



Departamento de Fomento, Vivienda,
Logística y Cohesión Territorial

Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE LA VARIANTE
DE FONCHANINA Y EL ACCESO HASTA EL FRENTE DE NIEVE DE CASTANESA

CLAVE

CM_PLAN_2025_2

CLASE DE OBRA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ORDINARIO

CARRETERA

VARIANTE DE FONCHANINA
ACCESO A FRENTE DE NIEVE DE CASTANESA

CARRETERA

PUNTOS KILOMÉTRICOS

LOCALIDADES QUE DEFINEN EL TRAMO

FONCHANINA

CONSULTOR



PROMOTOR:

GOBIERNO DE ARAGÓN

Departamento de Fomento, Vivienda,
Logística y Cohesión Territorial

Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

ORDEN DE ESTUDIO.....JULIO 2025

FECHA DE REDACCIÓN..... OCTUBRE 2025



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DE LAS OBRAS DE LA VARIANTE DE FONCHANINA Y DEL
ACCESO HASTA EL FRENTE DE NIEVE DE CASTANESA.
T.M. MONTANUY (HUESCA)**

OCTUBRE DE 2025



Departamento de Fomento, Vivienda,
Logística y Cohesión Territorial

**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E
INFRAESTRUCTURAS**

Autora
Nieves Sarasa Alcubierre
Bióloga
Colegiada nº 18.930-ARN



PROYECTOS DE INGENIERÍA MUNICIPAL Y URBANISMO, SL
C/ Miguel de Ara, 20 (local)
50.0003- Zaragoza
Tfno.: 976226106 657645628
www.proimur.es

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 4 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 4 |
| 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y DEL EQUIPO REDACTOR..... | 5 |
| 4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 5 |
| 4.1. Alternativa cero | 5 |
| 4.2. Alternativas constructivas consideradas..... | 6 |
| 4.2.1. Tramo 1. De Fonchanina al cruce del río Baliera | 6 |
| 4.2.2. Tramo 2. Del cruce del río Baliera al frente de nieve..... | 6 |
| 4.2.3. Variante de Fonchanina | 8 |
| 4.3. Comparación de alternativas constructivas | 9 |
| 4.3.1. Método de análisis..... | 9 |
| 4.3.2. Justificación de la solución adoptada..... | 9 |
| 5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN | 15 |
| 6. INVENTARIO AMBIENTAL | 17 |
| 6.1. Ámbito de estudio..... | 17 |
| 6.2. Medio abiótico | 18 |
| 6.2.1. Clima | 18 |
| 6.2.2. Geología..... | 19 |
| 6.2.3. Geomorfología..... | 20 |
| 6.2.5. Hidrología e hidrogeología..... | 22 |
| 6.2.6. Enclaves de interés por elementos del medio abiótico..... | 24 |
| 6.3. Medio biótico | 24 |
| 6.3.1. Flora y Vegetación | 24 |
| 6.3.2. Fauna | 30 |
| 6.3.3. Enclaves de interés por elementos del medio biótico..... | 41 |
| 6.4. Medio humano | 42 |
| 6.4.1. Medio socioeconómico | 42 |
| 6.4.2. Bienes públicos | 49 |
| 6.4.3. Patrimonio cultural..... | 49 |
| 6.4.4. Paisaje..... | 49 |
| 6.4.5. Enclaves de interés por elementos del medio humano | 51 |
| 6.5. Regulación de usos y protección ambiental..... | 51 |
| 6.5.1. Plan de recuperación del quebrantahuesos..... | 51 |
| 6.5.2. Plan ordenación de los recursos naturales de Posets-Maladeta | 51 |
| 7. REPERCUSIONES A LARGO PLAZO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE DEFINEN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA AFECTADAS..... | 51 |

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O

CATÁSTROFES..... 52

| | |
|--|----|
| 8.1. Riesgo de catástrofes naturales | 53 |
| 8.1.1. Inundaciones | 53 |
| 8.1.2. Incendios forestales | 53 |
| 8.1.3. Fenómenos meteorológicos extremos | 53 |
| 8.1.4. Riesgo de aludes | 54 |
| 8.1.5. Fenómenos geológicos..... | 54 |
| 8.2. Interferencia del proyecto con el riesgo de catástrofes naturales y accidentes graves | 56 |

9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS..... 58

| | |
|---|----|
| 9.1. Descripción del método de valoración | 58 |
| 9.2. Identificación de impactos | 59 |
| 9.3. Descripción y valoración de impactos..... | 59 |
| 9.3.1. Fase de construcción..... | 59 |
| 9.3.2. Fase de explotación..... | 66 |
| 9.4. Fase de desmantelamiento | 71 |
| 9.5. Resumen de la valoración de impactos | 71 |

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

| | |
|--|----|
| 10.1. Medidas de carácter genérico de aplicación a la fase de obra..... | 73 |
| 10.1.1. Protección de la calidad atmosférica..... | 73 |
| 10.1.2. Protección del drenaje natural del terreno y de los cauces | 73 |
| 10.1.3. Protección de los suelos y de la geomorfología | 73 |
| 10.1.4. Protección de la vegetación natural | 74 |
| 10.1.5. Protección de la fauna | 74 |
| 10.1.6. Gestión de residuos..... | 74 |
| 10.1.7. Manipulación y almacenamiento de productos peligrosos..... | 75 |
| 10.1.8. Reposición de servidumbres..... | 75 |
| 10.1.9. Protección del paisaje..... | 75 |
| 10.1.10. Protección de la población local..... | 75 |
| 10.2. Medidas de carácter específico | 75 |
| 10.2.1. Fase de construcción..... | 76 |
| 10.2.2. Fase de explotación..... | 77 |
| 10.3. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias | 77 |

11. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 78

| | |
|---|----|
| 11.1. Fase de obra | 78 |
| 11.1.1. Director Ambiental de la Obra | 78 |
| 11.1.2. Documentación..... | 78 |
| 11.1.3. Proceso | 79 |
| 11.1.4. Acciones | 79 |
| 11.2. Fase de explotación | 81 |
| 11.2.1. Documentación..... | 81 |

| | |
|---|-----------|
| 11.2.2. Proceso | 82 |
| 11.2.3. Acciones..... | 82 |
| 11.3. Presupuesto del plan de vigilancia ambiental..... | 83 |
| 12. CONCLUSIONES | 83 |
| 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 84 |

ANEXOS

ANEXO 1: Cartografía

Mapa 1: Situación y emplazamiento

Mapa 2: Planta general

Mapa 3: Alternativas

Mapa 4: Geología

Mapa 5: Erosión

Mapa 6: Hidrología

Mapa 7: Vegetación. Comunidades principales

Mapa 8: Vegetación. Hábitats de Interés Comunitario

Mapa 9: Fauna. Biotopos principales

Mapa 10: Vías Pecuarias y Montes de Utilidad Pública

Mapa 11: Patrimonio cultural

Mapa 12: Paisaje

Mapa 13: Ámbitos de protección

Mapa 14: Áreas de interés identificadas

ANEXO 2: Prospecciones de flora, fauna, arqueología y paleontología

ANEXO 3: Estudio de efectos sinérgicos y acumulativos

ANEXO 4: Plan de restauración

ANEXO 5: Documento de síntesis

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El diseño de la ampliación de Cerler ha sufrido varias modificaciones en su tramitación hasta la aprobación del Dominio Castanesa. El primer planteamiento abordaba la ampliación de la Estación de Cerler en cuatro dominios: Ardonés, Isábena, Castanesa y Aneto, con soluciones conjuntas e integradas entre ellos puesto que todos estaban interconectados y conectados, a su vez, con la estación actual de Cerler.

Con la formulación de la DIA (Resolución de 23 de diciembre de 2010 el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del Proyecto de ampliación de la estación de esquí de Cerler, en los términos municipales de Benasque, Montanuy, Castejón de Sos, Laspaúles y Bisaurri, provincia de Huesca, promovido a instancia de la mercantil ARAMÓN, S. A., y tramitado como Proyecto de Interés General de Aragón, por los Departamentos de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo (Expte. INAGA 500201/01/2010/6914) se autoriza únicamente el Dominio Castanesa.

Mediante Orden de 8 de octubre de 2012, del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes (BOA nº 204 de 19/10/2012) se aprueba el Dominio Castanesa integrante del Proyecto de Interés General de Aragón de "Ampliación de la Estación de Esquí de Cerler" (en adelante PIGA), se suspende el resto de los ámbitos contemplados en el proyecto inicial, de conformidad con lo dispuesto en la DIA, de la que se asume íntegramente su contenido y su condicionado ambiental, entre otros acuerdos.

El acceso principal al dominio Castanesa aprobado se contempló inicialmente mediante telecabina con un recorrido de algo más de 4 km que partía desde un aparcamiento previsto en Fonchanina. Además, se incluyó la construcción de un acceso por carretera entre Fonchanina y el frente de nieve, con una anchura de 6 m y una longitud de 8,2 km, para uso exclusivo de los ganaderos de la zona y del personal de mantenimiento de las pistas, así como para evacuaciones de emergencia.

Actualmente, está prevista una modificación del PIGA que incluye cambios en la vía de acceso de tal modo que se prescinde de la telecabina y el acceso principal para los visitantes se propone por la carretera de servicio y emergencia entre Fonchanina y el frente de nieve.

Por otra parte, el incremento del tráfico en esta zona asociado a la ampliación de la Estación de Esquí de Cerler aconseja construir una variante que absorba ese aumento de tráfico a su paso por Fonchanina.

Con este planteamiento, esta vía va a servir para dar acceso a un área de interés turístico, por lo que de acuerdo con la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón, está justificada su futura incorporación a la red local de la Red Autonómica Aragonesa.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto de acceso al frente de nieve desde Fonchanina consta de los siguientes tramos diferenciados:

- Tramo 1 entre el p.k. 0+000 al 4+560 que comprende desde Fonchanina hasta el cruce del río Baliera, íntegramente sobre un camino existente.
- Tramo 2, entre el p.k. 4+560 al 7+330, desde el cruce del río Baliera hasta el frente de nieve, en parte sobre un camino existente y en parte de nuevo trazado.
- Variante Fonchanina para desviar el tráfico fuera del núcleo urbano, de nuevo trazado (421 m).

Atendiendo a lo señalado en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el proyecto queda incluido en:

Anexo II

Grupo 7 Proyectos de infraestructuras

i) [...] construcción de carreteras convencionales de nuevo trazado, no incluidas en el anexo I.

Además, conforme a la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón el proyecto queda incluido en:

Anexo II

Grupo 7 Proyectos de infraestructuras

7.6. Construcción de variantes de población y carreteras convencionales de nuevo trazado, no incluidas en el anexo I.

El proyecto queda incluido en el anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, por lo que debería someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada.

Sin embargo, a instancia de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras y en aras de aplicar el procedimiento ambiental más garantista, se opta por iniciar una evaluación de impacto ambiental ordinaria conforme a lo previsto en el artículo 23.1.c) de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y DEL EQUIPO REDACTOR

El promotor de la actuación es la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras del Gobierno de Aragón.

La autoría de este Estudio de Impacto Ambiental corre a cargo de Nieves Sarasa Alcubierre, bióloga, que trabaja al servicio de PROIMUR S.L. y que ha contado con la participación de los siguientes colaboradores, en los apartados del estudio que se señalan:

- Jesús Sarasa Alcubierre, Ingeniero Civil, en el análisis de las instalaciones y cartografía.
- José Vicente Andrés Ros, biólogo, en lo referente a flora, vegetación y Hábitats de Interés Comunitario.
- Jordi Castellana Prats, biólogo, en el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas planteado se articula en un primer nivel de análisis en la comparación entre la alternativa cero, o de no ejecución del proyecto analizado, y las alternativas constructivas y, en un segundo nivel de análisis, en la comparación entre las alternativas constructivas entre sí.

4.1. Alternativa cero

Se considera alternativa cero a la situación del medio receptor del proyecto sin la ejecución del proyecto, es decir, la evolución del medio sin su ejecución, lo que implica no afectar al entorno en todas sus vertientes, tanto a nivel de medio natural como a nivel de medio socioeconómico, sin generar impactos negativos, pero tampoco positivos.

