** Estrategia de integración paisajística que consiste en recuperar la naturalidad o bien recrear un estado natural que contribuya a la conservación y mejora de las principales funciones ecológicas del paisaje preexistente, yendo más allá del mero apantallamiento o mimetización del proyecto con el entorno.

En este proyecto se utilizará la estrategia de ocultación durante la fase de construcción, en las zonas de instalaciones auxiliares y acopios, en donde estas áreas se adaptarán a la morfología del terreno, y en las zonas urbanas (con mayor número de observadores) tendrán que colocarse apantallamientos opacos.

6.3.10.2 Medidas de integración

Las medidas de integración son las acciones específicas que se derivan de las estrategias de integración, que han de que han de implementarse en el desarrollo del proyecto y que están encaminadas a evitar, reducir o corregir su impacto paisajístico, a mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno o bien a compensar aquellos efectos negativos residuales.

A continuación, se proponen las siguientes medidas de integración:

6.3.10.2.1 Medidas preventivas

- **Duración del proyecto:** Una de las medidas más eficaces es la limitación de la duración de la obra a lo estrictamente necesario. Esta medida permitirá evitar una alteración continua del paisaje por los trabajos.
- **Racionalización del uso del suelo:** Evitar en obra la ocupación de nuevas superficies diferentes a las propuestas en el proyecto, respetando el jalonamiento previsto.
- **Desbroces controlados:** Sólo se eliminará la vegetación que sea estrictamente necesaria mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación de especies vegetales

autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras, intentando mantener siempre la población de vegetación nativa existente.

- **Limpieza y orden en el tajo**, con una adecuada recogida y acopio de los residuos se evitará la sensación de suciedad y se reducirá el impacto visual que esto conlleva.

6.3.10.2.2 Medidas correctoras

La principal medida correctora del impacto paisajístico es establecer una continuidad y complementariedad funcional y ecológica con el entorno mediante la **restauración ambiental** de las zonas afectadas por las obras.

A continuación, se enumeran las líneas base que los proyectos deberán de seguir, pudiendo particularizarse en cada caso.

6.3.10.2.2.1 Criterios para la restauración vegetal

Criterios generales:

El tipo de restauración vegetal que se plantee en cada caso tendrá que ser coherente tanto desde el punto de vista ecológico como paisajístico con el territorio atravesado. Esto implica que deberá tratarse el terreno alterado, y especialmente los taludes generados, con el aspecto y composición vegetal predominante lo más parecida posible a la existente antes de las obras.

Se utilizarán especies autóctonas, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que facilitará el éxito de los tratamientos y al mismo tiempo reducirá los costes de mantenimiento.

La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

Selección de especies:

Los principales factores que deben considerarse en la selección de las especies vegetales a utilizar en la restauración son:

- Los condicionantes macroclimáticos, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las particularidades microclimáticas, como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los usos del suelo circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.

- La forma y la estructura geofísica prevista de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología, etc.) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.
- La concordancia con la vegetación circundante para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo, la no utilización de especies exóticas).
- Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).
- Baja inflamabilidad.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies autóctonas de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial y climáticos.

En la práctica el concepto de “planta autóctona” responderá a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

Tratamientos vegetales:

Los diferentes tratamientos que se consideran (siembras, plantaciones o ambas) se deben alternar especies de características complementarias: especies de hoja caediza y perennes, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras, etc.

Los diseños y composiciones que se proponen reflejarán el carácter local del territorio que se atraviesa, estando adaptados a la vegetación (características de la cubierta vegetal actual) y al paisaje propio del mismo.

Para cada tipo de restauración propuesto, se desarrollarán los planos de detalle necesarios para definir adecuadamente el tratamiento (selección de especies, porte y marco de plantación), se localizarán las áreas a tratar en los planos de medidas correctoras, tendrán su traslado correspondiente a los capítulos de pliego, mediciones y presupuesto.

Las plantaciones arbóreas propuestas en el Proyecto deben atender a lo establecido por el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. En concreto, en su artículo 30, apartado 2. a) indica lo siguiente: “Plantaciones de arbolado. Queda prohibida la plantación de arbolado en zona de dominio público, si bien podrá autorizarse en la zona de protección...”.

Según las características de este proyecto se han previsto los siguientes tratamientos:

- **Terraplenes (T):**

Los terraplenes proyectados, se han diseñado con pendiente 2H:1V que permite una adecuada revegetación. En estas superficies se ha planteado una hidrosiembra de herbáceas que lo integran paisajísticamente y frenan una potencial erosión. Asimismo, se plantea también la plantación de arbustos autóctonos (40-60 cm) distribuidos sobre toda la superficie del terraplén con una densidad de 3 unidades cada 10 m² evitando formas lineales. En los terraplenes de los caminos de servicio y en la reposición de los mismos, que se han diseñado con una pendiente 3H:2V, no se realizará ninguna plantación.

En estas superficies previamente se añadirá una capa de tierra vegetal de 30 cm.

- **Desmontes (D):**

Los desmontes proyectados, caminos de servicio y la reposición de los mismos, se han diseñado con pendientes 3H:2V. En estas superficies se ha planteado una hidrosiembra a base de herbáceas y leñosas que aporten estabilidad al talud al tiempo que lo integran paisajísticamente.

- **Pasos de fauna (PF):**

La adecuación de los pasos inferiores y obras de drenaje como pasos de fauna se realizará en la parte inferior del terraplén, mediante una hidrosiembra a base de herbáceas y leñosas, y una plantación de especies arbustivas y arbóreas autóctonas (con densidades de 1 árbol cada 4 m² y 1 arbusto cada m²).

En estas superficies previamente se añadirá una capa de tierra vegetal de 30 cm.

- **Viaductos (V):**

En los viaductos, primero se descompactará la tierra, se hará un aporte de tierra vegetal de unos 30 cm, y se procederá a una hidrosiembra a base de herbáceas. Además, se plantea la plantación de arbolado autóctono de ribera de menos de 2 metros de altura (1-1,5 m), con una densidad de plantación de 1 unidad cada 25 m² acompañada de una plantación de arbustos autóctonos de ribera con una densidad de 3 unidades cada 10 m². La plantación se realizará en rodales.

- **Zonas auxiliares (ZA):**

Aquellas zonas de instalaciones auxiliares que no se sitúan sobre zonas urbanizadas se deberán restaurar. En estas zonas, primero se descompactará la tierra, se hará un aporte de tierra vegetal de unos 30 cm (la que estaba previamente) y se procederá a una hidrosiembra a base de herbáceas.

Preparación de las superficies para la restauración vegetal:

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales -morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo, - y seguidamente se procederá a la recuperación o reposición de la vegetación seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja escarificar la superficie (con un rastrillo, por ejemplo) antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (laboreo de 40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces. Esto es especialmente indicado para la restauración de las zonas auxiliares.

Hidrosiembras:

Se propone la incorporación de una hidrosiembra con una mezcla de especies autóctonas que se limiten a fijar el sustrato protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dicha mezcla deberá incluir una dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura. Se recomienda, en la mezcla total de la hidrosiembra, que se emplee al menos 250 – 350 g/m² de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el resto de los componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

Se considerará preferible dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga. Por ejemplo, siembra inicial y repaso al cabo de los meses considerados (máximo 6).

El proyecto definirá de forma clara los supuestos de calidad mínima en el resultado de la hidrosiembra que permitan a la Dirección Ambiental de Obra obligar a repetir dicha operación si procediere. Además, debe incorporarse al Programa de Vigilancia Ambiental como parámetro de control de la aplicación cierta y eficaz de las medidas correctoras.

En zonas llanas o terraplenes de escasa pendiente y menores de 2 metros de altura puede recurrirse a la siembra manual, “a voleo”, siempre que se haga en la época y condiciones adecuadas.

Plantaciones:

Como ya se ha dicho, no deben proyectarse plantas arbóreas o arbustivas alóctonas.

Para las plantaciones se utilizarán especies rústicas (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias de la estación del futuro lugar de plantación, fáciles de encontrar en los viveros - especialmente en los viveros locales o cercanos- y fáciles de reproducir.

En cuanto a los tamaños, solamente se utilizarán plantas de porte medio o alto en zonas especialmente visibles en las que sea necesaria una corrección a corto plazo o en zonas que se pretendan ajardinar. En los demás casos, serán preferibles plantas de una o dos savias, complementadas incluso con la siembra de especies arbóreas y arbustivas.

6.3.10.2.2 Criterios para la integración paisajística de las obras

La integración paisajística es un aspecto más de la restauración ecológica. Esta última tiene por objeto la vuelta de un ecosistema degradado a sus condiciones anteriores a la acción que motivó su deterioro. Por su parte, la restauración paisajística pretende la vuelta a unas condiciones visuales de la misma o mejor calidad de la que había antes del deterioro.

Desde un punto de vista práctico la integración paisajística de las obras va a consistir en adecuar visualmente -formas, materiales, colores, volumen/escala- el proyecto a su entorno, reduciendo mediante la realización de las medidas oportunas las alteraciones paisajísticas de las obras. Se trata de reducir los impactos visuales significativos, es decir, que no se produzcan efectos visuales incongruentes con el entorno paisajístico del proyecto.

El proyecto debe dedicar especial atención al tratamiento de los puntos visualmente frágiles por su posición, accesibilidad y frecuentación, y, en concreto, a los elementos de la obra que más pueden incidir en la magnitud final de los impactos visuales: terraplenes y desmontes, cruce de los ríos, grandes elementos auxiliares (vertederos), etc., teniendo en cuenta fundamentalmente la visibilidad desde el exterior del ferrocarril.

Tampoco debe olvidarse que una parte sustancial de las medidas correctoras que se plantean en el proyecto de construcción (revegetación de taludes, tratamiento de instalaciones permanentes y temporales, etc.) pueden tener efectos paisajísticos notables por lo que se deberán diseñar teniendo en cuenta los criterios de adecuación paisajística.

Criterios generales de restauración paisajística:

Deben adecuarse paisajísticamente las medidas de restauración del suelo y la vegetación que se propongan, acomodando los tratamientos a la tipología de cada una de las unidades paisajísticas afectadas por la traza.

Desde el punto de vista del relieve se debería remodelar la topografía alterada de modo que se adecue lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general se deberá intentar reducir las pendientes de los taludes generados.

En el modelado de los taludes deberían evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también evitar las aristas vivas en los bordes de los desmontes, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones además de una justificación estético-paisajística tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

Tratamientos en zonas específicas:

Se prestará especial atención también a la aplicación de medidas para disminuir el impacto visual en las zonas donde se superponen otras infraestructuras lineales (cruces con carreteras etc.) ya que las actuaciones en estos puntos suelen ser muy intrusivas. El diseño ha de ser cuidadoso en cuanto a ubicación y en cuanto a la escala de los movimientos de tierras.

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales y permanentes (parques y tránsito de maquinaria, almacenes de materiales, etc.). Todas estas plantaciones a cierta distancia de la infraestructura facilitarán su integración global. En todo caso deberá tenerse en cuenta la posibilidad de su mantenimiento para asegurar su eficacia a largo plazo.

Diseño y restauración de taludes:

Los taludes se diseñarán en función de los elementos geotécnicos de seguridad y paisajísticos de cada lugar.

La morfología resultante para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, más tendida que 3H:2V, con objeto de evitar el atrincheramiento y favorecer la vegetación.

Taludes más inclinados se podrán justificar desde el punto de vista ambiental, solamente si los impactos ambientales producidos por la mayor ocupación de suelo de los taludes más tendidos no compensasen las ventajas de éstos.

Siempre es preferible y recomendable adoptar perfiles irregulares y redondeados, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

Para la restauración de los desmontes inestables se estudiará su disposición, geometría y grado de meteorización. La restauración podrá utilizar soluciones basadas en la geometría de los taludes, como los drenes profundos o soluciones más paisajísticas si son zonas muy visibles desde el exterior de la línea, como la utilización de elementos resistentes y la corrección superficial.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

Las bermas o terrazas pueden utilizarse para romper las pendientes muy pronunciadas y disminuir su dominancia visual. Sin embargo, el aterrazado regular suele enfatizar la dominancia visual de la pendiente, por lo que no se recomiendan, a no ser por razones geotécnicas.

Acabado de las superficies:

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene “romper” dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple arañado de superficie. Ese arañado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo tales como la ejecución de bajantes.

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes con el fin de no provocar erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse, pero no hacerlo en exceso para que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

Revegetación de taludes:

Para la revegetación de los taludes se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se hidrosebrarán todos los terraplenes de más de 2 metros de altura y los desmontes excavados en materiales de baja consolidación y pendientes iguales o inferiores a 3H:2V.
- A los terraplenes se les incorporará la tierra vegetal extraída durante las obras y se podrá revegetar con especies arbustivas en rodales.
- Los desmontes excavados en materiales consolidados con pendientes superiores a 1H:1V no se revegetarán.

Trasplantes:

La competencia de los trasplantes, talas y demás operaciones a realizar con el arbolado afectado es del organismo local competente, quién decidirá, en último término, qué especies, de las afectadas, serán taladas y cuáles serán trasplantadas.

El proyecto de construcción deberá incluir un inventario de arbolado autóctono de interés afectado, señalando el tamaño de las especies afectadas, su estado, sus características principales y las posibilidades de arraigo tras un posible trasplante.

De forma general, y siempre considerando un estado fitosanitario bueno, se procurará el trasplante de los ejemplares afectados cuando presenten buen vigor vegetativo y su perímetro sea igual o inferior a 75-80 cm en frondosas y 60 cm en coníferas. En el caso de considerar la existencia de rebrotes de cepa, el trasplante no se considera adecuado.

Los trasplantes previstos se realizarán en las mejores condiciones y garantizando las máximas posibilidades de supervivencia, manteniendo las características de clima, humedad, suelo y viento a los que vegeta. A la hora de llevar a cabo un trasplante, es necesario tener presente las siguientes condiciones:

- El trasplante de una planta debe hacerse en el menor plazo de tiempo posible desde su plantación o nacimiento. Las posibilidades de arraigo son inversamente proporcionales a la edad que tenga el ejemplar.

Tala:

La tala del arbolado es una operación que se llevará a cabo cuando el trasplante no sea viable o posible. Los pasos a seguir para llevar a cabo un trabajo seguro de tala son los siguientes:

- Verificar que las condiciones climáticas y en especial el viento, sean aceptables.
- Planificar la operación de tala, indicando a todos los operarios la zona a ser cortada.
- Limpiar el área de trabajo, utilizando las herramientas manuales o mecanizadas.
- Determinar la dirección del volteo, realizando el corte en cuña.
- Determinar vías de escape opuestas a la dirección de volteo.
- Utilizar las herramientas auxiliares para el derribo final del árbol, así como en tareas vinculadas al desarrollo, descortezado y traslado de las piezas cortadas.

Integración ambiental de los pasos y actuaciones para el fomento de su uso por la fauna:

En el entorno de los emboquilles de los pasos inferiores y de las obras de drenaje transversal que puedan ser utilizados por la fauna, se realizarán plantaciones densas en los extremos, mediante la

ejecución de hidrosiembras y posterior plantación. Se trata de formar un pasillo que guíe a la fauna hacia el paso.

Las especies se seleccionarán para que sean especialmente atractivas para la fauna, bien por sus frutos, o bien por su elevada palatabilidad (o preferencia gustativa) para herbívoros o frugívoros.

Tratamiento de préstamos y vertederos:

El tratamiento de préstamos y vertederos debe tener en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados.

En este caso, los préstamos provendrán de canteras autorizadas y los excedentes se llevarán a vertederos autorizados, por lo que no procede incluir ningún tipo de tratamiento en estas zonas.

Zonas de ocupación temporal y zonas de influencia para la construcción de viaductos:

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales (instalaciones auxiliares, parques y zonas de tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado). También se tendrá en cuenta, la restauración de las zonas ocupadas temporalmente para la reposición de los servicios afectados y aquellas zonas de influencia para la construcción de viaductos que hayan sido afectadas como consecuencia de la ejecución de los mismos.

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando para ello, en la medida posible, la superficie a ocupar por la traza y los viales existentes en el entorno de las actuaciones.

Sobre estas superficies se propone la revegetación mediante extendido de tierra vegetal, hidrosiembra y plantaciones (solamente en la zona de influencia de los viaductos), que deberán concretarse en fases posteriores del proyecto.

6.3.10.2.2.3 Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas

Periodo de mantenimiento en las etapas iniciales:

Las labores de mantenimiento iniciales abarcarán el periodo de garantía. Dentro de estas labores se incluirán los riegos, abonados, escardas, brinas y podas.

Reposición de marras:

Durante el invierno siguiente a la plantación se replantarán los fallos correspondientes al porcentaje admitido como normal (el cual no debe ser superior al 5%).

Riegos:

Se definen dos riesgos diferentes para el periodo de garantía: riegos destinados a superficies hidrosebradas y riegos de las plantaciones (diferenciando entre árboles y arbustos).

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas.

Se procederá a un riego posterior a la plantación en el caso de las plantas suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las 24 horas. Para las plantas suministradas en raíz desnuda o cepellón este plazo no será superior a 6 horas.

La dosis de agua a emplear en el riego de arraigo será de 15 litros por hoyo de plantación.

El número de riegos de las plantaciones estará en función del déficit hídrico que exista en cada zona, según la ETP y la pluviometría. En cualquier caso, será necesario prever un primer riego de plantación, así como riegos de mantenimiento que se ejecutarán durante el periodo de garantía (2 años).

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros. Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se ha de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

Tras la siembra/hidrosiembra se dotará de un riego de arraigo con una dosis de agua de 6 l/m².

Con respecto a los riegos de mantenimiento, tanto para el caso de plantaciones como para superficies sembradas o hidrosebradas, el número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El agua de riego será de calidad agronómica y el pliego de prescripciones fijará los parámetros de calidad aceptables.

6.3.11 Medidas de protección del patrimonio cultural

De acuerdo con lo establecido en el *Apéndice 7. Estudio de patrimonio cultural*, como medida de carácter general, se propone llevar a cabo un **control y seguimiento arqueológico** de todos los movimientos de tierras que se efectúen durante la ejecución del proyecto, con el fin de revisar el terreno y visualizar la existencia o no de yacimientos arqueológicos o elementos no documentados durante la fase de prospección.

En caso de que aparezca algún resto arqueológico o patrimonial que resulte afectado, se informará de manera inmediata a la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalitat de Catalunya, para valorar el hallazgo y la posible afección del proyecto sobre los restos.

Los movimientos de tierra quedarán paralizados en la zona afectada desde el momento del hallazgo hasta la recepción de las indicaciones de la Dirección General del Patrimonio Cultural relativas a las medidas a adoptar.

El control arqueológico, de acuerdo con la normativa vigente, deberá realizarse bajo la dirección de un arqueólogo, con la correspondiente autorización de la Dirección General del Patrimonio Cultural, según establece la Ley 9/1993, del Patrimonio Cultural Catalán y el Decreto 78/2002, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.

Adicionalmente, se establecen las siguientes medidas específicas para los elementos catalogados que previsiblemente podrían verse afectados por el proyecto:

- **Yacimiento arqueológico “Camp del Nasí”**: Será necesario realizar un sondeo arqueológico para determinar el estado de conservación actual del yacimiento, previo a los movimientos de tierras; y durante los movimientos de tierras, se deberá realizar un control arqueológico de los rebajes y movimientos de tierras en esta zona.
- **Bien arquitectónico “Pont de Ferro”**: Será necesario realizar un estudio histórico del bien y un sondeo arqueológico en esta zona afectada previo a los movimientos de tierras. Y dado que, en este caso, el presente Estudio Informativo propone recolocar esta pasarela, esta propuesta deberá ser valorada y aprobada por el Departament de Cultura de la Generalitat.
- **Bien etnológico “Mas Illa de L’Aguilar”**: Será necesario realizar un estudio histórico del bien y un sondeo arqueológico en esta zona afectada previo a los movimientos de tierras. Y dado que está prevista su demolición, será necesaria la aprobación por parte del Departament de Cultura de la Generalitat y por parte del municipio.
- **Bien etnológico “Molí de la Torre”**: Será necesario realizar un estudio histórico del edificio y un sondeo arqueológico en esta zona afectada previo a los movimientos de tierras. En caso de que se tenga que destruir, será necesaria la aprobación por parte del Departament de Cultura de la Generalitat.

Además, en la **posible zona de expectativa arqueológica “Campo 2”** documentada durante la prospección superficial realizada, será necesario realizar una serie de sondeos arqueológicos para delimitar posibles estructuras previo a los movimientos de tierras; y realizar un seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierras.

6.3.12 Medidas de protección del medio socioeconómico

En general, todas las medidas propuestas en este documento, y en particular el Plan de Gestión de Residuos y las medidas preventivas de la atmósfera destinadas a reducir los niveles de ruido y polvo, están destinadas a la reducción de posibles efectos negativos en la salud de las personas y en definitiva a minimizar efectos negativos en la calidad de vida de la población durante la fase de construcción de la infraestructura.

- **Control de la superficie de ocupación**

Se controlará que la superficie de ocupación de la obra no afecta a parcelas de terreno no previstas en los correspondientes Proyectos Constructivos.

- **Control de los movimientos de maquinaria**

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

Las dimensiones de dichos caminos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados por falta de espacio en algún punto concreto y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

- **Empleo de mano de obra local**

Se propiciará en lo posible por parte de la Administración y la empresa constructora del proyecto, el empleo de mano de obra local de tal manera que se incremente el nivel de población activa en la zona.

- **Control de niveles de emisión de ruidos y limitaciones para la maquinaria de obra**

Se controlarán los niveles de emisión de los vehículos y maquinaria de obra mediante fonómetros en entornos localizados próximos a zonas habitadas. Se controlará y limitará el número de máquinas y operarios trabajando en lugares puntuales. Y se limitará la velocidad media del tráfico de obra (20 km/h para vehículos pesados y 30 km/h para ligeros) durante el acceso a zonas de obra próximas a áreas urbanas.

- **Control de concentraciones de maquinaria de obra**

Se evitará regladamente la concentración de maquinaria de obra a fin de eludir la acumulación de contaminantes y posibles efectos sinérgicos.

- **Limpieza final de la obra**

Al finalizarse las obras se efectuará la limpieza del material no utilizado, así como de los residuos generados.

Los residuos, hormigones de desecho, etc., se segregarán por tipos de residuos (reciclables, urbanos y orgánicos, peligrosos, e inertes o industriales no peligrosos) y se entregarán a sus respectivos gestores autorizados.

- **Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados**

La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados.

De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

Los desvíos de servidumbres sean provisionales o permanentes, se señalarán adecuadamente.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

En el *Anejo 14. Servicios y servidumbres afectados* del Estudio Informativo, se contempla la reposición de las servidumbres de paso y acceso a todas las propiedades afectadas el proyecto, y en concreto, de los caminos de interés territorial de la Comarca de Osona, que se verán afectados por las alternativas planteadas.

6.4 Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación

6.4.1 Medidas de ruido y vibraciones

De acuerdo con el Estudio de vibraciones (ver Apéndice 3), se considera necesaria la implantación de medidas preventivas para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en la legislación vigente. En concreto, se recomienda el uso de **manta antivibratoria** bajo balasto al menos en las siguientes zonas, que también se muestran en los planos de medidas:

PK INICIO	PK FIN	TIPO DE VÍA	METROS LINEALES DE VÍA SIMPLE
52+245	52+455	Simple	210
52+455	53+475	Doble	2040
54+855	55+665	Doble	1620
58+140	58+295	Doble	310
58+510	58+750	Doble	480
63+485	63+600	Doble	230
67+365	67+788	Doble	846
TOTAL			5.736

Tabla 182. Tramos a proteger con manta antivibratoria con la Alternativa 1.

PK INICIO	PK FIN	TIPO DE VÍA	METROS LINEALES DE VÍA SIMPLE
52+245	52+455	Simple	210
52+455	53+475	Doble	2040
54+855	55+665	Doble	1620
58+133	58+288	Doble	310
58+503	58+743	Doble	4800
60+295	60+345	Doble	100
52+565	62+660	Doble	190
63+145	63+260	Doble	230

PK INICIO	PK FIN	TIPO DE VÍA	METROS LINEALES DE VÍA SIMPLE
67+012	67+435	Doble	846
TOTAL			6.026

Tabla 183. Tramos a proteger con manta antivibratoria con la Alternativa 2.

En el caso de la alternativa 1, se trataría de proteger con manta antivibratoria 5736 m lineales de vía simple, mientras que en el caso de la alternativa 2, se trataría de proteger con manta antivibratoria 6026 m lineales de vía doble. Por lo que la alternativa 2, requeriría de algo más protecciones antivibratorias.

Existen varias composiciones posibles de mantas elastoméricas de protección contra las vibraciones, pero en todo caso, se trata de materiales resilientes especialmente diseñados para la reducción de las vibraciones causadas por el tráfico ferroviario, que se caracterizan por sus propiedades optimizadas en cuanto a rigidez, resistencia a la fatiga, al envejecimiento térmico, al agua y al fuego.

El objetivo de las mantas es desrigidizar completamente la superestructura de vía del terreno, y de esta forma atenuar las vibraciones provocadas por la rodadura del material ferroviario.

Las mantas proporcionan por tanto un sistema masa-muelle-masa de alto rendimiento que permite desplazar la resonancia de la superestructura hacia frecuencias más bajas y, por tanto, menos conflictivas en cuanto a vibraciones ferroviarias y resonancias de los edificios.

En fases posteriores del proyecto, se dimensionará el tipo de manta antivibratoria requerida, es decir que se determinará su rigidez dinámica máxima para cumplir con los objetivos de calidad. En este caso, se dará prioridad a la uniformidad de la medida propuesta a la definición de medidas específicas para cada receptor.