El proyecto contempla la construcción de una nueva carretera de acceso a la Estación de Esquí de Cerler por el valle de Castanesa, cuya ampliación está en ejecución desde 2019. Esta carretera se proyecta sobre un camino existente en la mayor parte de su trazado utilizado principalmente por los ganaderos de la zona.

La construcción de las instalaciones proyectadas supone la presencia de nuevas infraestructuras que aportan artificialidad a un medio con valores naturales y paisajísticos relevantes, además de la incorporación de nuevos usos al territorio. Todo ello implicará un deterioro de los valores naturales, mitigado en gran medida con la aplicación de medidas preventivas y correctoras como se plasma más adelante en este estudio de impacto ambiental, pero supone también una revalorización del

entorno natural, con la aparición de nuevas actividades económicas que permitan la explotación de un paraje con muchos valores que desarrollar.

Por un lado, se garantiza una vía de acceso cómoda y segura para los visitantes de la estación de esquí de Cerler por Castanesa, así como para otros usuarios que puedan venir a visitar un entorno de gran valor natural y para los ganaderos, principales usuarios en la actualidad del camino existente sobre el que se construye la carretera.

Con la apertura de este acceso se favorecerá el desarrollo de una oferta turística no acotada a los periodos de apertura de la Estación de Esquí de Cerler, sino abierta a otro tipo de actividades estivales que permitan diversificar el sector terciario del valle de Castanesa y la aparición de nuevas actividades económicas, además de mantener el uso ganadero actual.

Para valorar el alcance de los cambios a nivel socioeconómico referidos basta comparar los municipios de Benasque y Montanuy. Benasque destaca respecto al resto de municipios de la zona por un desarrollo socioeconómico relevante gracias al sector servicios, en el que cobra gran peso el turismo de naturaleza en verano y el turismo de esquí en invierno, resultando ambas temporadas turísticas complementarias. Es indiscutible el efecto que tiene la Estación de Esquí de Cerler en este desarrollo, de lo que se pretende hacer partícipe también al municipio de Montanuy mediante la apertura de una vía de acceso a la misma desde Fonchanina.

El municipio de Montanuy, con una población escasa, dispersa y envejecida, dedicada en su mayor parte a actividades ganaderas, atraviesa una grave situación a nivel demográfico y corre el riesgo de colapsar si no se adoptan medidas que inviertan la tendencia actual. La construcción de un acceso por carretera a la Estación de Esquí de Cerler supone un factor de desarrollo exógeno que impulsará el sector terciario, cambiando las expectativas económicas y afianzando las necesarias condiciones favorables para el desarrollo social y económico de este municipio.

Este nuevo acceso a la Estación de Esquí de Cerler, con origen en el territorio que actualmente menos se beneficia de su influencia económica a pesar de que geográficamente sea colindante, supone una nueva entrada desde el norte de la comarca de la Ribagorza que hará partícipe al valle de Castanesa de las repercusiones económicas y sociales que conlleva el acceso analizado.

La apertura del acceso por Fonchanina a la Estación de Esquí de Cerler y su ampliación ha de suponer un revulsivo que impulse la reactivación social y económica, en especial del municipio de Montanuy, pero también de municipios cercanos como Laspáules, Bisaurri, Bonansa, suponiendo además un elemento de desarrollo importante para el conjunto de la Ribagorza Norte, influyendo pues en un área mucho mayor a la que se circunscriben los núcleos de población directamente afectados.

La evolución esperable del medio afectado si no se ejecuta el proyecto mantendrá la situación actual en lo referente al medio natural, con los valores naturales y paisajísticos presentes en la zona inalterados, lo mismo que el medio socioeconómico, sin alternativa a la actual tendencia hacia el despoblamiento.

Por todo lo señalado en este apartado la alternativa cero se descarta.

4.2. Alternativas constructivas consideradas

Descartada la alternativa cero, en este apartado se exponen las alternativas de trazado consideradas, atendiendo a los diferentes tramos: tramo 1, de Fonchanina al cruce del río Baliera; tramo 2, del cruce del río Baliera al frente de nieve; y variante de Fonchanina.

Todas las alternativas analizadas son técnica, económica y funcionalmente viables y no incurren en usos expresamente prohibidos o incompatibles con la planificación y ordenación del territorio afectado.

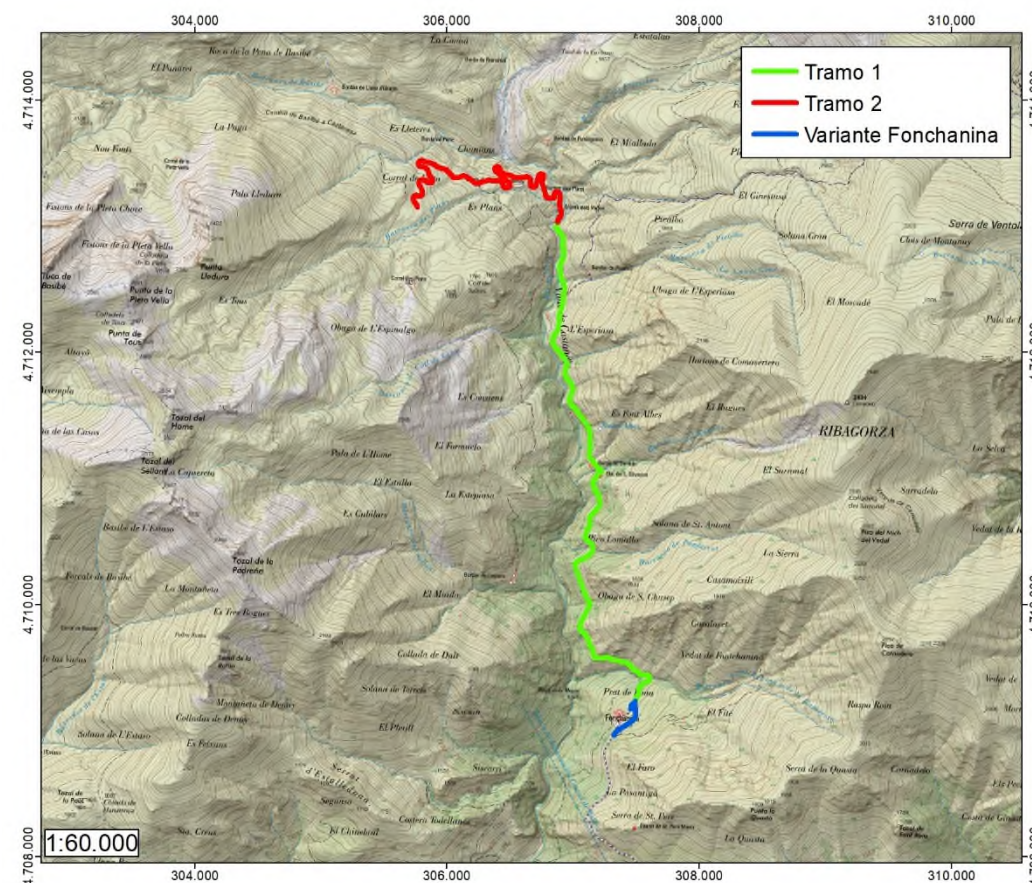


Figura 1. Tramos de que se compone la carretera proyectada (Pueyo, 2025). Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

4.2.1. Tramo 1. De Fonchanina al cruce del río Baliera

En este tramo la carretera prevista se construye sobre un camino existente, de uso habitual por los ganaderos de la zona y con una anchura de entre 3 y 4 m, según los tramos.

No se plantean alternativas de trazado en este tramo puesto que cualquier alternativa resultaría más costosa ambientalmente ya que proyectar la carretera sobre el camino actual evita

movimientos de tierras y ocupaciones superficiales que en cualquier otra alternativa de trazado serían mayores.



Figura 2. Tramo 1 (Pueyo, 2025). Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

4.2.2. Tramo 2. Del cruce del río Baliera al frente de nieve

En este tramo se contemplan dos alternativas de trazado buscando salvar un desnivel de 270 m (desde la cota 1521 m a 1790 m), aprovechando al máximo caminos y pasos existentes. Ambas alternativas se muestran en la imagen siguiente.

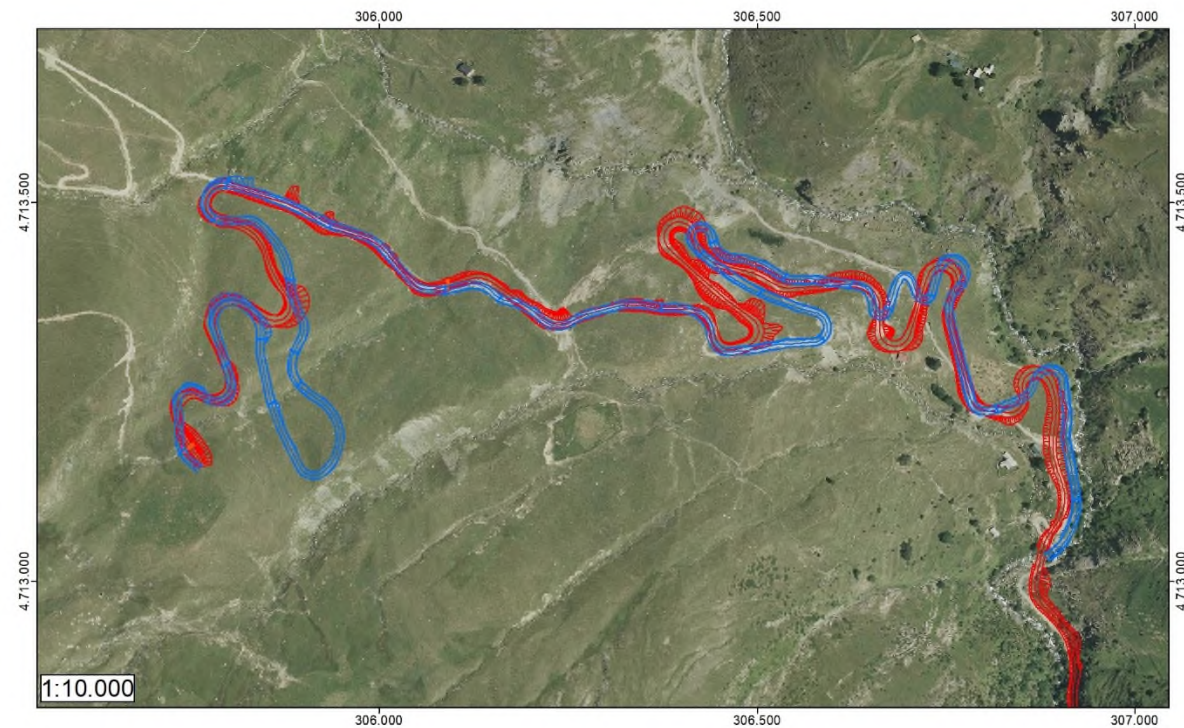


Figura 3. Tramo 2. Alternativa 1 en azul (PIGA 2012) y alternativa 2 en rojo (Pueyo, 2025). Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

4.2.2.1. Alternativa 1. PIGA 2012

La alternativa 1 contempla el trazado para este tramo previsto en el PIGA aprobado en 2012, que ya contemplaba el asfaltado del camino actual de Fonchanina al frente de nieve, como vía de servicio de la estación y para atender situaciones de emergencia, manteniendo además el actual uso ganadero.

En esta alternativa, el tramo 2 tiene 3.400 m de longitud y 6 m de anchura mínima, con sobreanchos en las curvas para facilitar el cruce de vehículos, cunetas hormigonadas de 1,2 m de anchura al pie de los desmontes adyacentes.

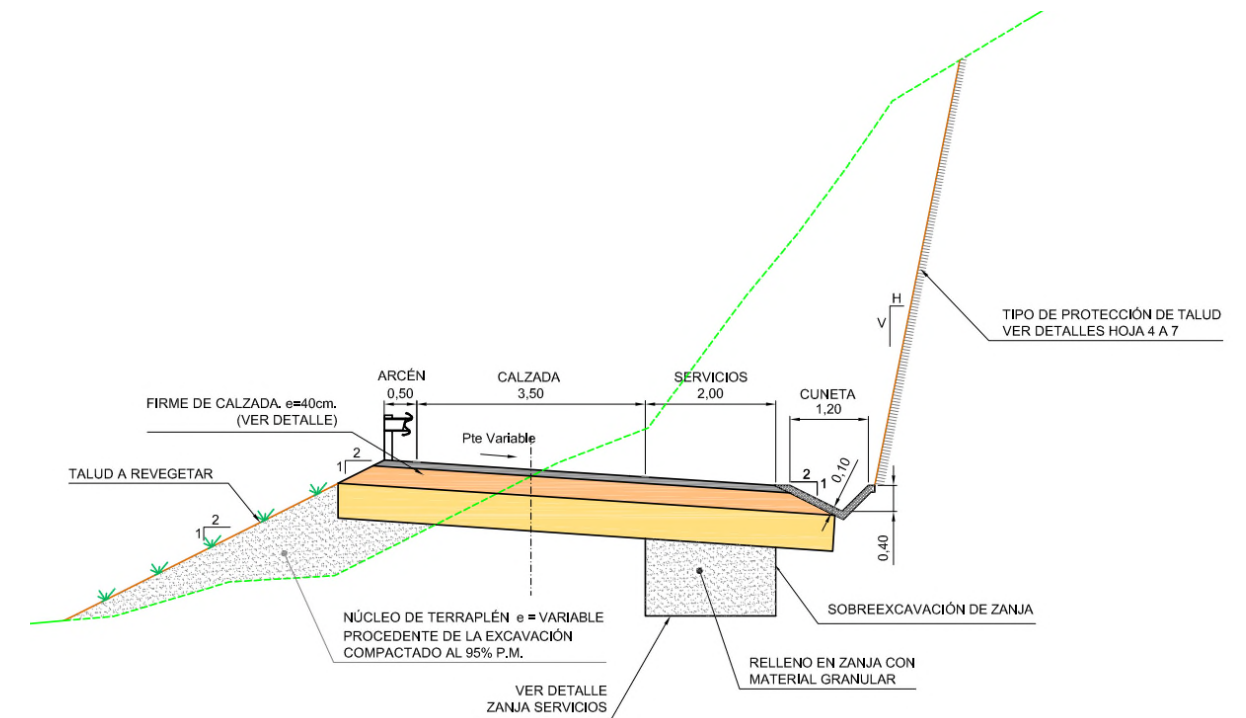


Figura 4. Sección tipo del tramo 2 de la carretera en la alternativa 1 (PIGA 2012).

4.2.2.2. Alternativa 2. Proyecto 2025

Esta alternativa contempla un nuevo trazado en el tramo 2, mejorando curvas y pendientes para ofrecer mejores condiciones de seguridad y reduciendo su longitud a 2.644 m.

Se diseña con la siguiente sección tipo.

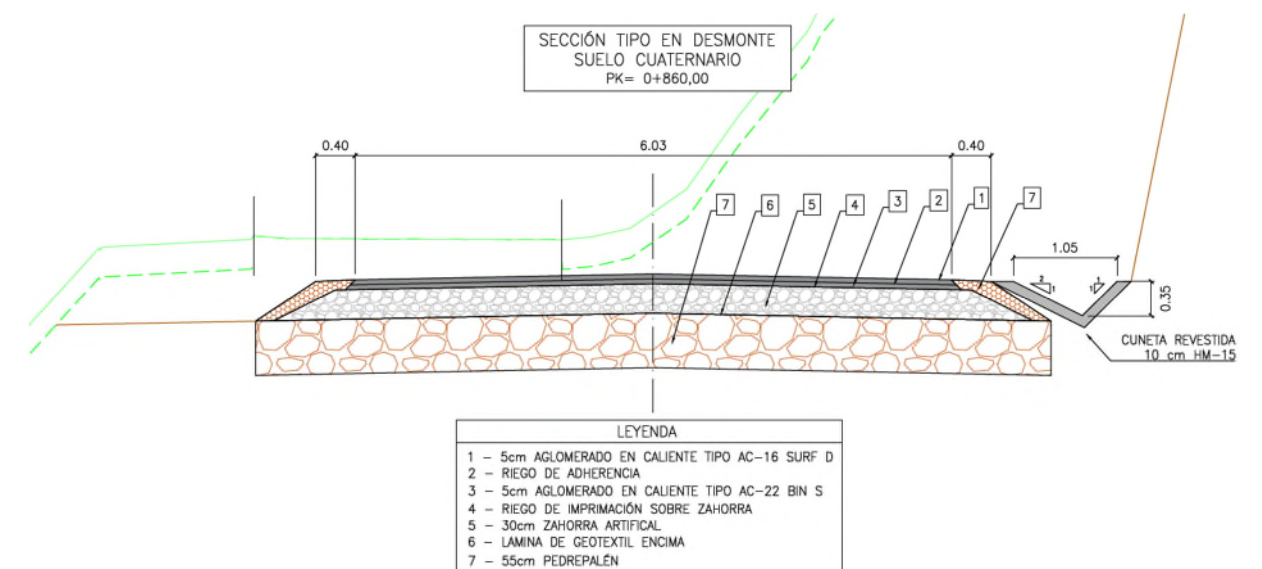


Figura 5. Sección tipo del tramo 2 de la carretera en la alternativa 2 (Pueyo, 2025).

4.2.3. Variante de Fonchanina

Para el diseño de las alternativas de la variante de Fonchanina se ha estudiado la posibilidad de llevar su trazado por el lado este y oeste del núcleo urbano.

La variante por el oeste requiere salvar un desnivel de 40 m hacia el río Baliera y evitar ocupar los vertederos de inertes generados junto al casco urbano con la carretera de Fonchanina a Castanesa, actualmente en construcción, por su inestabilidad. Se requiere para dotarla de unas condiciones mínimas de seguridad, prolongar su longitud alejándose del casco urbano y realizar un aporte de tierras de relleno notable, lo que incrementa las ocupaciones superficiales con importantes terraplenes y escolleras de gran altura.

Se ha hecho una estimación a efectos de comparación de ambas alternativas y mientras la longitud de la variante por el oeste alcanza los 615 m, la variante por el este alcanza los 421 m.

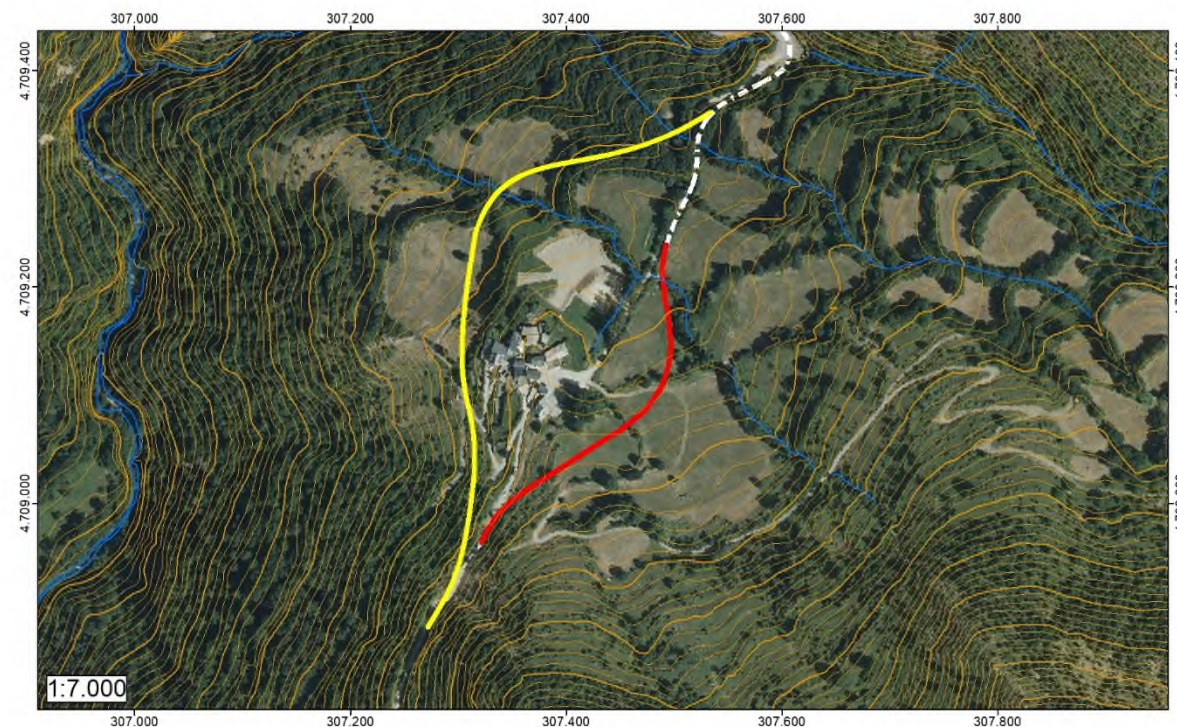


Figura 6. Alternativas para la variante de Fonchanina por el este y oeste del casco urbano. En amarillo, alternativa por el oeste, en rojo, alternativa por el este. Base cartográfica PNOA 2024 y MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

Los ambientes afectados por ambas opciones, por el este y oeste de Fonchanina, son similares por lo que las afecciones ambientales derivadas de una u otra traza no difieren cualitativamente. Sin embargo, al ser mayor la longitud de la solución por el oeste, la complejidad de la construcción y las superficies afectadas es también mayor. Además, en lo referente a las afecciones paisajísticas, la variante por el este resulta mucho más impactante puesto que los rellenos y muros de escollera necesarios para su construcción serán visibles a gran distancia.

La opción de construir la variante por el oeste del núcleo de Fonchanina ha sido descartada en primera instancia por la complejidad y coste de su construcción, considerándola prácticamente inviable por lo que no ha sido analizada en mayor profundidad ni en el proyecto ni en este estudio de alternativas.

Para la variante por el este de Fonchanina, se han valorado 3 alternativas.

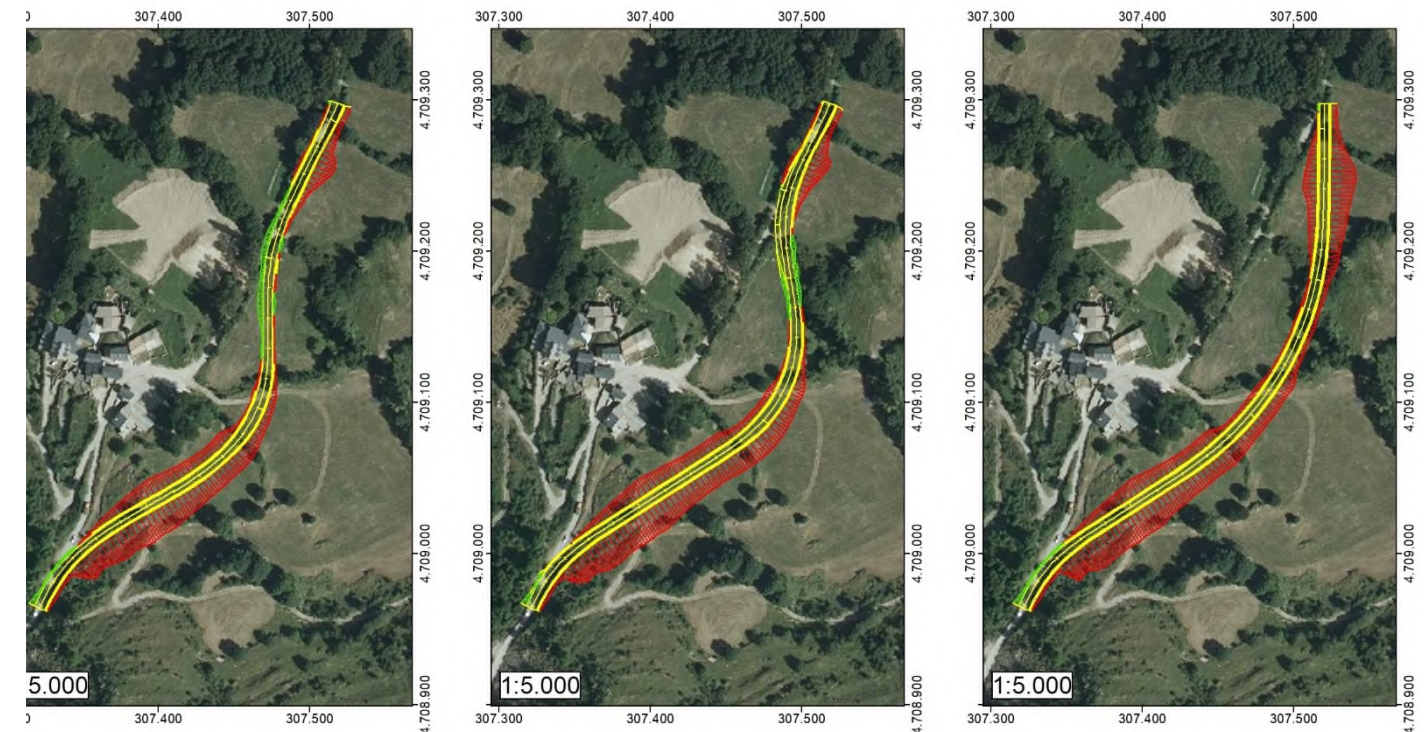


Figura 7. Alternativas analizadas para la variante de Fonchanina. De izquierda a derecha alternativas 1, 2 y 3. En rojo desmontes, en verde rellenos (Pueyo, 2025). Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

4.2.3.1. Alternativa variante 1

Esta alternativa cuenta con una longitud de 412 m. Se ha estimado una ocupación superficial de 7.736 m² y un movimiento de tierras de 25.327 m³ de desmonte y 2.914 m³ de rellenos y tierras reutilizadas, lo que arroja un balance de 22.413 m³ de sobrantes.