Por tanto, siempre que sea posible a pesar de los diferentes niveles de excesos y de los diferentes sistemas de vía, se proyectará el mismo tipo de manta bajo losa para todos los tramos.

Se definirá por tanto la rigidez dinámica óptima a fin de conseguir la atenuación requerida en función del rango de frecuencia objetivo y de la carga soportada por la manta, manteniendo una deflexión aceptable. En este sentido, cuanto más baja sea la rigidez dinámica de la manta, más atenuará a baja frecuencia, pero al reducirse su rigidez estática proporcionalmente, más deflexión introducirá también. También se indicará la pérdida de inserción asociada a la manta propuesta con la superestructura analizada y el material móvil analizado.

Para mejorar la eficacia de la manta antivibratoria, también se deberá mantener un espesor mínimo de balasto, idealmente al menos 30 cm, ya que el uso de una mayor masa influye de forma positiva sobre el aislamiento vibratorio.

Para mejorar la durabilidad de la manta antivibratoria, también se debería suministrar con una lámina protectora geotextil de polipropileno de al menos 350 g/m² a colocar sobre, y preferiblemente también bajo manta.

Además, para reducir los cambios de rigidez, las operaciones de mantenimiento y evitar variaciones excesivas de deflexión entre las zonas con manta y sin manta, se recomiendan zonas de transición de unos 20 metros lineales de vía antes y después de cada tramo, con una manta dos veces más rígida que la de protección.

El espesor, la densidad y la geometría de la manta antivibratoria determinarán sus propiedades mecánicas, sobre todo rigideces estáticas y dinámicas, de manera que quedará caracterizado su comportamiento estático (que marcará la deflexión máxima del carril) y dinámico (que determinará el grado de atenuación de ruido y vibraciones).

Mediante estos factores (material, espesor, densidad y geometría) se podrán alcanzar las características dinámicas y estáticas necesarias para atenuar el ruido y las vibraciones hasta los niveles admisibles, manteniendo la geometría de la vía dentro de los parámetros habituales.

El espesor, la densidad y la geometría de las mantas varían por tanto en función de la composición, pero de forma orientativa, para el uso bajo balasto, suelen tener un espesor de entre 20 y 40 mm y una densidad entre 400 y 800 kg/m³.

6.4.2 Medidas de protección de la geología y geomorfología

Durante esta fase la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo, y ejecutadas durante la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes. En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.
- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

6.4.3 Medidas de protección del suelo

Durante la fase de explotación, se procederá a la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los Proyectos Constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

Igualmente, se deberá controlar la aparición de erosiones superficiales y adoptar las medidas necesarias para corregir estos impactos.

6.4.4 Medidas de protección de la vegetación

- **Erradicación de especies invasoras**

Con el fin de garantizar el éxito de las revegetaciones realizadas, durante la fase de explotación del proyecto, ante la aparición de ejemplares de especies invasoras, se procederá a la eliminación de las mismas, así como a la adecuada gestión de sus restos, de manera que se garantice que estas especies no se dispersan hacia otras áreas.

- **Plan de prevención y extinción de incendios**

Por otro lado, en su caso, antes del inicio de la fase de explotación se revisará el Plan de prevención y extinción de incendios, y se comenzará a aplicar la parte correspondiente a la fase funcionamiento de la línea ferroviaria.

- **Seguimiento de las tareas de revegetación**

Durante los primeros años siguientes a la puesta en explotación de la infraestructura se realizará un seguimiento del estado de las nuevas superficies generadas. Se detectará la presencia de especies invasoras en estas superficies y se realizará un tratamiento fitosanitario que las elimine si esto fuese necesario.

6.4.5 Medidas protección de la fauna

Con el fin de evitar atropellos a la fauna silvestre y posibles accidentes con los trenes de viajeros y mercancías, se revisará el correcto estado del cerramiento y de los sistemas de escape.

6.4.6 Medidas de protección del medio socioeconómico

A continuación, se propone las siguientes medidas frente a accidentes graves durante la fase de explotación:

- **Medidas contra accidentes con mercancías peligrosas**

Con respecto al material rodante, la Directiva 2008/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de septiembre de 2008 sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas recoge las medidas a adoptar para que dicho transporte se realice en las mejores condiciones de seguridad. El transporte de mercancías peligrosas entre Estados miembros y terceros países debe ajustarse a los requisitos del Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID) que figura en el apéndice C del convenio relativo a los transportes internacionales por ferrocarril (COTIF), concluido en Vilnius el 3 de junio de 1999, en su versión enmendada.

El material rodante deberá cumplir la Orden TMA/576/2020, de 22 de junio, por la que se aprueba la "instrucción ferroviaria: Especificaciones técnicas de material rodante ferroviario para la entrada en servicio de unidades autopropulsadas, locomotoras y coches (IF MR ALC-20) y el reglamento (UE) Nº 321/2013 de la Comisión de 13 de marzo de 2013 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2006/861/CE (Texto pertinente a efectos del EEE).

Debe tenerse en cuenta que el material rodante debe ser homologado por la Agencia de Seguridad Ferroviaria en base a la Resolución de 10 de julio de 2009, de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se aprueba la «Especificación Técnica de Homologación de Material Rodante Ferroviario: Vagones».

Por lo tanto, para poder circular mercancías peligrosas por la nueva línea ferroviaria interoperable deben cumplirse las siguientes consideraciones:

- La nueva línea ferroviaria debe ser interoperable.
- El material rodante debe ser homologado para poder operar en las líneas interoperables.
- El material debe cumplir los requisitos para el transporte de la mercancía que transporta.

- **Medidas contra incendios**

El gestor de la infraestructura dispondrá de un protocolo de emergencia frente a incendios para la fase de explotación del ferrocarril, teniendo en cuenta en todo caso la legislación vigente en la materia (Plan de emergencias por incendios forestales en Cataluña (INFOCAT) y Plan de Protección Civil de Catalunya (PROCICAT).

En la planificación de las medidas de lucha contra los incendios forestales, se tendrán en cuenta las épocas de peligro que establezcan los organismos competentes de la Generalitat de Cataluña.

- **Medidas contra sismicidad**

Como se ha dicho previamente, la zona de estudio se sitúa en una zona de riesgo sísmico según se recoge en el Mapa peligrosidad sísmica del Instituto Geográfico Nacional. Por tanto, será obligatoria la aplicación de la normativa vigente para construcciones sismorresistentes.

Además, en el caso de materializarse el riesgo (sismo), entrarán en acción los protocolos de emergencia en caso de terremotos (Pla d'emergències per risc sísmic a Catalunya).

- **Medidas contra la inundabilidad**

Aunque el riesgo de inundación es bajo en ambas alternativas, se establece como medida preventiva el correcto diseño de las obras drenaje de la infraestructura proyectada en ambas alternativas. Además, como medida desde el punto de vista geológico y geotécnico, los tramos proyectados en zonas susceptibles de inundarse deberán disponer de cimientos drenantes que eviten la erosión de los terraplenes.

Asimismo, en el caso de que se produzca, se pondrá en funcionamiento el protocolo de actuación frente a inundaciones, teniendo en cuenta la legislación vigente en la materia (Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones (PGRI) de Cataluña).

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1 Introducción

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental incluye entre los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental la redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). En su Anexo VI, con respecto a dicho programa señala que:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la explotación".

En este caso las medidas recogidas en esta Integración ambiental.

- Vigilancia ambiental durante la fase de obras:
 - Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
 - Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
 - Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
 - Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
 - Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.
- Seguimiento ambiental durante la fase de explotación.
 - Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
 - Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
 - Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

De acuerdo con esta ley, el Estudio de Impacto Ambiental debe incorporar un presupuesto de la vigilancia y seguimiento ambiental para la fase de obras y fase de explotación (ver *Apartado 8*).

7.2 Responsabilidad del seguimiento

La Administración, como responsable de la ejecución del PVA y de sus costes, dispondrá de una Dirección Ambiental de Obra (DAO) que, sin perjuicio de las funciones del Director Facultativo de las obras previstas en la legislación de contratos de las Administraciones Públicas, velará por la adopción de las medidas correctoras, por la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y por la emisión de informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la Resolución.

Dichos informes serán remitidos al Órgano Ambiental competente (en este caso, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), tras la elaboración de los mismos por parte de los Directores Ambientales de Obra.

El Contratista, responsable de cumplir las prescripciones contenidas en el PVA, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente (RTMA), que será el responsable de la realización de las inspecciones, pruebas y ensayos marcados en su Plan de Gestión Ambiental, y de proporcionar a la Administración la información sobre la ejecución y los resultados de los controles realizados a través de un Diario Ambiental de Obra, en el que se registrará, asimismo, la información que más adelante se detalla.

El Director de Obra, para la adecuada ejecución del PVA, pondrá a disposición del DAO, a través de la Asistencia para el Control de las Obras (ACO), los medios y recursos necesarios para el seguimiento y la medición de las unidades de obra de índole ambiental proyectadas.

7.3 Metodología de seguimiento

La realización del seguimiento se basará en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple, en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

Para la aplicación de los indicadores se definirán las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición de la Administración. De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

7.4 Aspectos e indicadores de seguimiento

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores de seguimiento establecidos y los criterios para su aplicación.

Los distintos factores a considerar en el seguimiento se han denominado y organizado teniendo en cuenta el modelo utilizado por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para el Programa de Vigilancia Ambiental de este tipo de proyectos.

Los factores objeto del seguimiento serán los siguientes:

Objetivo del control establecido: Objetivo del seguimiento.

Lugar de la inspección: El lugar de la inspección corresponde, en general, a los lugares indicados en los apartados del Anejo de Integración Ambiental y planos correspondientes a las medidas de protección de los distintos aspectos del medio objeto de seguimiento.

Periodicidad de la inspección: Frecuencia del seguimiento.

Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: Particularidades a tener en cuenta en el seguimiento.

Parámetros sometidos a control: Indicador utilizado para la verificación.

Umbrales críticos para esos parámetros: Valor umbral o de alerta para cada indicador considerado.

Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Medidas que deberán adoptarse en caso de que el indicador supere el valor umbral.

A continuación, se incluye el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

7.5 Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de construcción

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

7.5.1 Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares

- **Objetivo:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Actuaciones: Verificar la ejecución y mantenimiento del jalonamiento y cerramientos de protección ambiental.

Indicador de seguimiento: Longitud correctamente señalizada con respecto a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares, expresado en porcentaje.

Lugar de inspección: En el perímetro de la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso.

Periodicidad: Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo.

Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra o existencia de tramos de longitud mayor o igual a 50 metros sin jalones.

Medidas de prevención y corrección: Reparación o reposición del jalonamiento, o en su caso, ejecución del cerramiento / balizamiento no ejecutado.

- **Objetivo:** Jalonamiento de las zonas excluidas para extremar la protección sobre ellas.

Actuaciones: Inspección visual del jalonamiento y en su caso medición de las longitudes incorrectamente jalonadas.

Indicador de seguimiento: Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación a la longitud total del área excluida, expresado en porcentaje.

Lugar de inspección: Límites con áreas excluidas según proyecto.

Periodicidad: Al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo.

Valor umbral: Menos del 100 % de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra.

Medidas de prevención y corrección: Reparación o reposición del jalonamiento, según las indicaciones propuestas en proyecto. Modificación del tipo de jalonamiento en el caso de que fuese necesario por exigencias de la obra. En el caso de que se produjeran afecciones de forma reiterada, se procederá a la restauración de la zona afectada.

- **Objetivo:** Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Circulación o presencia de vehículos fuera de las zonas señalizadas. Presencia de rodadas de maquinaria de obra fuera de la zona expropiada.

Lugar de inspección: Inmediaciones de los límites de la zona de ocupación estricta de la obra.

Periodicidad: Al menos semanal, durante la fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando maquinaria fuera de los límites de ocupación o presencia de rodadas en zonas no permitidas.

Valor umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.

Medidas de prevención y corrección: Restauración de los impactos causados por la presencia de la maquinaria. Reposición del jalonamiento si se hubiera deteriorado. Mejorar las condiciones de tránsito en el interior del área de jalonamiento.

- **Objetivo:** Evitar la ocupación de zonas excluidas por elementos auxiliares a las obras.

Actuaciones: Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas, según lo establecido en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Indicador de seguimiento: Superficie afectada según la categoría definida como zonas excluidas, expresada como porcentaje del total.

Lugar de inspección: Instalaciones auxiliares de obras y accesos de obra.

Periodicidad: Previa al comienzo de las obras. Control cada semana en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO).

Valor umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas no consideradas.

Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

- **Objetivo:** Restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.

Actuaciones: Verificar la restauración de las instalaciones auxiliares de obra.

Indicador de seguimiento: El porcentaje de la superficie de zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.

Lugar de inspección: En las instalaciones auxiliares de obra.

Periodicidad: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Una persona para reconocimiento visual.

Valor umbral: 10% de las zonas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente al final de la temporada siguiente a la restauración.

Medidas de prevención y corrección: Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas. Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

- Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto).
 - Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo.
 - Incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas.
 - Presencia de escombros.
 - Presencia de basuras.
 - Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación.
 - Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto.
- **Objetivo:** Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso y comprobación del cumplimiento de la legislación en vigor.

Actuaciones: Verificar la utilización de los caminos definidos en el proyecto para el acceso a la obra.

Lugar de inspección: Todas las zonas de obras: traza y accesos.

Periodicidad: Previa al comienzo de las obras. Control semanal en fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO).

Indicador de seguimiento: Superficie de caminos no proyectados.

Valor umbral: Existencia de caminos no considerados en proyecto.

Medidas de prevención y corrección: Paralización de la apertura del camino hasta comprobar o tramitar su adecuación a la legislación vigente. En caso de necesidad de apertura de nuevos caminos, verificación del cumplimiento de la normativa autonómica vigente.

7.5.2 Protección de la calidad del aire y cambio climático

- **Objetivo:** Mantener el aire libre de polvo.

Actuaciones: Inspección visual de la existencia de polvo en el aire.

Indicador de seguimiento: Deposición de partículas en el entorno de las poblaciones o presencia de polvo sobre la superficie de los vegetales. Valores de partículas sedimentables.

Lugar de inspección: Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.

Periodicidad: Durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimiento y transporte de maquinaria, acopios de áridos, etc.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por las zonas de inspección observando la presencia de polvo. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición tipo: settlement dust counter, conímetros, c. zeiss, jet dust counter, etc.

Valor umbral: Pérdida de claridad y de visibilidad. Índice mensual de contaminación \geq a 1,20. Incumplimiento de la legislación vigente.

Medidas de prevención y corrección: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. Utilización de lonas para el tapado de carga en camiones.

- **Objetivo:** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Actuaciones: Inspección visual de la existencia de polvo en el aire.

Indicador de seguimiento: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Lugar de inspección: A lo largo de toda la longitud de la obra.

Periodicidad: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Director Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por las proximidades de la obra. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición tipo: settlement dust counter, conímetros, c. zeiss, jet dust counter, etc.

Valor umbral: Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Medidas de prevención y corrección: Riego de superficies polvorientas, lavado de elementos sensibles afectados, o el lavado de vegetación afectada por cualquier motivo.

- **Objetivo:** Cumplimiento de la limitación de velocidad en obra para evitar la generación de polvo.

Actuaciones: Señalizar convenientemente la zona de obras limitando la velocidad de circulación de la maquinaria de obra.

Indicador de seguimiento: Adecuación y buen estado de la señalización.

Lugar de inspección: A lo largo de toda la zona de obra, especialmente en aquellos puntos de mayor tránsito de maquinaria.

Periodicidad: La señalización se instalará previamente el inicio de las obras y semanalmente se comprobará su buen estado y adecuación.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Equipo de seguimiento ambiental.

Valor umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual.

Medidas de prevención y corrección: Reposición de la señalización o ajuste del límite de velocidad a las condiciones y necesidades de la obra.

- **Objetivo:** Verificación de la mínima incidencia de emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de maquinaria de obra.

Actuaciones: Mediciones periódicas, revisión documental, cumplimiento de la legislación vigente.

Indicador de seguimiento: Monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs), opacidad de humos, anhídrido sulfuroso (SO₂) y partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

Lugar de inspección: En las cercanías de la maquinaria durante su funcionamiento, almacenamiento de residuos, y toda la obra en general. Comprobación de la situación administrativa de vehículos de obra respecto a la inspección técnica.

Periodicidad: Mensual.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La revisión documental se llevará a cabo por la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

Valor umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOx, COVs, opacidad de humos, SO₂, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).

Medidas de prevención y corrección: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos. El Director Ambiental de Obra (DAO) comunicará al Director de Obra (DO) la necesidad de sustitución o la revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

- **Objetivo:** Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.

Actuaciones: Inspección visual de la existencia de acopios y cajas descubiertas.

Indicador de seguimiento: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.

Lugar de inspección: Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.

Periodicidad: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, etc.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y el personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorrido por las zonas de inspección observando la presencia de toldos o lonas en la maquinaria de transporte de tierras y materiales.

Valor umbral: Ausencia de lona o toldo.

Medidas de prevención y corrección: Obligación por parte del contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.

7.5.3 Protección de ruido y vibraciones

- **Objetivo:** Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de obras, no supera los límites establecidos por la legislación vigente.

Actuaciones: Se realizarán medidas de los niveles de ruido representativas.

Indicador de seguimiento: Niveles sonoros equivalentes admisibles expresados en (dB/pW) producidos por la maquinaria de obras.

Lugar de inspección: Se seleccionarán los puntos críticos que se detecten a lo largo de la obra, así como aquellos en que pueda existir una variación en la afección a lo largo del año.

Periodicidad: Mensualmente cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable. Las medidas se ajustarán a la legislación vigente.

Valor umbral: Las actividades de obra se realizarán dentro de los horarios permitidos por la normativa municipal.

Medidas de prevención y corrección: Puesta a punto de maquinaria, reutilización de maquinaria de bajo nivel sónico, recubrimiento de volquetes con material elástico, etc.

7.5.4 Protección de la geología, geomorfología y suelos

- **Objetivo:** Retirada de suelos vegetales para su conservación.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

Lugar de inspección: Zonas consideradas aptas para la retirada de tierra vegetal.

Periodicidad: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Controlarán que se retire la tierra vegetal en todas las zonas de ocupación según espesor indicado en el proyecto. Para conocer qué espesor de tierra vegetal se retira se clavarán estacas o similares en el suelo y se medirán los niveles inicial y final de la tierra respecto de la estaca.

Valor umbral: Espesor definido en proyecto en las zonas consideradas aptas.

Medidas de prevención y corrección: Realización de enmiendas en tierras de mala calidad. Aprovechamiento de tierra vegetal procedente de otros tramos, en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído. Compensación de tierras entre los tramos, tanto de déficit como de excedente. Se controlará que la tierra vegetal extraída en donde se haya identificado especies exóticas invasoras se acopia a parte y cubierta con un plástico negro durante al menos 6 meses.

- **Objetivo:** Evitar la presencia de rechazos en la tierra vegetal y grado de compactación.

Actuaciones: Inspección visual, selección de materiales a muestrear, realización de análisis de tierras.

Indicador de seguimiento: Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.

Lugar de inspección: Zonas de retirada y acopio de la tierra vegetal.

Periodicidad: Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior. Antes del extendido de la tierra vegetal en las superficies a restaurar, siempre que se considere necesario, se realizará un análisis de los diferentes tipos de tierra vegetal existentes.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de la asistencia técnica supervisarán la retirada de tierra vegetal para evitar que se mezcle y acopie como tierra vegetal material de saneo no apto como sustrato para las revegetaciones. El Director Ambiental de Obra comunicará al contratista dónde deberá tomar las muestras de tierra para realizar análisis y observar si la misma cumple las condiciones establecidas en proyecto.

Valor umbral: Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados.

Medidas de prevención y corrección: Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.

- **Objetivo:** Control de la erosión.

Actuaciones: Inspección visual de los taludes, medición de las pendientes de los taludes creados.

Indicador de seguimiento: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, movimientos superficiales de laderas, etc.

Lugar de inspección: Taludes y desmontes de plataforma con mayor grado de inclinación y de altura y elementos auxiliares.

Periodicidad: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Supervisarán la aparición de alguno de los indicadores antes mencionados.

Valor umbral: Existencia de taludes con pendientes superiores a las indicadas en el proyecto.

Medidas de prevención y corrección: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, saneo, tendido de las pendientes etc.

- **Objetivo:** Conservación de la tierra vegetal acopiada.

Actuaciones: Inspección visual de los acopios de tierra vegetal.

Indicador de seguimiento: Altura de los acopios, presencia de otros materiales en el acopio, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios: realización de labores de siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia de los acopios sea superior a seis (6) meses. Control del buen estado del plástico negro de los acopios de las tierras vegetales en donde se hayan visto especies exóticas invasoras.

Lugar de inspección: Zonas de acopio de tierra vegetal.

Calendario: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Supervisarán que las condiciones de los acopios cumplan los requisitos exigidos en proyecto.

Valor umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los 6 meses de permanencia. Roturas en el plástico negro protector de los acopios de tierra vegetal en donde se haya identificado especies exóticas invasoras.

Medidas de prevención y corrección: Eliminación de materiales contaminantes. Jalonamiento y señalización de acopios. Aireación y siembra de la tierra vegetal, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico de acopios cuando la permanencia sea superior a 6 meses. Si el plástico negro protector está dañado, se repondrá inmediatamente.

7.5.5 Protección de la hidrología superficial e hidrogeología

- **Objetivo:** Ejecución de los dispositivos anticontaminación de las instalaciones auxiliares (punto limpio, dispositivo portátil de hidrocarburos, lavadero de maquinaria y vehículos, lavadero de canaletas de hormigoneras, lavadero de ruedas, etc.).

Actuaciones: Control de la correcta ejecución de todos los dispositivos anticontaminación de las instalaciones auxiliares (punto limpio, dispositivo portátil de hidrocarburos, lavadero de maquinaria

y vehículos, lavadero de canaletas de hormigoneras, lavadero de ruedas, etc.) así como de su correcto uso y de su eficacia.

Indicador de seguimiento: Presencia de los dispositivos anticontaminación en las instalaciones auxiliares y de su correcto funcionamiento.

Lugar de inspección: En los lugares donde se han proyectado.

Periodicidad: Control posterior a la realización de cada instalación auxiliar de obra.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra supervisará la existencia de dispositivos anticontaminación proyectados.

Valor umbral: La no presencia de alguno de los elementos proyectados o presencia en mal estado.

Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la medida o realización de ajustes necesarios para su buen funcionamiento.

- **Objetivo:** Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Manchas de aceite y combustible en el terreno, bidones en mal estado de conservación. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados.

Lugar de inspección: Entorno de ríos, arroyos y masas de agua en general.

Periodicidad: Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas a la obra o que se crucen con ella.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) vigilarán en sus recorridos por la obra que no existen materiales susceptibles de ser arrastrados al agua en las inmediaciones de las masas de agua cercanas.

Valor umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a las masas de agua cercanas.

Medidas de prevención y corrección: Emisión de informe y si el Director de Obra lo considera necesario, paralización de las obras de cimentación u otro tipo generadoras de vertidos. Adopción de las medidas propuestas u otras sugeridas por la Dirección Ambiental de Obra: instalación de barreras flotantes, absorción de productos tóxicos, contratación de los servicios de empresas especializadas, etc.

- **Objetivo: Correcto dimensionado de las balsas de decantación.**

Actuaciones: Inspección visual, revisión de cálculos.

Indicador de seguimiento: Previsión de desbordamiento de las balsas de decantación, salida del agua con una concentración de sólidos en suspensión y sedimentables mayores a las esperadas.

Lugar de inspección: Lugares en los que sea necesario colocar una balsa de decantación según proyecto.

Periodicidad: Después de cada aguacero y como mínimo semanal.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán el adecuado dimensionamiento de los sistemas de depuración de aguas residuales.

Medidas de prevención y corrección: Aumentar el tamaño de la balsa, aumentar el número de cuerpos. Construcción de un muro perimetral en el caso de que existan pendientes que puedan ocasionar un vertido accidental a un cauce cercano.

- **Objetivo: Ejecución de las balsas de decantación.**

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Presencia al comienzo de las actividades generadoras de agua residuales de un sistema de desbaste y decantación de sólidos y/o tratamiento cuando sea necesario para cumplir la legalidad vigente en cuanto a composición del efluente y objetivos de calidad del medio receptor, correctamente señalizadas e impermeabilizadas.

Lugar de inspección: Zonas en las que se generen aguas de proceso y residuales.

Periodicidad: Control anterior al comienzo de la actividad generadora de aguas residuales. Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales con frecuencia semanal.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) supervisará la existencia de mecanismos de depuración de las aguas residuales generadas en la obra y semanalmente comprobará el funcionamiento de estos sistemas. El personal técnico de la Asistencia de Control de Obras (ACO) avisará al Director Ambiental de Obra (DAO) si detectase alguna anomalía.

Valor umbral: Ausencia de sistemas de depuración en alguna zona en la que se generen aguas susceptibles de contaminar aguas superficiales o subterráneas.

Medidas de prevención y corrección: Ejecución inmediata de un sistema de depuración correctamente dimensionado o mantenimiento adecuado del mismo.

- **Objetivo: Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación.**

Actuaciones: Antes del vertido, comprobación de la existencia de autorización de vertido de la Agencia Catalana del Agua (ACA). Análisis de la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación.

Indicador de seguimiento: Indicadores de calidad del agua mencionados en autorización correspondiente o en su defecto, por la legislación vigente en materia de vertidos. Autorización de vertido otorgada por la Agencia Catalana del Agua (ACA) si el efluente se vierte al cauce.

Lugar: Boca o arqueta de salida de efluente de la balsa decantación.