4.2.3.2. Alternativa variante 2

Esta alternativa cuenta con una longitud de 421 m. Se ha estimado una ocupación superficial de 8.907 m², 31.105 m³ de desmonte y 3.059 m³ de rellenos y tierras reutilizadas, lo que arroja un balance de 28.046 m³ de sobrantes.

4.2.3.3. Alternativa variante 3

Esta alternativa cuenta con una longitud de 416 m. Se ha estimado una ocupación superficial de 9.404 m², 39.231 m³ de desmonte y 2.894 m³ de rellenos y tierras reutilizadas, lo que arroja un balance de 36.337 m³ de sobrantes.

4.3. Comparación de alternativas constructivas

4.3.1. Método de análisis

En el análisis se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

Criterios técnicos, económicos y funcionales

- **Complejidad de la construcción y coste económico.** Se consideran aspectos constructivos como la longitud, el movimiento de tierras, la superficie ocupada, etc. considerando que, cuánto menores sean las dimensiones de la obra, menor complejidad en construcción y menor coste, lo que se considera positivo.
- **Eficiencia del proyecto.** Se miden los consumos de recursos previstos tanto en obra como en explotación (energía, agua, superficie, mantenimiento...), de tal modo que aquella alternativa que resolviendo el mismo problema consuma menos recursos será considerada más eficiente y por tanto mejor.
- **Seguridad.** Se miden aspectos como la pendiente longitudinal y el radio de las curvas, aspectos que mejoran las condiciones de seguridad de la nueva vía. En el primer caso, cuanto menor es la pendiente mayor es la seguridad, y en el segundo, cuanto mayor es el radio de curvatura, mayor es la seguridad.
- **Funcionalidad.** Se miden aspectos como las mejoras en cuanto a comodidad para los usuarios. A este respecto se valoran los enlaces con el núcleo de Fonchanina: que no sea necesario realizar incómodas maniobras, facilidad en la movilidad para vehículos de mayores dimensiones como autobuses, etc.

Criterios ambientales

- **Afección a cauces.** Se mide el número de cruces de cauces referidos en la cartografía 1:25.000 del IGN (.dgn). Se considera mejor afectar a menor número de cauces.
- **Afección a vegetación natural.** Se mide la superficie ocupada por las instalaciones sobre vegetación natural. Se considera mejor cuanto menor sea esta ocupación.

- **Afección a áreas de interés por flora y fauna sensible y Hábitats de Interés Comunitario prioritario.** Se mide la superficie ocupada por las instalaciones sobre vegetación natural que tenga la consideración de HIC prioritario, así como la proximidad a puntos de interés por flora y fauna. Se considera mejor, cuantos menos sean los puntos de interferencia con las áreas de interés identificadas o más alejados queden.

Criterios sociales y territoriales

- **Afección a figuras de protección ambiental.** Se mide la longitud/superficie ocupada en bienes públicos o en ámbitos de protección de especies de flora y fauna y espacios naturales. Se considera mejor cuanto menor sea esta ocupación.
- **Afección al paisaje.** Se comparan el impacto visual de las alternativas analizadas con los puntos desde donde son visibles. Se considera mejor cuanto menor visibilidad.
- **Afección a elementos de interés cultural.** Se mide la proximidad a áreas de interés cultural identificadas. Se considera mejor cuanto mayor sea la distancia a esas áreas.

4.3.2. Justificación de la solución adoptada

En los siguientes apartados se justifica la solución adoptada para el tramo 2 y para la variante de Fonchanina.

4.3.2.1. Tramo 2

Para la comparación de las dos alternativas analizadas para el tramo 2 atendiendo a los criterios expuestos, se consideran relevantes los siguientes parámetros constructivos.

| | Longitud (m) | Superficie de ocupación (m ²) ¹ | Balance de tierras (m ³) ² |
|----------------------|--------------|--|---|
| Alternativa 1 | 3.400 | 36.607 | 113.264 |
| Alternativa 2 | 2.644 | 52.636 | 113.418 |

Figura 8. Parámetros constructivos de las alternativas comparadas en el tramo 2 (PIGA 2012 y Pueyo, 2025).

La alternativa 2 implica una carretera de menor longitud, pero con una ocupación superficial mayor y con un volumen de sobrantes de excavación similar. La comparación de estos parámetros no permite discernir entre ambas alternativas por lo que, a efectos de la complejidad de la construcción, ambas alternativas se consideran similares.

¹ Las cifras de ocupación superficial obtenidas del proyecto de 2012 y del proyecto de 2025 se han considerado datos útiles para la discusión de alternativas, aunque se ha comprobado en el tramo común de ambas propuestas que la diferencia en la ocupación superficial podría obedecer a una estimación más detallada y cercana a la realidad en el diseño de la alternativa 2 que en el de la alternativa 1, dibujada a menor escala y con menor precisión.

² Las cifras corresponden al trazado completo de la carretera en ambas alternativas, desde Fonchanina al frente de nieve, ya que de la alternativa 1 no se han podido obtener las cifras de movimiento de tierras correspondientes al tramo 2. Se ha considerado adecuado comparar estas cifras puesto que el tramo 1 es igual para ambas alternativas, por lo que las diferencias en las cifras comparadas solo pueden proceder del tramo 2.

En cuanto a la eficiencia del proyecto, una vía de menor longitud implica menor consumo de combustibles y menores emisiones a la atmósfera por parte de los vehículos que la utilicen, así como menos mantenimiento durante su vida útil, lo que hace más ventajosa la alternativa 2, 756 m más corta.

En cuanto a seguridad y funcionalidad, la disposición de las curvas y el radio de curvatura de la alternativa 2, la hace más cómoda y más segura para los usuarios, incluso para los vehículos grandes como autobuses.

A partir del cruce del río Baliera, la alternativa 1 cruza diferentes cauces en 5 ocasiones, mientras la alternativa 2 cruza cauces en 3 puntos de su trazado.

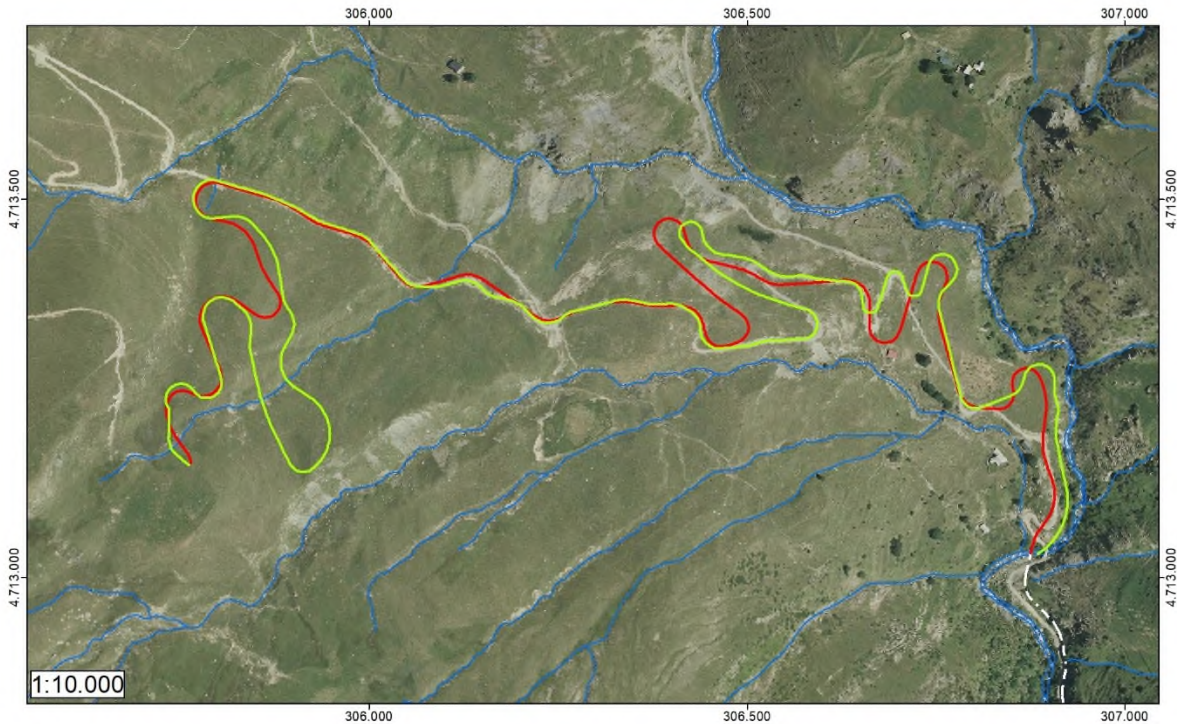


Figura 9. Afección a cauces por las alternativas estudiadas en el tramo 2. En verde eje de la alterantiva 1 y en rojo eje de la alternativa 2. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

La superficie ocupada sobre vegetación natural es superior en la alternativa 2 del tramo 2. Mientras en la alternativa 1 se afectan 28.837 m² de superficies naturales (79% de la superficie ocupada en esta alternativa), en la alternativa 2 se afectan 44.881 m² (85%).

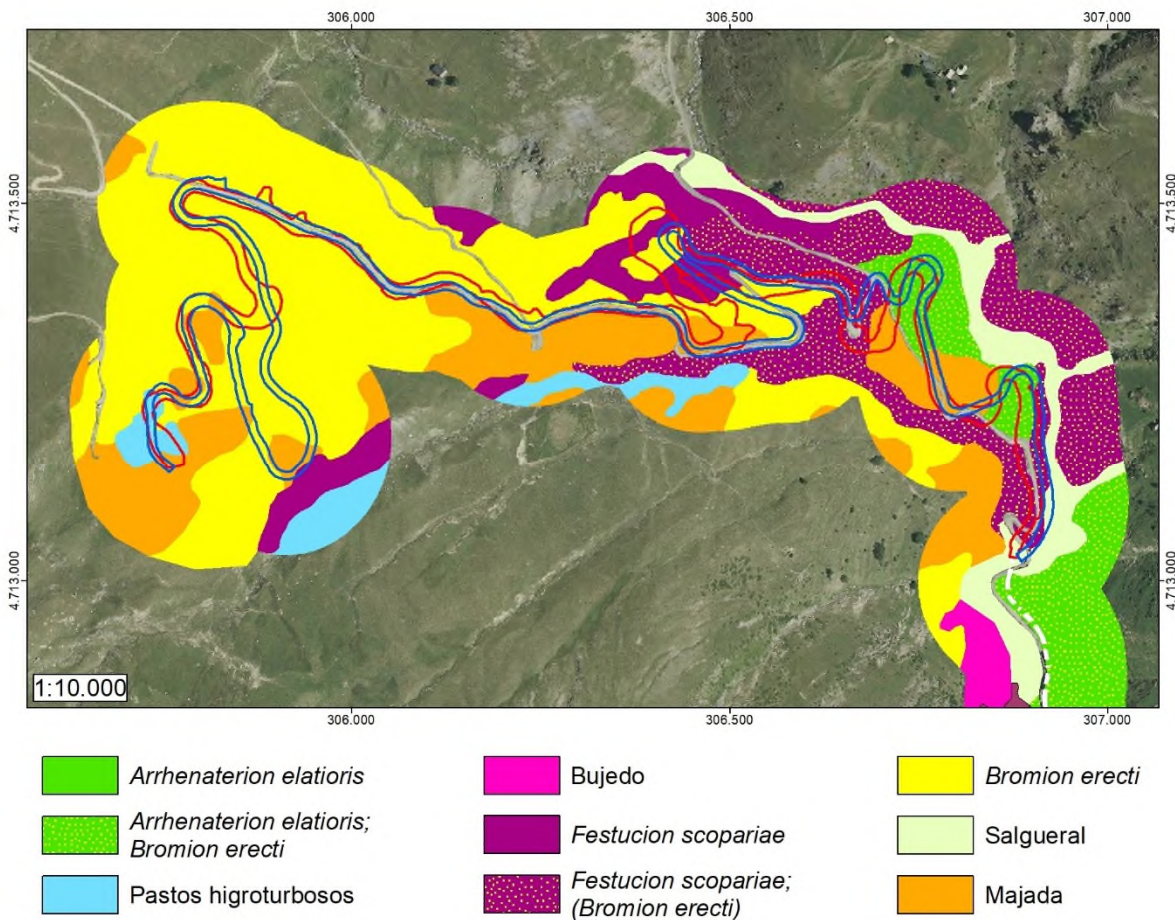


Figura 10. Afección a vegetación natural por las alternativas estudiadas en el tramo 2. En azul ocupación superficial de la alterantiva 1 y en rojo ocupación superficial de la alternativa 2. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