Periodicidad: Inspección semanal visual de la balsa de decantación. Análisis mensuales o más frecuentes, si lo exigiera la autorización de vertido. La frecuencia de análisis del efluente será coherente con la frecuencia de análisis del agua del medio receptor cuando esta sea impuesta por el Organismo competente en materia de aguas.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La toma de muestras de agua y su análisis se llevará a cabo por una empresa o entidad acreditada ENAC, que se atenderá a las prescripciones de la autorización y al cumplimiento de la normativa legal vigente. El Director Ambiental de Obra (DAO) asistido por Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisará que se lleven a cabo esos controles periódicos con la frecuencia adecuada.

Valor umbral: Calidad inferior a los límites legalmente establecidos o indicados en la autorización. Incumplimiento de la autorización de vertido. Detección a simple vista de efluentes con una alta carga de sólidos en suspensión.

Medidas de prevención y corrección: Tratamientos complementarios de depuración antes del vertido: utilización de floculantes, etc.

- **Objetivo: Aseguramiento del mantenimiento de las barreras de sedimentos.**

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Longitud de barrera de sedimentos colocada respecto a la longitud total a proteger. Estado de mantenimiento de la misma.

Lugar de inspección: Entorno de las masas de agua objeto de proteger.

Calendario: Previamente al comienzo de los movimientos de tierra y mensualmente en fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: la Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán la correcta instalación y mantenimiento de las barreras.

Valor umbral: Inexistencia de la barrera, mantenimiento inadecuado, longitud protegida inferior a la proyectada.

Medidas de prevención y corrección: Ejecución de la barrera o restauración de la misma. Modificación del tipo de barrera.

- **Objetivo:** Control del diseño, ejecución y mantenimiento de las balsas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras.

Actuaciones: Inspección visual. Indicador de seguimiento: Correcto diseño, ejecución, señalización y jalonamiento de las zonas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras.

Lugar de inspección: En las zonas previstas en proyecto, o en aquéllas que se prevea antes del inicio de las obras.

Periodicidad: Control previo al inicio de las obras y con periodicidad semanal durante el transcurso de las mismas. Cuando sea necesario diseñar y ejecutar nuevas zonas de limpieza de canaletas, el Contratista consultará al Director Ambiental de Obra (DAO) antes de su apertura.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

Valor umbral: Deterioro parcial en las inmediaciones de la balsa, en la zona de obras, o en cualquier otra zona con presencia de vegetación natural, por vertidos de hormigón. Localización de manchas de hormigón fuera de las zonas destinadas al lavado, falta de mantenimiento de la balsa, falta de gestión de los residuos inertes generados, etc.

Medidas de prevención y corrección: Limpieza de las manchas y restauración de la zona degradada. Diseño e inmediata ejecución de las balsas destinadas al lavado de canaletas previstas en proyecto, o estimadas en obra.

- **Objetivo:** Impermeabilización del sustrato en instalaciones potencialmente contaminantes.

Indicador de seguimiento: Instalaciones potencialmente contaminantes.

Lugar de inspección: Parques de maquinaria, plantas de hormigón, zonas de acopio de materiales, etc.

Periodicidad: Control previo a la localización de las instalaciones. Semanal durante el funcionamiento de las instalaciones.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) y la Dirección Ambiental de Obra (DAO). No es necesario material específico para llevar a cabo el control.

Valor umbral: Presencia de instalaciones potencialmente contaminantes sin sustrato impermeabilizado.

Medidas de prevención y corrección: Impermeabilización del sustrato bajo depósitos que contengan sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, gasoil, etc.), grupos electrógenos y compresores, etc. y otras zonas donde se considere necesario a juicio de la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

7.5.6 Protección y restauración de la vegetación

- **Objetivo:** Preparación de la superficie del terreno para plantaciones y siembras.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Porcentaje de terreno laboreado según proyecto.

Lugar de inspección: Todas las superficies que deban laborearse según proyecto y aquellas no previstas en proyecto que se hayan compactado y requieran tratamiento antes de la restauración vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

Periodicidad: Control semanal durante la preparación de las superficies, según las exigencias de la obra.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: la Dirección Ambiental de Obra (DAO) y un técnico con formación suficiente en materia de medio ambiente de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) supervisarán que las superficies señaladas en proyecto y las consideradas por la Dirección Ambiental de Obra son sometidas a laboreo con los aperos adecuados: ripper para el subsolado, arado o rotavator para el alzado y gradas para el gradeo.

Valor umbral: No se admitirá un 10% de superficie de terreno sin laborear correctamente.

Medidas de prevención y corrección: Laborear la superficie no trabajada.

- **Objetivo: Extendido de tierra vegetal en calidad y cantidad suficientes.**

Actuaciones: Inspección visual, consulta de los resultados de los análisis efectuados a la tierra vegetal.

Indicador de seguimiento: Espesor, grado de compactación y de contaminación de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie. Ausencia de cárcavas.

Lugar de inspección: Todas las superficies sobre las que se vaya a extender tierra vegetal.

Periodicidad: Control semanal durante el extendido de la tierra.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Se requerirán los resultados de los análisis de tierra vegetal por si fuese necesario apartar algún lote de tierra para aplicarle algún tratamiento o desecharla, lo cual será decidido por la Dirección Ambiental de Obra (DAO), y se realizará un seguimiento por parte de técnicos de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) del espesor de tierra vegetal incorporado a las distintas superficies, lo cual se medirá clavando una estaca que sobresalga perpendicularmente de la superficie a cubrir la longitud determinada en proyecto (máximo cuarenta centímetros).

Valor umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10% al previsto en el proyecto. No se admitirá el extendido de tierra vegetal sobre superficies con cárcavas.

Medidas de prevención y corrección: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, limpieza de sustancias contaminantes, eliminación de cárcavas, etc.

- **Objetivo: Restauración geomorfológica de las superficies afectadas por las obras.**

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Porcentaje de terreno restaurado según proyectos de restauración.

Lugar de inspección: Todas las superficies afectadas por la obra que deban restaurarse geomorfológicamente (taludes) y requieran tratamiento antes de la restauración vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Periodicidad: Control previo a la preparación de las superficies.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La Dirección Ambiental de Obra (DAO) y un técnico con formación suficiente en materia de medio ambiente de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) supervisarán que las superficies señaladas en proyecto y las consideradas por la Dirección Ambiental han recuperado la morfología adecuada.

Valor umbral: No se admitirá un 10% de superficie de terreno sin restauración correcta.

Medidas de prevención y corrección: Recuperar la cota y la pendiente original del terreno, evitar aristas y superficies artificiales, establecer pendientes adecuadas (iguales o inferiores a 3H: 2V).

- **Objetivo: Correcta ejecución de las plantaciones.**

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación. Superficie total de plantación definida y prevista en el proyecto. Verificación de los tratamientos a ejecutar en cada caso.

Lugar de inspección: Zonas en las que se vayan a realizar plantaciones, lugar de recepción de planta, lugar de almacén de planta en obra.

Periodicidad: Control diario de la plantación con medios humanos aportados por la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO). Se controlará cada recepción de planta, supervisando la calidad y cantidad de las mismas.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: No es necesario material específico. Se requerirá un técnico medioambiental de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) con conocimiento de botánica que asista a la Dirección Ambiental de Obra en el control de la ejecución de las plantaciones y de la recepción de planta. El método de trabajo consiste en una comprobación visual de los parámetros a controlar.

Valor umbral: 10% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por la Dirección.

Medidas de prevención y corrección: Extraer el material que no concuerde en términos de especie, tamaño, forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación con lo proyectado, y sustituirlo por material que cumpla esas condiciones u otras aceptadas por la Dirección de Obra.

- **Objetivo: Seguimiento inicial de las plantaciones (en fase de obra).**

Actuaciones: Diseño de un muestreo para estimar el número de marras, conteo de marras en las parcelas establecidas y reposición. Indicador de seguimiento: % de marras.

Lugar de inspección: Parcelas de muestreo. Para que el muestreo sea representativo, se tomarán muestras en solana y en umbría, recogiendo todas las condiciones existentes en el talud, desde la coronación hasta el pie.

Periodicidad: Control mensual durante las obras y previo a la entrega del acta de recepción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Un técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) con formación ambiental en colaboración con el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora contará el número de plantas muertas en las parcelas definidas en el diseño de muestreo. Si es posible reconocer la especie de planta muerta se apuntará, y si no, solamente se contabilizará como una marra y se acordarán las especies a replantar posteriormente. Los resultados obtenidos se generalizarán a toda la superficie plantada.

Valor umbral: 20% de marras, a partir de este umbral es preciso revegetar.

Medidas de prevención y corrección: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

- **Objetivo:** Ejecución de hidrosiembras.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Superficie correctamente tratada en relación con la prevista. Lugar de inspección: Superficies hidrosebradas.

Periodicidad: Controles diarios en fase de ejecución a realizar por la Dirección con medios humanos aportados por la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO).

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de campo por técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) y Dirección Ambiental de Obra (DAO). Recepción del material y componentes Vigilancia del llenado de las cubas hidrosebradoras y de la superficie hidrosebrada con cada cisterna. Asimismo, se controlará la actividad de la sembradora y superficie sembrada en cada pasada.

Valor umbral: 5% de superficie no ejecutada o incorrectamente ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por la Dirección Ambiental de Obra (DAO).

Medidas de prevención y corrección: Realización de la hidrosiembra en la superficie no ejecutada o incorrectamente ejecutada.

- **Objetivo:** Seguimiento inicial de las hidrosiembras (en fase de obra).

Actuaciones: Medición del grado de cobertura por inspección visual o cálculo mediante método fotográfico o de transectos.

Indicador de seguimiento: Grado de cobertura de las especies sembradas/hidrosebradas en %. Grado de cobertura de las áreas sembradas/hidrosebradas en %.

Lugar de inspección: Zonas sembradas/hidrosebradas.

Periodicidad: Control mensual durante las obras y previo a la entrega del acta de recepción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de campo del Director de Obra y el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora para evaluar si el grado de cobertura es o no aceptable. En caso de discrepancias se calculará el grado de cobertura por el método de los transectos o bien se realizará una fotografía perpendicular a la superficie del talud a una altura constante en todas las fotografías, y se le solapará una malla que tenga mínimo 500 puntos de cruce. Se pintarán aleatoriamente 100 puntos en la malla y se contarán los que caen sobre verde, ese número es el porcentaje de cobertura. (Cuando es dudoso el punto cuenta 0,5). La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) pondrá a disposición del Director Ambiental de Obra (DAO) una persona de formación ambiental que le asista en estas labores.

Valor umbral: Aquellas áreas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5% requieren resiembra. Considerar tanto la existencia de superficies desnudas como las que tengan un grado de cobertura menor que un determinado porcentaje.

Medidas de prevención y corrección: Resiembra de las zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5%.

- **Objetivo:** Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las hidrosiembras.

Actuaciones: Establecer un seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las hidrosiembras.

Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.

Lugar de inspección: Taludes de la traza de la infraestructura, y también en las zonas con plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.

Periodicidad: Estacional.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Persona competente en la materia con una comprobación in situ.

Valor umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm, después de cada lluvia torrencial.

Medidas de prevención y corrección: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.

- **Objetivo: Verificación del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios.**

Actuaciones: Inspección del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (áreas cortafuegos, medios de protección, formación del personal de obra y señalización), inventario exhaustivo de materiales almacenados, dirección de los ejercicios de simulacro de incendios forestales que se llevarán a cabo durante los meses de marzo y junio.

Indicador de seguimiento: Ausencia de actividades que generen alto riesgo de incendios y disponibilidad en la zona de obras de las medidas de prevención y extinción de incendios estipuladas en el PPI.

Lugar de inspección: Zona de obras, especialmente las zonas de almacenamiento de combustibles y residuos. Zonas con vegetación abundante.

Periodicidad: Semanal durante la fase de construcción. Cada vez que se haga uso de explosivos.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de la zona de obras por la Dirección Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para identificar la existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios.

Valor umbral: Existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios que incumplan lo estipulado en el Plan de Prevención y Extinción de Incendios. Falta, en las zonas de obra, de los medios de extinción descritos en el citado Plan, altas temperaturas (>30°C) o proximidad de focos de calor, falta de medidas preventivas adecuadas de acuerdo con el Plan, etc.

Umbral Inadmisibles: Proximidad física de elementos combustibles, comburentes y fuentes de ignición; defectos de aislamiento en instalaciones eléctricas.

Medidas de prevención y corrección: Incorporación de medios de extinción cuya ausencia se haya detectado. Cese inmediato de actividades con alto riesgo de incendios desarrollada inadecuadamente. Separación física de combustibles y comburentes.

- **Objetivo: Control de especies invasoras.**

Actuaciones: Control de especies invasoras en todas las zonas de obra.

Indicador de seguimiento: Realización de desbroce fuera de la época de floración de especies invasoras; tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras; control de la tierra vegetal de las zonas donde se han detectado estas especies; seguimiento de la revegetación.

Lugar de inspección: Zonas de desbroce, acopios de tierra vegetal y en las operaciones de restauración.