| Vegetación | Superficies afectadas (m²) | |
|--|----------------------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| <i>Arrhenaterion elatioris; Bromion erecti</i> | 3.330 | 5.794 |
| <i>Bromion erecti</i> | 13.225 | 19.834 |
| <i>Festucion scopariae</i> | 1.737 | 4.804 |
| <i>Festucion scopariae; (Bromion erecti)</i> | 3.957 | 4.709 |
| Majada | 4.939 | 7.785 |
| Pastos higroturbosos | 902 | 1.693 |
| Salgueral | 748 | 263 |
| Total | 28.837 | 44.881 |
| % | 79 | 85 |

Figura 11. Superficies de vegetación natural afectadas por ambas alternativas del tramo 2.

En cuanto a la correspondencia de las comunidades vegetales afectadas con Hábitats de Interés Comunitario, las proporciones se mantiene, sin que ninguno de estos HIC esté considerado

prioritario. Mientras en la alternativa 1 se afecta a 22.427 m² (61% de la superficie total afectada por esta alternativa), en la alternativa 2 se afectan 37.170 m² (71%).

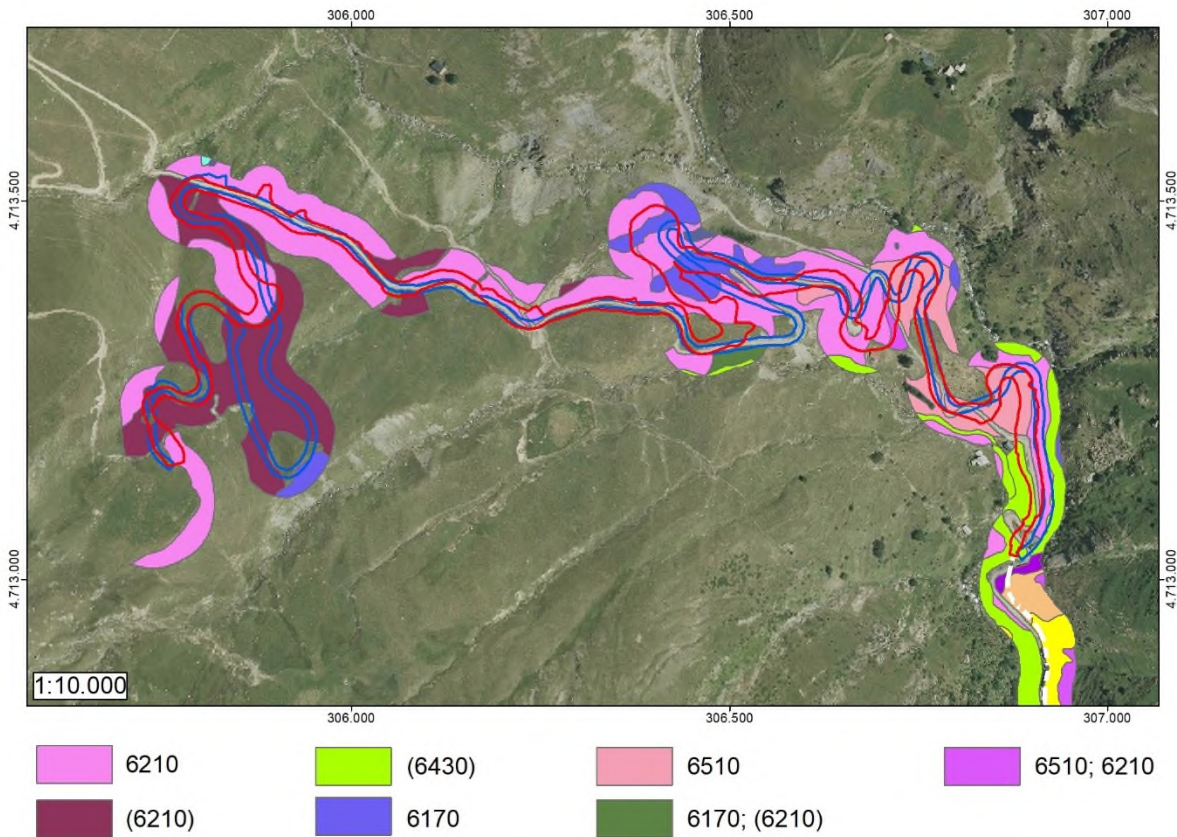


Figura 12. Afección a Hábitats de Interés Comunitario por las alternativas estudiadas en el tramo 2. En azul ocupación superficial de la alterantiva 1 y en rojo ocupación superficial de la alternativa 2. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

| Hábitats de Interés Comunitario | Superficies afectadas (m²) | |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| 6210 | 8.221 | 19.074 |
| 6170; (6210) | 150 | |
| 6410 | 79 | |
| (6210) | 149 | |
| (6430) | 343 | 1.200 |
| 6510 | 3.041 | 6.563 |
| 6510; 6210 | 15 | 372 |
| 6510 | 88 | |
| 6210 | 736 | |
| 6170 | 1.708 | 4.045 |
| (6210) | 7.895 | 5.917 |
| Total | 22.427 | 37.170 |
| % | 61 | 71 |

Figura 13. Superficies de Hábitats de Interés Comunitario afectadas por ambas alternativas del tramo 2.

Además, de las afecciones a HICs referidas, en el tramo 2 resultan relevantes las áreas frecuentemente encharcadas por surgencias de agua. Estas zonas constituyen un biotopo muy relevante para la fauna. En estos medios se han detectado especies de anfibios de interés como *Rana temporaria* y *Calitriton asper*. Las superficies afectadas de estos medios son similares en ambas alternativas, siendo superior el número de cauces cruzados por la alternativa 1, aunque sin que se hayan detectado estas especies en todos los cauces referidos.

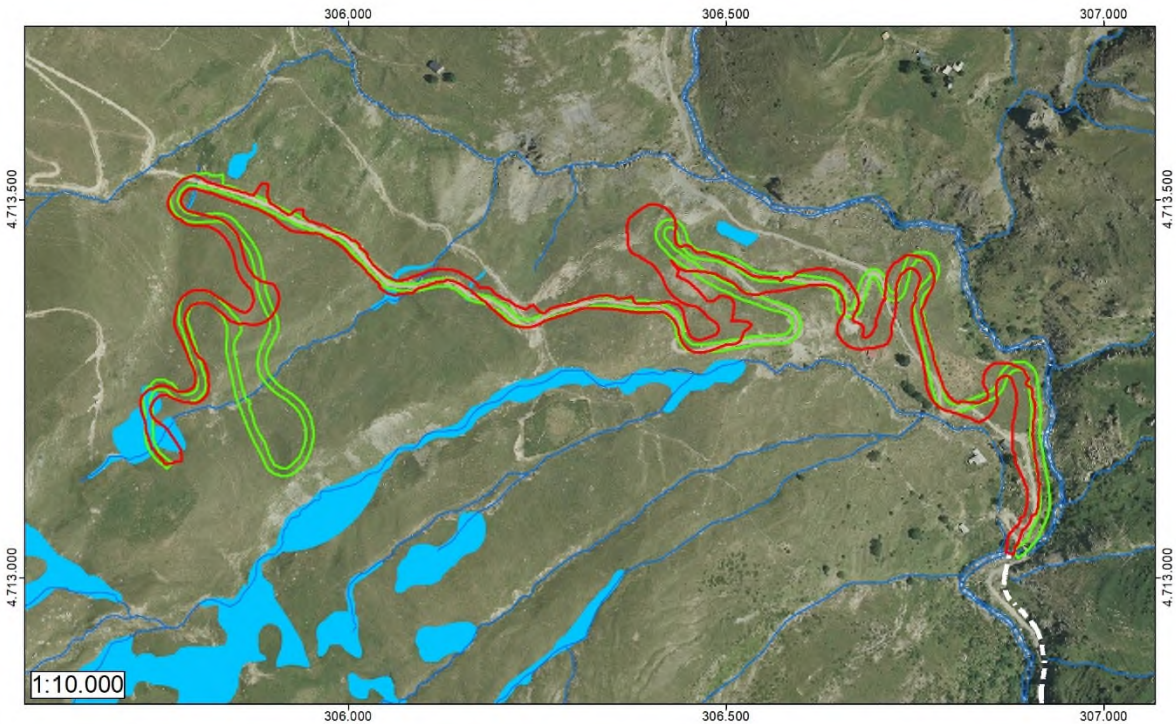


Figura 14. Afección a áreas frecuentemente encharcadas de interés por presencia de anfibios por las alternativas estudiadas en el tramo 2. En verde ocupación superficial de la alterantiva 1 y en rojo ocupación superficial de la alternativa 2. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

Por lo que respecta a afecciones a figuras de protección ambiental como el Plan de Recuperación de Quebrantahuesos o el PORN Posets-Maladeta, las afecciones de ambas alternativas son las mismas.

Las afecciones paisajísticas son similares. Ambas propuestas son visibles desde los mismos puntos y presentan características constructivas similares, por lo que se considera más adecuada la alternativa 2 de menor longitud.

En cuanto a las afecciones al patrimonio cultural ambas alternativas son similares si bien la alternativa 1 queda algo más alejada de los elementos de interés etnográfico próximos a la carretera.

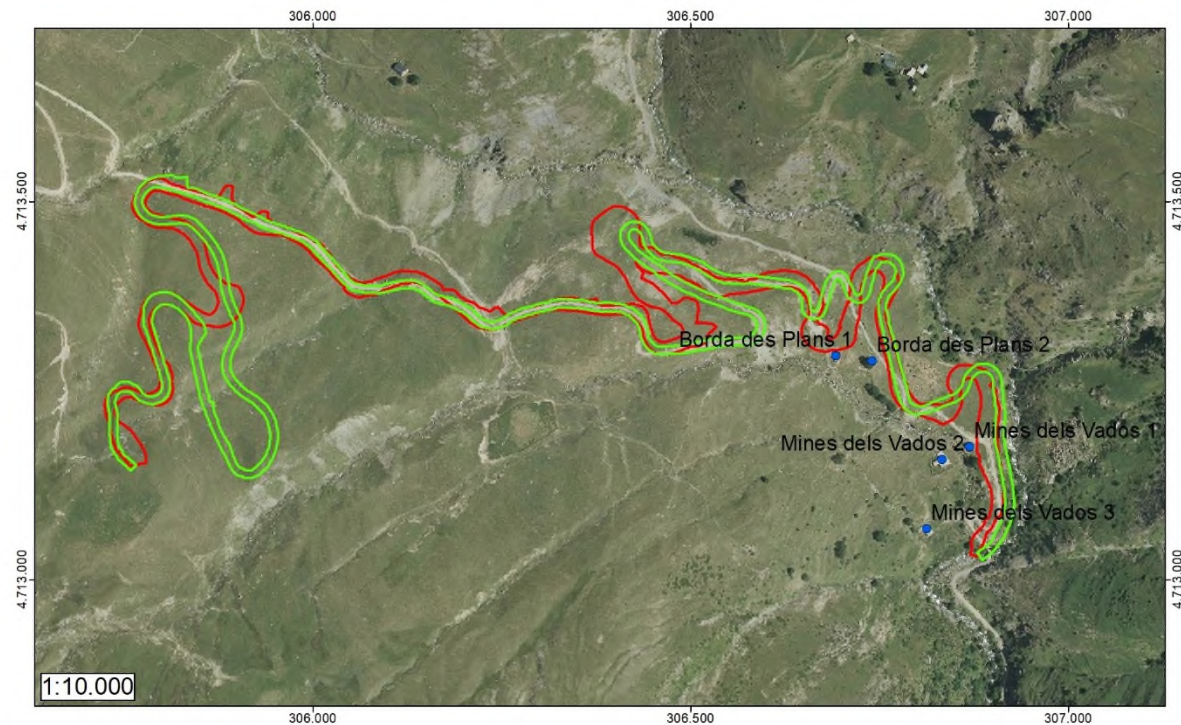


Figura 15. Afección al patrimonio cultural por las alternativas estudiadas en el tramo 2. En verde ocupación superficial de la alternativa 1 y en rojo ocupación superficial de la alternativa 2. En azul zona de interés por presencia de construcciones de interés etnográfico. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

Lo anterior se resume en la siguiente tabla.

| Criterios considerados en el análisis de alternativas | | Alternativa más favorable para el tramo 2 |
|---|---|---|
| Criterios técnicos, económicos y funcionales | Complejidad de la construcción | Ambas similares |
| | Eficiencia del proyecto | Alternativa 2 |
| | Seguridad | Alternativa 2 |
| | Funcionalidad | Alternativa 2 |
| Criterios ambientales | Afección a cauces | Alternativa 2 |
| | Afección a vegetación natural | Alternativa 1 |
| | Afección a áreas con elementos naturales de interés | Alternativa 1 |
| Criterios sociales y territoriales | Afección a figuras de protección ambiental | Ambas similares |
| | Afección al paisaje | Alternativa 2 |
| | Afección al patrimonio cultural | Alternativa 1 |

Figura 16. Resumen de la comparación de alternativas para el tramo 2. Para cada criterio se señala que alternativa resulta más favorable.

En cuanto a los criterios técnicos y funcionales resulta mejor la alternativa 2, en cuanto a criterios ambientales resulta mejor la 1, y en cuanto a criterios sociales y territoriales, ambas resultan similares. La alternativa 1 resulta más ventajosa en 3 de los 10 criterios considerados, la alternativa 2 es mejor en 5, y ambas alternativas son similares en 2 de los criterios.

Por lo expuesto se considera más adecuada la alternativa 2.

4.3.2.2. Variante de Fonchanina

Para la comparación de las tres alternativas técnicamente viables planteadas para la variante de Fonchanina atendiendo a los criterios expuestos, se consideran relevantes los siguientes parámetros constructivos.

| | Longitud del eje (m) | Superficie de ocupación (m ²) | Balance de tierras (m ³) |
|----------------------|----------------------|---|--------------------------------------|
| Alternativa 1 | 412 | 7.736 | 22.413 |
| Alternativa 2 | 421 | 8.907 | 28.046 |
| Alternativa 3 | 416 | 9.404 | 36.337 |

Figura 17. Parámetros constructivos de las alternativas comparadas para la variante de Fonchanina (Pueyo, 2025).

En cuanto a parámetros constructivos que apunten a una mayor complejidad de la obra y el coste de construcción, la longitud es muy similar por lo que no permite discriminar entre las alternativas estudiadas. En cuanto a la superficie ocupada y el volumen de tierras sobrantes, la alternativa 1 es la más ventajosa de las tres alternativas valoradas, seguida por la alternativa 2 y 3, por este orden.

En cuanto a la eficiencia del proyecto, una vía de menor longitud implica menor consumo de combustibles y menores emisiones a la atmósfera por parte de los vehículos que la utilicen, así como menos mantenimiento durante su vida útil, lo que hace más ventajosa la alternativa 1, en este caso. La diferencia en la longitud entre las tres alternativas analizadas es tan pequeña (4 y 9 m) que se pueden considerar equivalentes a efectos de eficiencia.

En cuanto a la seguridad de los usuarios la alternativa 1 tiene menos curvas y por tanto menor longitud, pero también mayor pendiente lo que la hace menos segura que las alternativas 2 y 3 de mayor longitud, pero con curvas mayores.

En cuanto a la funcionalidad, las tres alternativas evitan pasar por la travesía de Fonchanina permitiendo un tráfico más fluido, con un diseño más cómodo tanto para los visitantes como para los residentes. Sin embargo, las alternativas 2 y 3 son las que plantean un enlace más cómodo al núcleo de Fonchanina por el norte, con curvas más abiertas y más adecuadas para vehículos grandes como autobuses, por lo que a este respecto resulta menos ventajosa la alternativa 1.

Las tres alternativas cruzan el mismo cauce por lo que a este respecto la afección es similar en todas ellas.

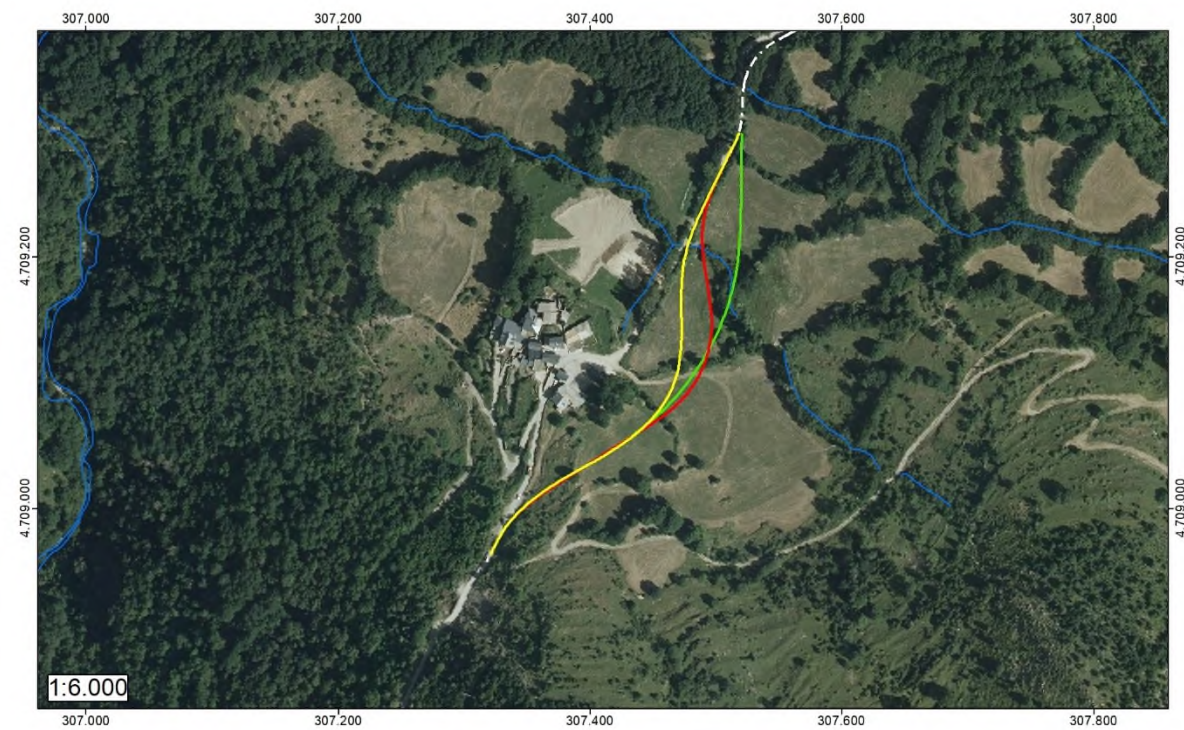


Figura 18. Afección a cauces por las alternativas estudiadas para la variante de Fonchanina. En amarillo eje de la alterantiva 1, en rojo eje de la alternativa 2 y en verde eje de la alternativa 3. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

La superficie ocupada sobre vegetación natural es superior en la alternativa 2. Mientras en la alternativa 1 se afectan 5.912 m² de superficies naturales (88% de la superficie ocupada en esta alternativa) y en la alternativa 2 se afectan 7.0179 m² (92%), en la alternativa 3 se afectan 8.171 m² (97%). La alternativa más ventajosa es la alternativa 1.

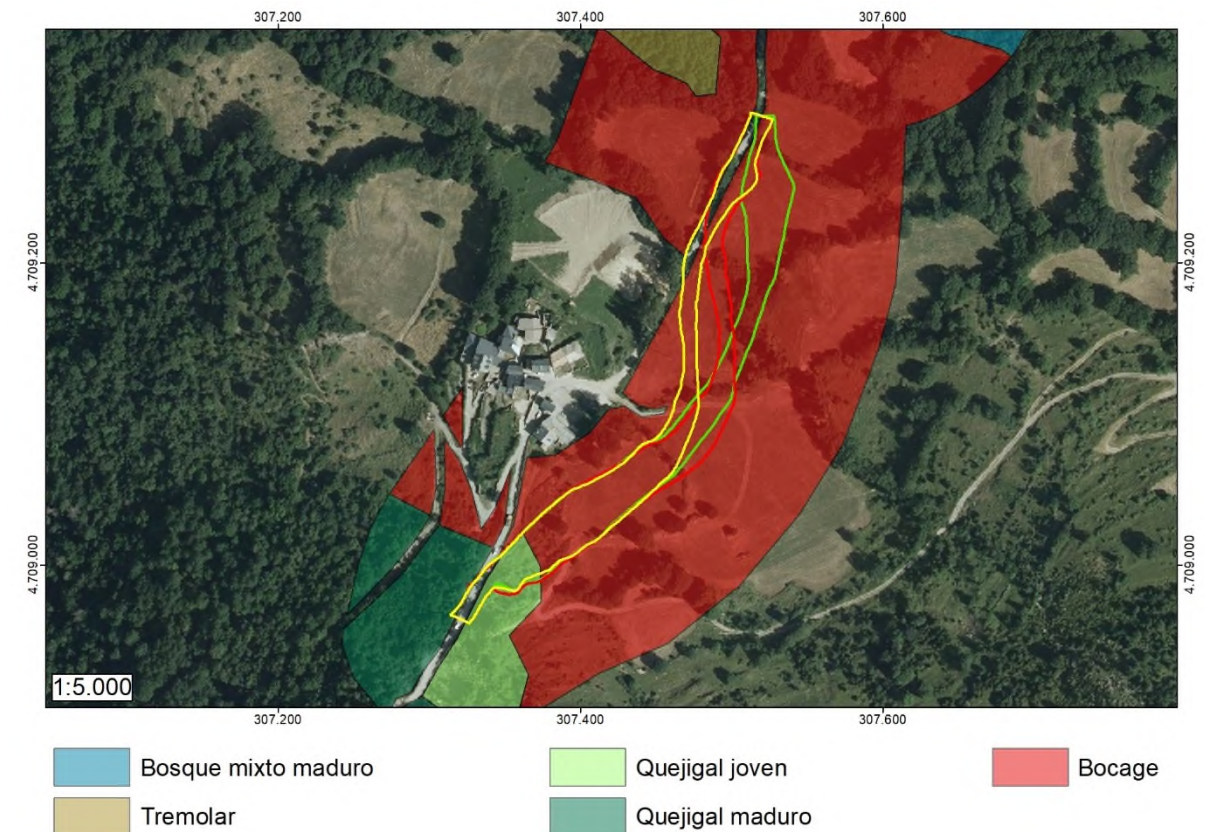


Figura 19. Afección a vegetación natural por las alternativas estudiadas para la variante de Fonchanina. En amarillo ocupación superficial de la alterantiva 1, en rojo ocupación superficial de la alternativa 2 y en verde ocuación superficial de la alternativa 3. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

| Vegetación | Superficies afectadas (m ²) | | |
|-----------------|---|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
| Bocage | 5.912 | 7.179 | 8.171 |
| Quejigal maduro | 19 | 24 | 21 |
| Quejigal joven | 879 | 980 | 906 |
| Total | 6.810 | 8.183 | 9.098 |
| % | 88 | 92 | 97 |

Figura 20. Superficies de vegetación natural afectadas por las alternativas estudiadas para la variante de Fonchanina.