Periodicidad: Controles durante el desbroce, periódicos en los acopios de tierra vegetal y en las operaciones de restauración.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Técnico competente que vaya comprobando la existencia de especies invasoras.

Valor umbral: Presencia de especies invasoras una vez eliminadas.

Medidas de prevención y corrección: Eliminación de especies invasoras.

7.5.7 Protección de la fauna

- **Objetivo: Protección de la fauna.**

Actuaciones: Inspección visual y auditiva. Prospecciones faunísticas previo a los desbroces y movimientos de tierras.

Indicador de seguimiento: Presencia de fauna en la zona de obra, identificando especialmente especies protegidas.

Lugar de inspección: Toda la zona de desbroces y movimientos de tierras.

Periodicidad: El Director Ambiental de Obra (DAO) con la colaboración de la Asistencia Técnica realizará una inspección visual y auditiva antes de los desbroces y movimientos de tierras.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de la zona de desbroces y movimientos de tierras. por el Director Ambiental de Obra (DAO) y personal experto de apoyo.

Valor umbral: Existencia de especies, nidos, etc.

Medidas de prevención y corrección: Comunicación al Director de Obra, para que si lo considera oportuno, paralice las actividades que puedan afectar a la fauna.

- **Objetivo: Ejecución y/o prolongación de los pasos de fauna.**

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Nº de pasos de fauna realizados con respecto a los previstos para favorecer el uso de éstos por la fauna. Dimensiones de los mismos.

Lugar de inspección: Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto la ejecución y/o prolongación de los pasos de fauna.

Periodicidad: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) comprobará con la colaboración de la ACO que los pasos de fauna y sus adecuaciones van ejecutándose según proyecto.

Valor umbral: Todos los pasos de fauna deben ser ejecutados.

Medidas de prevención y corrección: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Adecuación de las infraestructuras de paso (obras de drenaje transversal, viaductos, pasos inferiores, etc.) para el paso de la fauna.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Ejecución de las adecuaciones de las infraestructuras de paso correspondientes según proyecto.

Lugar de inspección: Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto adecuaciones en las infraestructuras de paso.

Periodicidad: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental comprobará con la colaboración de la ACO que las adecuaciones van ejecutándose según proyecto.

Valor umbral: Todas las adecuaciones de las infraestructuras de paso para el paso de la fauna que deben ser ejecutadas.

Medidas de prevención y corrección: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Realización de dispositivos de escape en el cerramiento.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Nº de dispositivos de escape realizados con respecto a los previstos.

Lugar de inspección: Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto dispositivos de escape en cerramiento.

Periodicidad: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Responsable Ambiental de Obra comprobará con la colaboración de la ACO que los dispositivos de escape van ejecutándose según proyecto.

Valor umbral: Todos los dispositivos de escape de fauna deben ser ejecutados y comprobada su funcionalidad.

Medidas de prevención y corrección: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

- **Objetivo:** Revisión del estado del cerramiento.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: % de cerramiento que no cumple totalmente las condiciones establecidas.

Lugar de inspección: Todo el cerramiento.

Periodicidad: Revisiones semanales en la última etapa de las obras y antes de la entrega del acta de recepción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de campo realizado por el Responsable Ambiental de Obra y por un técnico de la ACO supervisando si las condiciones del cerramiento coinciden con lo proyectado en dimensiones y características.

Valor umbral: No se acepta ningún deterioro.

Medidas de prevención y corrección: Restablecimiento al estado correcto.

7.5.8 Protección de los espacios naturales de interés

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (agua, aire, fauna, flora y suelo).

7.5.9 Protección del patrimonio cultural

- **Objetivo:** Verificación de la existencia de un control arqueológica durante las actuaciones de las obras que lo requieran.

Actuaciones: Comprobar que se realiza el control y seguimiento arqueológico según el plan de trabajo presentado y aprobado por la Administración.

Indicador de seguimiento: Existencia del plan de trabajo y de autorización administrativa para realizar el seguimiento. Cumplimiento del plan de trabajo.

Lugar de inspección: Todos los lugares donde se realicen movimientos de tierras, excavaciones o actividades de remoción del terreno.

Periodicidad: Antes del comienzo de los movimientos de tierras se comprobará la existencia de la autorización para el control y vigilancia arqueológicos, y la frecuencia de seguimiento del mismo será la establecida en el plan de trabajo presentado por el arqueólogo y aprobado por el Órgano competente en la materia.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La empresa constructora contratará los servicios de un arqueólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo el seguimiento y vigilancia arqueológicos. Antes de comenzar el seguimiento, el arqueólogo o empresa especializada solicitará autorización para realizarlo y presentará un plan de trabajo. Una vez recibida la autorización, se podrán comenzar los movimientos de tierras y se realizará el control y el seguimiento según el plan presentado.

Finalizados los movimientos de tierras, el arqueólogo emitirá un informe final sobre resultados del seguimiento que enviará a la Administración que a su vez emitirá resolución liberando de cargas arqueológicas el terreno en caso de no haberse hallado restos arqueológicos; en caso contrario se seguirá lo dispuesto en el plan de trabajo y en la resolución administrativa.

El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se dispone de personal especializado para esta labor y que se realiza el control arqueológico según los requisitos exigidos en la autorización administrativa, así como que se emiten los informes y documentos necesarios para realizar las actuaciones exigidas por la Administración competente.

Valor umbral: Inexistencia de autorización para realizar el control arqueológico o incumplimiento del plan de trabajo o de las condiciones impuestas en las resoluciones administrativas.

Medidas de prevención y corrección: Comunicación al Director de obra para que paralice los movimientos de tierras hasta que se obtenga autorización para el seguimiento y control arqueológico. Exigir la presencia del arqueólogo con la frecuencia establecida en el plan, para poder continuar con los trabajos.

- **Objetivo:** Comprobación de la ejecución de sondeos arqueológicos antes del inicio de las obras.

Actuaciones: Inspección visual de la realización de los sondeos, control de documentación.

Indicador de seguimiento: Realización de sondeos autorizados para acotar y delimitar yacimientos o indicios de los mismos catalogados y cumplimiento de las prescripciones de las resoluciones de la Administración al respecto.

Lugar de inspección: Zonas en las que se encuentren indicios de yacimientos o yacimientos catalogados según proyecto o nuevas prospecciones realizadas. Inspecciones documentales en la oficina del contratista o de la ACO.

Periodicidad: Antes del comienzo de los trabajos de obra y de la instalación de zonas auxiliares, acopios, etc. que puedan afectar a los yacimientos.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: La empresa constructora contratará los servicios de un arqueólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo los sondeos arqueológicos, para lo cual solicitará previamente autorización administrativa y presentará un proyecto de actuación conforme a la legislación vigente aplicable. Una vez recibida la autorización se podrán comenzar los sondeos según las condiciones exigidas en la resolución administrativa. Finalizados los sondeos, el arqueólogo emitirá un informe con los resultados obtenidos que será enviado a la Administración competente en la materia, que a su vez emitirá resolución.

El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se dispone de personal especializado para esta labor y que se realizan los sondeos según los requisitos exigidos en la autorización administrativa.

Valor umbral: No ejecución de los sondeos, incumplimiento de las prescripciones contenidas en las resoluciones administrativas.

Medidas de prevención y corrección: Comunicación al Director de obra para que paralice los trabajos hasta la realización de los sondeos autorizados y emisión de resolución administrativa. Si la resolución exige la excavación arqueológica del yacimiento, se solicitará autorización para ello y se paralizará la obra durante el tiempo que duren estas labores. En este último caso, el arqueólogo director de la excavación emitirá un informe mensual con la actividad realizada hasta el momento y la planificación para el resto de la actividad.

7.5.10 Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

- **Objetivo:** Mantenimiento de la permeabilidad en zonas rurales.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Correcto mantenimiento de la permeabilidad en la zona afectada por las obras, señalización de desvíos, etc.

Lugar de inspección: vías, carreteras, caminos de servicio, caminos de interés territorial de la Comarca de Osona, etc. en el entorno del proyecto.

Periodicidad: Semanal.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal técnico basándose en los planos del Proyecto. Los resultados de las

inspecciones serán facilitados al Director Ambiental de Obra (DAO) quién los verificará mensualmente.

Valor umbral: Ausencia de continuidad de alguna de las vías, carreteras, caminos, etc. atravesados por la obra.

Medidas de prevención y corrección: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Reposición de accesos y servicios afectados.

Lugar de inspección: Puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.

Periodicidad: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal técnico basándose en los planos del Proyecto. Los resultados de las inspecciones serán facilitados al Director Ambiental de Obra (DAO) quién los verificará.

Valor umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.

Medidas de prevención y corrección: ejecución de actuaciones necesarias.

7.5.11 Gestión de residuos

- **Objetivo:** Tratamiento y correcta gestión de residuos generados en obra.

Actuaciones: Verificar las medidas para el tratamiento y gestión de residuos generados en la obra: residuos no peligrosos (plástico, madera sin contaminar, etc.), residuos peligrosos (envases vacíos, aerosoles, materiales impregnados de sustancias contaminantes) y residuos de construcción y demolición (hormigón, cerámica, ladrillo).

Indicador de seguimiento: Este seguimiento se divide en varios parámetros:

- Comprobación de la redacción y cumplimiento del Plan de Residuos.
- Cumplimiento de la legislación en materia de residuos y en particular el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Correcta gestión de los residuos generados en obra: residuos de construcción y demolición, residuos sólidos urbanos (incluyendo los de oficina), residuos peligrosos y residuos vegetales potencialmente generados en la obra, mediante visu y mediante revisión de la documentación acreditativa de la gestión de residuos (albaranes, etc.).
- Presencia de aceites combustibles cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
- Retirada y limpieza final de la obra.

Lugar de inspección: Instalaciones auxiliares de obra, especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Periodicidad: Control mensual en fase de construcción.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El Director Ambiental de Obra (DAO) asistido por un técnico medioambiental de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) recorrerá el área de ocupación de las obras y anotarán las irregularidades encontradas. En oficina se solicitará al contratista toda la documentación que pruebe la correcta gestión de los residuos líquidos generados en la obra.

Valor umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medidas de prevención y corrección: Sanción prevista en el manual.

- **Objetivo:** Control del correcto almacenamiento de combustible en obra y otras sustancias peligrosas.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Correcto diseño y ejecución del lugar de almacenamiento del combustible y otras sustancias peligrosas. Existencia de un cubeto de retención con dimensiones adecuadas, que pueda contener el volumen total del depósito en caso de vertido accidental o fuga. Existencia de un techado para que en el caso de producirse lluvias no rebose por inundación del cubeto, arrastrando restos de combustible.

Lugar de inspección: Zona destinada al almacenamiento de combustible y otras sustancias peligrosas.

Periodicidad: Inspección del diseño del cubeto, control durante la ejecución del mismo y seguimiento de su estado (incluyendo limpieza).

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra Dirección Ambiental de Obra (DAO) basándose en los planos de diseño.

Valor umbral: Diseño inadecuado, mala ejecución, existencia de grietas, falta de limpieza y mantenimiento del mismo, etc.

Medidas de prevención y corrección: Rediseñar el cubeto para que contenga el volumen total del depósito, seguir los planos de diseño aprobados para su ejecución, reparación de grietas, limpieza y mantenimiento adecuados.

- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y asimilables generados en obra.**

Actuaciones: Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos sólidos urbanos (RSUs) o asimilables generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada por gestor autorizado.

Indicador de seguimiento: Presencia de contenedores en las zonas de instalaciones auxiliares. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de RSUs y asimilables fuera de las zonas habilitadas, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada.

Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc.), y en toda la banda de ocupación de las obras.

Periodicidad: Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los RSUs. Control semanal de la no presencia de RSUs fuera de las zonas habilitadas.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de Obra (DAO). Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.

Valor umbral: Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada, etc.

Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.

- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en obra.**

Actuaciones: Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos de construcción y demolición generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada al destino establecido, cumplimiento de la legislación vigente. Comprobación del Plan de gestión de RDC presentado por la contrata.

Indicador de seguimiento: Presencia de contenedores en las zonas de instalaciones auxiliares y en cada tajo activo. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de residuos de construcción y demolición fuera de las zonas habilitadas, separación en origen según legislación vigente, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada. Cumplimiento del Plan de gestión de RCDs.

Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc.).

Periodicidad: Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los residuos de construcción y demolición. Control semanal de la no presencia de residuos inertes fuera de las zonas habilitadas.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de Obra (DAO). Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.

Valor umbral: Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión o separación, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada, etc.

Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida y separación de los residuos generados y gestión adecuada según lo indicado en la legislación vigente. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.

- **Objetivo: Control de la correcta gestión de los residuos vegetales generados en obra.**

Actuaciones: Comprobación de las zonas destinadas al acopio de los residuos vegetales generados en obra. Control de que la permanencia de éstos en obra es la mínima posible, especialmente en

épocas de elevado riesgo de incendios, y será establecida según lo señalado en la legislación vigente en la materia o por el órgano competente.

Indicador de seguimiento: Correcto acopio de residuos vegetales y retirada de éstos en un tiempo razonable (estimado según lo establecido en la legislación vigente o por el órgano competente) que estará definido en el programa de vigilancia ambiental elaborado antes del inicio de las obras.

Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su acopio.

Periodicidad: Control semanal del estado del acopio y de las fechas previstas para la retirada (según lo establecido en la legislación o por el órgano competente).

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de Obra (DAO). Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.

Valor umbral: Presencia de residuos vegetales en épocas de elevado riesgo de incendios, contraviniendo lo establecido en la legislación vigente en la materia o por el órgano competente.

Medidas de prevención y corrección: Retirada inmediata de los residuos vegetales. Cumplimiento de la legislación o de las directrices marcadas por el órgano competente. Triturado y aporte a la tierra vegetal como enmienda orgánica, si es viable.

- **Objetivo:** Control de la correcta gestión de los residuos peligrosos generados en obra.

Actuaciones: Comprobación de la correcta ejecución de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos generados en obra, (solera con reborde perimetral, arqueta y techado), control de la separación física de los mismos por tipología, control del estado de bidones, señalización, etiquetado, impermeabilización del terreno, techado, etc., solicitud de documentación, verificación de la entrega a gestor autorizado, cumplimiento de la legislación vigente.

Indicador de seguimiento: Correcta señalización de las zonas de almacenamiento y gestión de residuos; estado de las zonas de almacenamiento, localización de residuos fuera de las zonas habilitadas para ellos, correcta gestión y almacenamiento, comprobación de las certificaciones de retirada de residuos por parte de los gestores autorizados, etc.

Lugar de inspección: En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión, y en toda la banda de ocupación de las obras.

Periodicidad: Control semanal de los residuos peligrosos generados en obra y de su almacenamiento y gestión en la misma. Localización de éstos fuera de las zonas autorizadas.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de Obra (DAO). Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.

Valor umbral: Falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas autorizadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación solicitada, etc.

Medidas de prevención y corrección: Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada.

7.5.12 Acabado final de las obras y aparición de impactos no previstos

- **Objetivo:** Comprobación del acabado y limpieza final de la obra.

Actuaciones: Garantizar eliminación adecuada de los residuos y materiales sobrantes de las obras, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso.

Indicador de seguimiento: Se verificará la presencia material de desecho: embalajes, restos de obra, etc.

Lugar de inspección: Toda la zona de ocupación de la obra.

Periodicidad: La eliminación de residuos y materiales se realizará según se vayan finalizando las diversas labores que componen los trabajos de construcción. Asimismo, al término de las obras se realizará una inspección para verificar que todo el perímetro de ocupación de la obra queda expedita de este tipo de material.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Una persona para reconocimiento visual.

Valor umbral: No se considerará aceptable la presencia de restos de obra.

Medidas de prevención y corrección: En caso de no haberse limpiado adecuadamente la zona de obras de restos y desechos de la misma se procederá a su retirada y posterior gestión según la naturaleza del material.

- **Objetivo:** Comprobación de la aparición de posibles impactos no previstos con antelación.

Actuaciones: Garantizar la identificación y consideración y ejecución, en su caso, de medidas adicionales en relación a la aparición de impactos no identificados previamente.

Indicador de seguimiento: Se verificará la aparición de impactos no previstos en los distintos factores ambientales del entorno: vegetación, hidrología, calidad del aire, contaminación acústica...

Lugar de inspección: Toda la zona de ocupación de la obra.

Periodicidad: Se realizará según se vayan finalizando las diversas actuaciones del proyecto, con una inspección general una vez finalizadas las obras.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Equipo de seguimiento ambiental.

Valor umbral: Se establecerá un umbral en función del factor del medio afectado, en base a los umbrales establecidos en este PVA para cada factor.

Medidas de prevención y corrección: En cada caso, se propondrán las medidas correctoras más eficaces para minimizar la afección del impacto no previsto previamente.

7.6 Aspectos e indicadores de seguimiento en fase de explotación

7.6.1 Protección de las condiciones de sosiego público

- **Objetivo:** Aseguramiento del correcto estado de pantallas antivibraciones.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Pantallas antivibratorias (siempre que sea posible) en buenas condiciones de mantenimiento, expresado como porcentaje.

Lugar de inspección: Lugares en los que estén colocadas las pantallas de amortiguación de vibraciones según proyecto.

Periodicidad: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación durante los tres primeros años.

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: El método de trabajo consiste en una inspección visual del emplazamiento de los elementos amortiguadores de las vibraciones y de los materiales utilizados y su instalación. Necesidad de exigir una medición previa a la instalación y otro posterior que determine los índices de aislamiento/absorción conseguido.

Valor umbral: Descalzamiento o pérdida de estabilidad de las medidas ejecutadas. Deterioro de los materiales.

Medidas de prevención y corrección: Sustitución de los materiales dañados o de las piezas que hayan perdido su funcionalidad. Reparación de las medidas ejecutadas.

7.6.2 Seguimiento de la revegetación y de la restauración paisajística

- **Objetivo:** Control de la reposición de marras.

Actuaciones: Inspección visual de la ejecución de la plantación de las plantas que sustituyan a las marras.

Indicador de seguimiento: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

Lugar de inspección: Todas las superficies plantadas en las que se hayan registrado marras.

Periodicidad: Control diario durante la reposición.

Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Un Técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) con formación ambiental en colaboración con el Director Ambiental de Obra supervisarán la calidad y cantidad de planta suministrada y la ejecución de la plantación.

Valor umbral: 5% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.

Valor umbral inadmisibles: 10% de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental.

Medidas de prevención y corrección: Nueva reposición de marras a partir del umbral establecido.

- **Objetivo:** Seguimiento de la efectividad de las medidas de integración y restauración de la cubierta vegetal: hidrosembras.

Actuaciones: Medición del grado de cobertura por inspección visual o cálculo mediante método fotográfico o de transectos.

Indicador de seguimiento: Grado de cobertura de las especies hidrosembradas en %.

Lugar de inspección: Zonas hidrosembradas.

Periodicidad: Estacional, justo antes de las estaciones aptas para la hidrosiembra.

Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de campo del Director Ambiental de Obra y el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora para

evaluar si el grado de cobertura es o no aceptable. En caso de discrepancias se calculará el grado de cobertura por el método de los transectos o bien se realizará una fotografía perpendicular a la superficie del talud a una altura constante en todas las fotografías, y se le solapará una malla que tenga mínimo 500 puntos de cruce. Se pintarán aleatoriamente 100 puntos en la malla y se contarán los que caen sobre verde, ese número es el porcentaje de cobertura. (Cuando es dudoso el punto cuenta 0,5). La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) pondrá a disposición del Director Ambiental de Obra una persona de formación ambiental que le asista en estas labores.

Valor umbral: Aquellas áreas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5% requieren resiembra.

Medidas de prevención y corrección: Resiembra de las zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 %.

- **Objetivo:** Seguimiento de la estabilidad de los taludes por hidrosiembras.

Actuaciones: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en taludes y sedimentos en la base.

Lugar de inspección: Superficies sembradas e hidrosembadas.

Periodicidad: Estacional.

Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido por los taludes por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para anotar la existencia de cárcavas y medir la profundidad de las mismas. La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) medirá la profundidad de las cárcavas existentes en los taludes.

Valor umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.

Medidas de prevención y corrección: Tratamiento protector, ejecución de cunetas de guarda si no se hubiesen hecho, drenes, redes tridimensionales, desagües, cambio de situación de bajantes, etc.

- **Objetivo:** Control del rebrote de especies invasoras

Actuaciones: Control del rebrote de especies invasoras en todas las zonas de obra.

Indicador de seguimiento: Número de pies de especies exóticas invasoras.

Lugar de inspección: Dentro de los límites de las parcelas de ADIF.

Periodicidad: Controles periódicos mensuales

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Técnico competente que vaya comprobando la existencia de especies invasoras.

Valor umbral: Presencia de especies invasoras.

Medidas de prevención y corrección: Erradicación de especies invasoras.

7.6.3 Seguimiento de la geomorfología

- **Objetivo:** Control de la erosión.

Actuaciones: Inspección visual

Indicador de seguimiento: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes o sedimentos en su base.

Lugar de inspección: superficies sembradas e hidrosembadas (no solo la traza sino también en todas las superficies afectadas por el proyecto (temporales y permanentes).

Periodicidad: Estacional

Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Dirección Ambiental de Obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Supervisarán la aparición de alguno de los indicadores antes mencionados.

Valor umbral: Presencia de surcos mayores o iguales que 10 cm.

Medidas de prevención y corrección: tratamiento protector (mallas), ejecución e cunetas de guarda si no las hubiera, drenes, desagües, etc.

7.6.4 Seguimiento de la fauna

- **Objetivo:** Medición de la eficacia de los pasos de fauna y los dispositivos de escape de fauna en el cerramiento.

Actuaciones: Seguimiento, por asistencia técnica cualificada, de la utilización de pasos ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante búsqueda de restos, consulta de trabajos de especialistas, etc.

Indicador de seguimiento: Medición de la utilización real de pasos ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos realizados por asistencia técnica cualificada.

Lugar de inspección: En las inmediaciones de los pasos de fauna ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento.

Periodicidad: A criterio de la asistencia técnica cualificada.

Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: A establecer por asistencia técnica cualificada.

Valor umbral: A establecer por asistencia técnica cualificada.

Medidas de prevención y corrección: A establecer por asistencia técnica cualificada.

- **Objetivo: Revisión del cerramiento.**

Actuaciones: Inspección visual

Indicador de seguimiento: % de cerramiento que no cumple totalmente las condiciones establecidas.

Lugar de inspección: Todo el cerramiento.

Periodicidad: Revisiones semestrales del estado en periodo de garantía y en fase de explotación.

Necesidad de personal técnico, método de trabajo y material necesario: Recorrido de campo realizado por el Director Ambiental de Obra y por un técnico de la ACO supervisando si las condiciones del cerramiento coinciden con lo proyectado en dimensiones y características.

Valor umbral: No se acepta ningún deterioro.

Medidas de prevención y corrección: Restablecimiento al estado correcto.

7.7 Contenido de los informes técnicos del PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Los informes del Programa de Vigilancia Ambiental indicados serán remitidos al órgano sustantivo y quedarán a disposición de la Dirección general de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico que podrá requerirlos cuando lo considere oportuno.

De forma general, se emitirán, al menos, los **informes ocasionales que se consideren necesarios para un mejor conocimiento de las obras** (ante problemas e incidencias, ante la falta de calidad reiterativa, sobre los análisis de los parámetros ambientales, los previstos en el Plan de Vigilancia y los específicos solicitados por la Dirección de Obra) y **los informes periódicos (semestrales)**, en los

que se detallará el desarrollo de las obras, el desarrollo de los trabajos de restauración, la evolución de las medidas correctoras ejecutadas, la evolución de la calidad ambiental, los niveles de impactos provocados, las incidencias, los resultados de análisis y ensayos, y la documentación gráfica y fotográfica necesaria.

7.7.1 Informes previos antes del inicio de las obras

Antes del inicio de las obras se presentarán los siguientes informes:

- Plan de Seguimiento y Control Ambiental para la fase de obras con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad, en lo que se refiere a calidad ambiental, presentado por el contratista adjudicatario de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Manual de Buenas Prácticas Ambientales definido por el contratista.
- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:
 - Verificación de que el contratista ha identificado los requisitos legales y reglamentarios de carácter ambiental aplicables a las obras, y los mantiene actualizados.
 - Evaluación del grado de cumplimiento de los requisitos legales. Se realizará estudiando el proyecto con el fin de verificar que en él se encuentran incluidos todos los requisitos de carácter ambiental aplicables.
 - Revisión de que el proyecto cumple con la evaluación de la eficacia de las medidas propuestas en los documentos ambientales previos para la prevención o corrección de impactos ambientales.
 - Se verificará que los Planes de Gestión Ambiental de la obra y/o la documentación del Sistema de Gestión Ambiental de los subcontratistas contemplan, las tareas definidas en el Programa de Vigilancia Ambiental y el resto de los requisitos legales aplicables. Para ello se examinará la eficiencia de los procedimientos de Control y Vigilancia Ambiental: medios, programas, frecuencias, etc., indicando si la empresa contratista posee un Sistema de Gestión Ambiental certificado.
 - Se realizará un reconocimiento del terreno con el objeto de identificar los aspectos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental.
 - Sobre la base del documento anterior, se confirmarán las zonas de exclusión en las que no podrá realizarse ninguna actividad potencialmente contaminadora del medio.

7.7.2 Informe paralelo al acta de comprobación del replanteo

En paralelo al acta de comprobación del replanteo se elaborará un informe con los siguientes contenidos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas, así como acciones de vigilancia y seguimiento.
- Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta.
- Acta de replanteo.