En cuanto a la correspondencia de las comunidades vegetales afectadas con Hábitats de Interés Comunitario, las proporciones se mantiene, sin que ninguno de estos HIC esté considerado prioritario. Mientras en la alternativa 1 se afecta a 3.693 m² (48% de la superficie total afectada por esta alternativa) y en la alternativa 3 a 4.614 m² (52%), en la alternativa 3 se afectan 3.855 m² (41%). La alternativa más ventajosa es la alternativa 3.

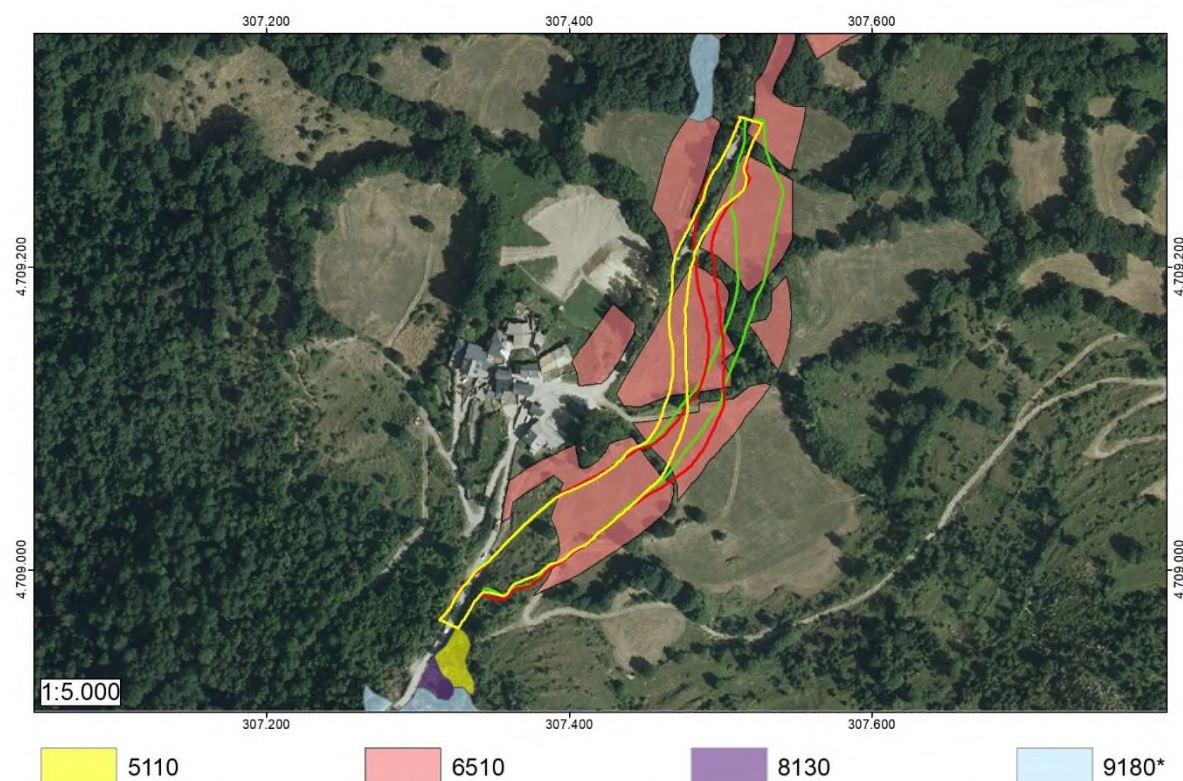


Figura 21. Afección a Hábitats de Interés Comunitario por las alternativas estudiadas para la variante de Fonchanina. En amarillo ocupación superficial de la alternativa 1, en rojo ocupación superficial de la alternativa 2 y en verde ocupación superficial de la alternativa 3. Base cartográfica Ortofoto PNOA 2024. ETRS89 Huso 31.

| Hábitats de Interés Comunitario | Superficies afectadas (m²) | | |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
| 5110 | 2 | 2 | 2 |
| 6510 | 3.983 | 5.098 | 6.009 |
| Total | 3.985 | 5.100 | 6.010 |
| % | 52 | 57 | 64 |

Figura 22. Superficies de Hábitats de Interés Comunitario afectadas por las alternativas estudiadas para la variante de Fonchanina.

Aparte de los HICs no se identifican otros elementos de interés natural en las superficies próximas a las alternativas analizadas para la variante de Fonchanina, siendo una zona muy antropizada.

Por lo que respecta a afecciones a figuras de protección ambiental como el Plan de Recuperación de Quebrantahuesos o el PORN Posets-Maladeta, las afecciones de las tres alternativas estudiadas son las mismas.

Las alternativas 1 y 2 son visibles desde los mismos puntos y presentan características constructivas similares, por lo que se consideran similares en cuanto a afecciones paisajísticas ya que una diferencia de 10 m en su longitud no resulta determinante. La alternativa 3, sin embargo, siendo muy similar a las otras 2 en sus 200 m iniciales, en el tramo final requiere la excavación de taludes de hasta 8,5 m de altura, visibles a gran distancia, lo que la hace más impactante

visualmente que las alternativas 1 y 2, que resultan más ventajosas en lo que a afecciones paisajísticas se refiere.

El casco urbano de Fonchanina conserva elementos de interés cultural como la iglesia de San Antonio y la Casa de La Torre, ambas del s. XVIII, y el conjunto compuesto por fuente, abrevadero y lavadero. Las tres alternativas son muy similares, si bien, la alternativa 1 se mantiene próxima al casco urbano. Cuanto más alejada de los elementos de interés arquitectónico que se conservan esté la carretera más protegidos estarán estos bienes, aunque en este caso, se consideran las tres alternativas similares.

Lo anterior se resume en la siguiente tabla.

| Criterios considerados en el análisis de alternativas | | Alternativa más favorable | Alternativa más desfavorable |
|---|---|---------------------------|------------------------------|
| Criterios técnicos, económicos y funcionales | Complejidad de la construcción | 1 | 3 |
| | Eficiencia del proyecto | Todas similares | |
| | Seguridad | 2 y 3 | 1 |
| | Funcionalidad | 2 y 3 | 1 |
| Criterios ambientales | Afección a cauces | Todas similares | |
| | Afección a vegetación natural | 1 | 3 |
| | Afección a áreas con elementos naturales de interés | 1 | 3 |
| Criterios sociales y territoriales | Afección a figuras de protección ambiental | Todas similares | |
| | Afección al paisaje | 1 y 2 | 3 |
| | Afección al patrimonio cultural | Todas similares | |

Figura 23. Resumen de la comparación de alternativas para la variante de Fonchanina. Para cada criterio se señala que alternativa resulta más favorable y más desfavorable.

Las tres alternativas son muy similares, sobre todo la 1 y la 2, por ello, en varios de los parámetros analizados se consideran iguales. En cuanto a criterios técnicos, económicos y funcionales resultan más adecuadas la 2 y la 3 y menos adecuada la 1; en cuanto a criterios ambientales resulta más adecuada la 1 y menos la 3; y, en cuanto a criterios sociales y territoriales, dependiendo del criterio utilizado resulta más ventajosa cualquiera de ellas y menos, la 1 y la 3.

De todos los criterios analizados resulta más ventajosa la 1 en 4 de 10, la 2 en 3 de 10 y la 3 en otros 2 de 10. La peor opción es la alternativa 1 en 2 de 10 criterios, la 3 en 4 de 10 criterios y la alternativa 2, no es la menos ventajosa en ningún criterio, adoptando en la mayor parte de los aspectos analizados una posición intermedia.

Con lo anterior, se descarta la alternativa 3 por ser la más desfavorable en el mayor número de criterios y entre las alternativas 1 y 2, aun siendo alternativas muy similares que difieren únicamente en 9 m de longitud, 1.171 m² de ocupación y 5.633 m³ de tierras sobrantes, se considera más ventajosa la alternativa 2, ya que sin ser la más desfavorable en ninguno de los criterios anteriores es mejor en 3 de ellos, uno menos que la alternativa 1, estando entre ellos la seguridad y funcionalidad de la nueva vía.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

El trazado de la carretera diseñada consta de tres partes diferenciadas:

- Tramo 1.- PK 0+000 a 4+880: en esta primera parte, a grandes rasgos, se sigue el trazado del camino o pista existente desde las afueras de Fonchanina hasta el cruce del río Baliera, en el denominado “Puente de la Palanca”.
- Tramo 2.- PK 4+880 a 7+524: en la segunda parte se desarrolla un trazado que trata de buscar el punto final del proyecto salvando un desnivel de unos 270 m. (desde la cota 1521 m a 1790 m) aprovechando puntualmente algún camino poco transitado, pero mejorando notablemente el perfil longitudinal del trazado.
- Variante de Fonchanina.

La carretera proyectada cuenta con 7.524 m de longitud desde Fonchanina, a los que se suman 421 m de la Variante.

Las condiciones topográficas en cada parte están bien diferenciadas.

En la primera parte, la traza de 4.880 m de longitud y discurre en una ladera de fuerte pendiente transversal donde el diseño ha pretendido eliminar cualquier necesidad de terraplenado por la imposibilidad práctica de ejecutarlo.

De esta forma se pretende balancear entre diseñar la carretera próxima al talud existente en la margen izquierda (cercanía del río Baliera) y no sancionar drásticamente la excavación de desmontes con taludes bastante inclinados, en zonas de geología y condiciones geotécnicas cambiantes para favorecer obtener una solución construible y lo más económica posible.

El ancho actual del camino está próximo a los 3 m mientras que la sección proyectada es de una calzada de 6 m de anchura, con un carril de 3 m para cada sentido de circulación y con unas bermas de 40 cm a cada lado.

En toda esta primera zona habrá una cuneta por la margen derecha que recoja y evacue todas las aguas provenientes de los taludes de desmonte, muchos de los cuales tienen surgencias, que deben ser convenientemente recogidas.

Si bien la pendiente transversal de la ladera por donde discurre esta traza es muy agresiva, también se desarrollan tramos de fuerte pendiente longitudinal, llegando a obtener pendientes de entre 10% y 11%, teniendo un tramo con pendiente del 12%.

Dentro de la dificultad que entraña este diseño, se ha dispuesto finalmente un trazado de Velocidad de Proyecto, V_p , de 30 km/h dotado en su mayor parte de clotoides de transición en las curvas circulares para favorecer la transición de peraltes.

En este sentido cabe recordar que el proyecto está catalogado como un proyecto especial de trazado de carretera en montaña dadas las especiales condiciones en las que se envuelve el mismo. En estudios y proyectos de carreteras de montaña, de carreteras que discurran por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de actuaciones en carreteras existentes, podrán disminuirse las condiciones exigidas en la Norma 3.1-IC,

justificándose adecuadamente. Debido a estas condiciones especiales, la velocidad del proyecto se ha fijado en 30 km/h, algo no contemplado en dicha normativa.

Como el trazado es muy sinuoso y el espacio comprendido entre las diferentes curvas consecutivas es reducido, las clotoides que se han dispuesto, son de corta longitud en general, por lo que el espacio para realizar la transición del peralte es pequeño.

De esta forma, dada la baja velocidad de recorrido que se permite en la carretera (30 km/h), se ha decidido, limitar el peralte máximo al 4% en las curvas. De esta forma se relaja la necesidad de disponer de clotoides largas para tener las transiciones en el peralte.

Además, se ha tenido en cuenta la confluencia de factores de transición de peralte y pendientes fuertes, reduciendo el peralte máximo del 4% para que el vehículo patrón adoptado en el proyecto pueda describir el trazado con la mayor comodidad posible. De esta forma, en zonas de pendiente mayor a 10,5% y en confluencia con curvas de radio en planta inferior a 50 m se limita el peralte en las curvas al 2%.

En todo caso en el diseño de los peraltes se ha estudiado la correcta evacuación de las aguas de escorrentía.