7.7.3 Informes semestrales durante la fase de obras

En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos. Se analizarán las obras ejecutadas durante cada uno de los meses de obra e incluirán:

- Desarrollo de las obras.
- Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.
- Evolución de los parámetros de calidad ambiental según se hayan medido y de los componentes del territorio.
- Niveles de impacto provocados. Desarrollo de las medidas preventivas y correctoras, así como las nuevas medidas aplicadas durante la construcción.
- Recopilación de informes de visita realizados.
- Recopilación de los informes de incidencia o no conformidad.
- Desarrollo de los trabajos de restauración y evolución de los efectuados con anterioridad.
- Documentación gráfica y fotográfica, en formato digital y sobre papel.
- Planos generales de seguimiento. También se reflejará el seguimiento de la ejecución de las obras en planos en los que figurarán las medidas ambientales y de corrección aplicadas, en su caso, así como el desarrollo de los trabajos de restauración ambiental llevados a cabo. Los planos base a utilizar serán los incluidos en el proyecto. Éstos se mantendrán actualizados y se incluirán en los informes semestrales de seguimiento.
- Informes ocasionales, entre los que destacarán:
 - Informes ante problemas o incidencias especiales.
 - Informes ante la falta de calidad reiterativa o importante y esporádica.
 - Informes de los análisis de datos de los parámetros ambientales y de comportamiento.

- Informes previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, bien a la Dirección de Obra, bien a la autoridad ambiental o a otros destinatarios.
- Informes sobre la adecuación ambiental de las propuestas de modificaciones.
- Informes específicos solicitados por la Dirección Ambiental de Obra, los cuales se entregarán en un plazo máximo de 72 horas, de no haberse indicado otro diferente al solicitarlos.

7.7.4 Informes previos a la emisión del acta de recepción de la obra

Llevará incluido los siguientes documentos:

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación. Incluirá, al menos:
 - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra y descripción de todas las medidas adoptadas para alcanzar estos objetivos: medidas tendentes a evitar incendios, medidas de conservación de la tierra vegetal, etc.
 - Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
 - Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales.
 - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
 - Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes.
 - Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
 - Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el proyecto.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico. Incluirá, al menos:
 - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y descripción de todas las medidas adoptadas para tal fin.
 - Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a las aguas superficiales o subterráneas como puedan ser barreras de sedimentos, separadores de grasas en instalaciones auxiliares, balsas de decantación, etc.
 - Resultados de los análisis de las aguas efluentes y receptoras realizados durante el seguimiento de las obras.
 - Todas las incidencias referentes a este aspecto señaladas o no en el Diario Ambiental de Obra: vertidos accidentales o ilegales directos e indirectos al dominio público hidráulico,

- extracciones de áridos que puedan afectar a caudales circulantes, ausencia de medidas correctoras, etc.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Tratamiento y gestión de cada de residuos según su tipología: urbanos, asimilables, inertes y tóxicos y peligrosos.
- Informe sobre las medidas para la protección de los servicios existentes y de la permeabilidad territorial. Incluirá, al menos:
 - Inventario y descripción de los servicios afectados. Reposición y señalización efectuadas.
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Incluirá, al menos:
 - Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra, y en particular:
 - ~ Restauración morfológica realizada en cualquier elemento o instalaciones auxiliares.
 - ~ Estado general de limpieza tras la finalización de los trabajos de obra.
 - ~ Laboreos del terreno, extendido de tierra vegetal.
 - ~ Tratamientos vegetales realizados en las distintas superficies a restaurar: plantaciones, hidrosiembras, siembras, etc. Mantenimiento y reposición de marras o superficies fallidas.
 - ~ Tratamientos para controlar la erosión y su localización: mantas orgánicas, escolleras, drenes, georredes, etc.
 - ~ Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
 - ~ Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias realmente ejecutadas, así como las nuevas medidas adoptadas.
 - ~ Medidas compensatorias realmente ejecutadas
 - ~ Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación.

Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden de preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación. Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

7.7.5 Informes con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción de la obra

La Dirección de Medio Ambiente (DMA), y el promotor, elaborarán los informes a partir de la información que le entreguen las Asistencias Técnicas cualificadas coordinadas de forma anual durante los tres primeros años tras el acta de recepción de la obra.

- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión. Incluirá, al menos:
 - Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes.
 - En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

7.7.6 Informes especiales

Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

7.8 Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental

El contratista adjudicatario de las obras presentará antes del comienzo de las mismas un Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados (indicando, en cada caso, las funciones y responsabilidades).

Este plan incluirá procedimientos de ejecución y revisión de las distintas actividades que puedan tener un impacto en el medio ambiente, así como de aquellas actividades cuyo objetivo es protegerlo o restaurarlo. En estos procedimientos se describirá el modo correcto de realizar cada actividad para minimizar los impactos al medio ambiente.

Complementariamente, el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental incorporará un Programa de Puntos de Inspección (PPI) en el que se planificará la forma de ejecutar y controlar las actividades desarrolladas durante las obras.

Cuando una inspección o ensayo detecte una NO CONFORMIDAD se identificará el elemento en cuestión y se aplicará el procedimiento correspondiente, proponiéndose seguidamente la correspondiente acción correctora.

También se incorporará, en el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, la necesidad de llevar a cabo un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las actuaciones de carácter ambiental realizadas y el personal responsable de cada una de ellas, así como de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente de la empresa Contratista.

Por último, deberá establecerse un régimen de sanciones interno para determinadas actuaciones mal ejecutadas o con reincidencia.

7.9 Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Las Buenas Prácticas Ambientales son una serie de recomendaciones prácticas con cuya aplicación tendrá los siguientes objetivos:

- La racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas.
- La reducción de los consumos energéticos y de agua.
- La prevención de la generación de residuos.
- La disminución de los residuos generados, facilitando su reciclaje.
- El control de la contaminación atmosférica, acústica, vibratoria y los vertidos.
- La sensibilización ambiental de trabajadores y proveedores.
- La correcta gestión de los aspectos ambientales una vez que se han generado.
- Mejora de la imagen de la empresa ante los usuarios y los trabajadores.
- La información y formación a los empleados, lo que redundará en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora del medio ambiente.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de residuos tóxicos y peligrosos, aceites usados, restos de alquitrán, latas y embalajes de materiales de construcción, tanto plásticos como madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de residuos peligrosos, sprays, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obra y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación o a la fauna.

Este Manual deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de Obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

8. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

8.1 Valoración económica de las medidas preventivas y correctoras

8.1.1 Alternativa 1

16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL					
1601	m2	LABOREO MECÁNICO O DESCOMPACTACIÓN DEL TERRENO (30 CM).	40.817,890	3,34	136.331,75
1602	m3	APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.	41.336,270	3,79	156.664,46
1603	m2	SUPERFICIE TRATADA CON HIDROSIEMBRA.	137.787,580	0,99	136.409,70
1604	ud	PLANTACIONES ARBUSTIVAS.	8.173,000	5,85	47.812,05
1605	ud	PLANTACIONES ARBÓREAS	176,000	15,07	2.652,32
1606	m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES HIDROSEMBRADAS.	137.787,580	0,34	46.847,78
1607	ud	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES (6 RIEGOS).	8.348,790	3,03	25.296,83
1609	m	PANELES ACÚSTICOS FONOABSORBENTES	6.000,000	133,46	800.760,00
1610	m	JALONAMIENTO TEMPORAL SIMPLE.	19.733,600	0,79	15.589,54
1611	m	JALONAMIENTO TEMPORAL REFORZADO.	5.195,000	12,38	64.314,10
1612	m		4.933,400	2,34	11.544,16
1613	ud	PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS, Balsa de decantación temporal, punto de limpieza de hormigoneras, lavaruedas y dispositivo de separación de grasas e hidrocarburos.	1,000	94.286,75	94.286,75
1615	ud	CONTROL Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.	1,000	15.319,04	15.319,04
1616	ud	SONDEOS ARQUEOLÓGICOS CON MEDIOS MECÁNICOS ANTES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1,000	50.951,25	50.951,25
1618	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE INCLUYE EN TRANSPORTE DESDE LA OBRA HASTA LOS PUNTOS DE GESTIÓN Y LOS CANONES CORRESPONDIENTES	1,000	1.229.190,37	1.229.190,37
1619	ud	PROTECTORES DE ARBOLADO.	5,000	41,51	207,55
1620	m2	ELIMINACIÓN DE ESPECIES VEGETALES INVASORAS Y GESTIÓN DE SUS RESTOS.	6.141,100	12,34	75.781,17
1621	ud	ESTUDIO PREOPERACIONAL DE FAUNA	16,000	85,13	1.362,08
1622	ud	ESTUDIO PREOPERACIONAL DE FAUNA	1,000	10.624,27	10.624,27
TOTAL 16.					2.921.945,17

Tabla 184. Valoración económica de las medidas propuestas en la alternativa 1.

8.1.2 Alternativa 2

16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL					
1601	m2	LABOREO MECÁNICO O DESCOMPACTACIÓN DEL TERRENO (30 CM).	42.718,000	3,34	142.678,12
1602	m3	APORTACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.	58.488,910	3,79	221.672,97
1603	m2	SUPERFICIE TRATADA CON HIDROSIEMBRA.	180.524,090	0,99	178.718,85
1604	ud	PLANTACIONES ARBUSTIVAS.	22.339,000	5,85	130.683,15
1605	ud	PLANTACIONES ARBÓREAS	81,000	15,07	1.220,67
1606	m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE SUPERFICIES HIDROSEMBRADAS.	180.524,090	0,34	61.378,19
1607	ud	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES (6 RIEGOS).	22.419,960	3,03	67.932,48
1609	m	PANELES ACÚSTICOS FONOABSORBENTES	6.000,000	133,46	800.760,00
1610	m	JALONAMIENTO TEMPORAL SIMPLE.	20.072,000	0,79	15.856,88
1611	m	JALONAMIENTO TEMPORAL REFORZADO.	5.259,000	12,38	65.106,42
1612	m		5.018,000	2,34	11.742,12
1613	ud	PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y DEL SISTEMA HIDROLÓGICO, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, BARRERAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS, Balsa de decantación temporal, punto de limpieza de hormigoneras, lavaruedas y dispositivo de separación de grasas e hidrocarburos.	1,000	103.919,08	103.919,08
1615	ud	CONTROL Y VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS.	1,000	13.404,16	13.404,16
1616	ud	SONDEOS ARQUEOLÓGICOS CON MEDIOS MECÁNICOS ANTES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1,000	80.066,25	80.066,25
1618	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE INCLUYE EN TRANSPORTE DESDE LA OBRA HASTA LOS PUNTOS DE GESTIÓN Y LOS CANONES CORRESPONDIENTES	1,000	1.089.785,42	1.089.785,42
1619	ud	PROTECTORES DE ARBOLADO.	5,000	41,51	207,55
1620	m2	ELIMINACIÓN DE ESPECIES VEGETALES INVASORAS Y GESTIÓN DE SUS RESTOS.	4.182,500	12,34	51.612,05
1621	ud	ESTUDIO PREOPERACIONAL DE FAUNA	31,000	85,13	2.639,03
1622	ud	ESTUDIO PREOPERACIONAL DE FAUNA	1,000	10.381,67	10.381,67
TOTAL 16.					3.049.765,06

Tabla 185. Valoración económica de las medidas propuestas en la alternativa 2.

8.2 Valoración del Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: fase de obra y fase de explotación. Se trata de una estimación preliminar que, habrá de concretarse en fase de Proyecto Constructivo.

Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

8.2.1 Fase de obra

Las dos alternativas tienen la misma duración de obra.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE (€)
Vigilancia e informes durante la fase de construcción	mes	30,00	7.620,00 €	228.600 €

Tabla 186. Valoración económica del PVA en fase de obras para la alternativa 1 y 2.

8.2.2 Fase de explotación

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE (€)
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras. Informe de recepción de las obras.	PA	1,00	6.350,00 €	6.350,00 €
Informes semestrales durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra.	UD.	6,00	1.270,00 €	7.620,00 €
Informe final sobre la vigilancia ambiental en fase de explotación evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas.	PA	1,00	6.350,00 €	6.350,00 €
TOTAL				20.320,00 €

Tabla 187. Valoración económica del PVA en fase de explotación para la alternativa 1 y 2.

9. EQUIPO REDACTOR

El equipo de trabajo encargado de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, perteneciente a la empresa SAITEC S.A es el siguiente.

Nombre	Apellidos	Titulación	DNI	FIRMA
Claudia	Blanco Tobalina	Graduada en Ciencias Ambientales	79.076.759-E	
Jose	Muñoz González	Licenciado en CC Físicas	20.180.558-J	
Iker	Olaziregi Franco	Graduada en Ciencias Ambientales	44.568.677-J	
Elena	Argüelles Herrero	Graduada en Biología	53.509.950-J	
Mario	Castellanos Diez	Licenciado en Ciencias Ambientales	71.441.543-R	
Aitor	Laso Sainz de la Maza	Graduado en Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción	78.943.475-T	
Jorge	Escribano García	Ingeniero en Geodesia y Cartografía	53.018.987-P	

Lugar y Fecha de Redacción: Leioa, Enero 2024.