El resultado de este ejercicio de diseño en la primera parte del trazado, da lugar a una mejora considerable del trazado geométrico, pero por diferentes condicionantes existen algunas curvas de radio reducido, una de 15 m y otra de 20 m para salvar una instalación eléctrica sobre el p.k. 2+375, siendo la norma no bajar de 30 m de radio en planta.

Dado el trazado de curvas de radio bajo, se han dispuesto sobreanchos adecuados en todas las curvas para que puedan cruzarse sin problemas dos vehículos tipo autobús rígido patrón.

En parte de este tramo se prevé la estabilización de taludes con escolleras, carriles hincados y muros verdes integrados en estructuras como la mostrada en la siguiente figura.

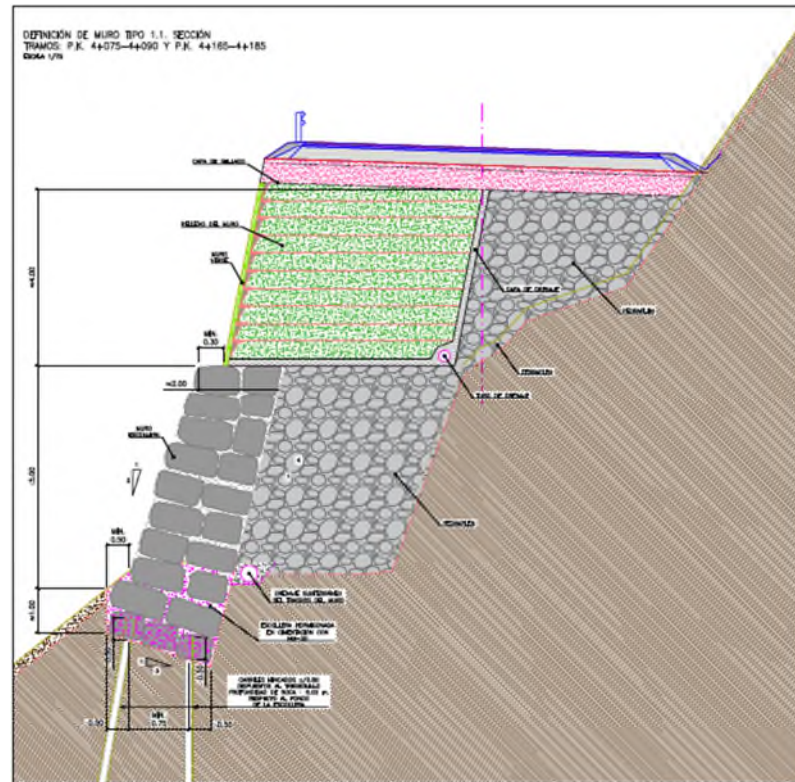


Figura 24. Estructura de escolleras, carriles hincados y muros verdes, prevista entre los pK 4+080 y 4+540 (Pueyo, 2025).

A continuación, se muestran los detalles constructivos del muro verde.

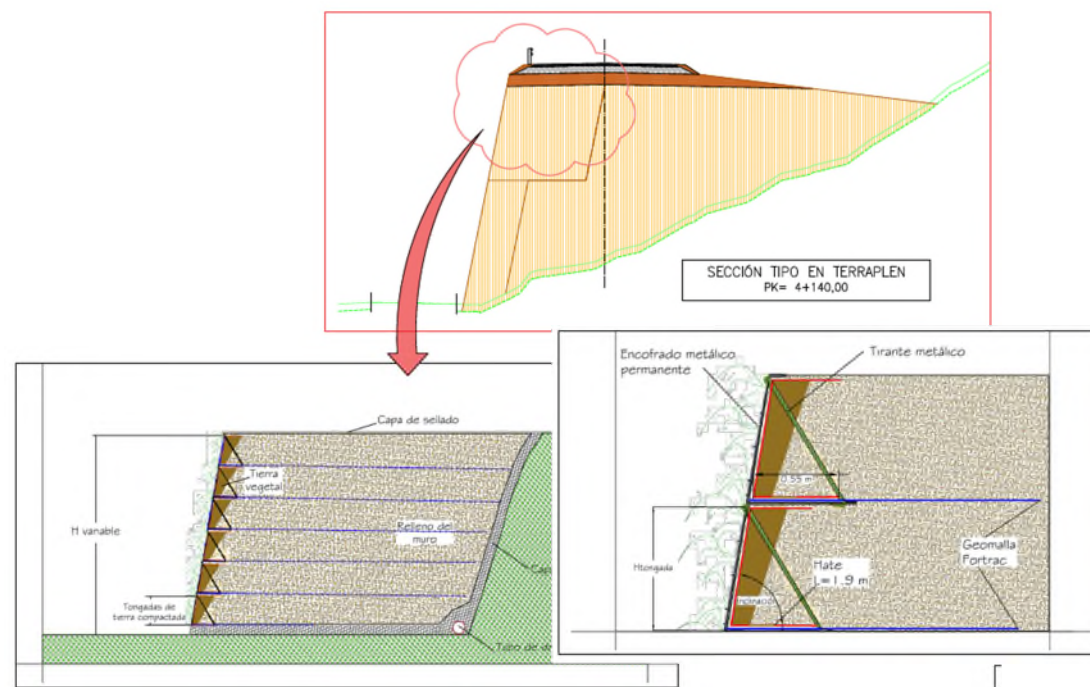


Figura 25. Detalles constructivos del muro verde previsto (Pueyo, 2025).

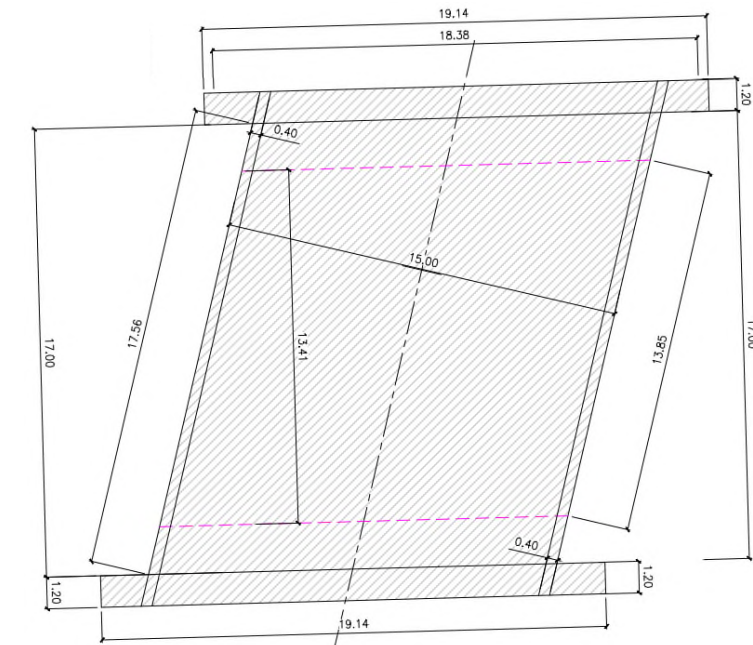


Figura 26. Planta del puente sobre el río Baliera (Pueyo, 2025).

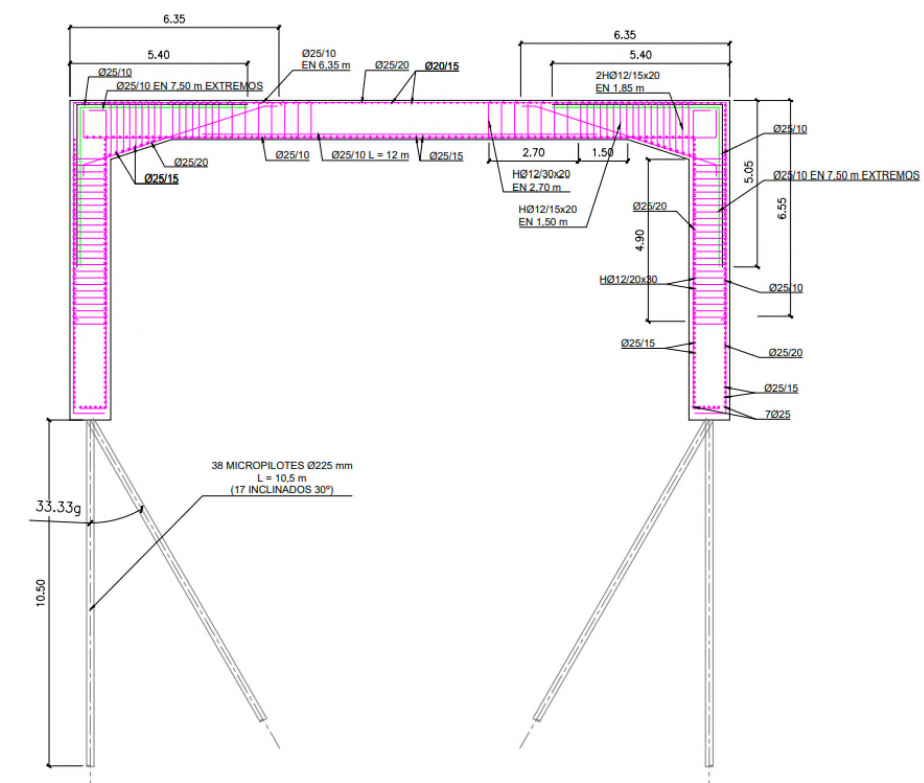


Figura 27. Sección del puente sobre el río Baliera (Pueyo, 2025).

A partir del puente, se inicia el segundo tramo donde el terreno se presenta con unas condiciones topográficas y geológicas diferentes.

Topográficamente se asciende por una ladera en la que el factor limitante ha sido no superar la pendiente del 12%. Se ha buscado no provocar grandes terraplenes. Casi la mitad del volumen de desmote en esta zona se emplea en terraplén (66.000 m³ y desmote por 28.000 m³ de terraplén). La pendiente máxima del 12% se da en dos tramos diferenciados, teniendo el resto del trazado pendientes del orden del 10%.

Se han tumbado ciertos taludes de desmote para evitar en lo posible acumulaciones de nieve en estas cotas y favorecer la labor de los quitanieve.

Por último, el tramo de la variante de Fonchanina. En este tramo las características de la nueva vía son las mismas que en el tramo 1.

En todo el trazado se prevé la construcción de varios tramos de escollera en sustitución de terraplenes, para ajustar las ocupaciones superficiales sobre todo junto al cauce del río Baliera.

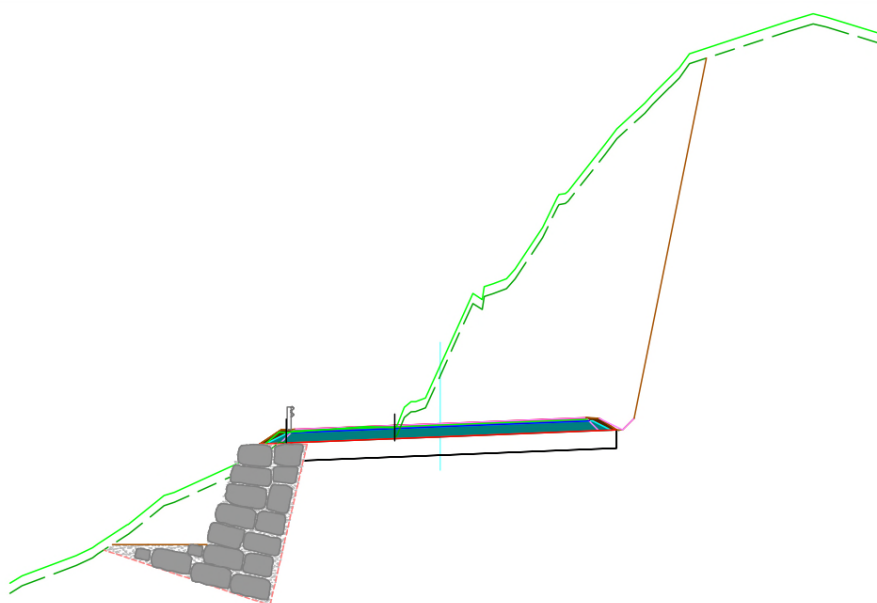


Figura 28. Ejemplo de sección en tramo con escollera (Pueyo, 2025).

También se prevé la instalación de las siguientes obras de drenaje transversal.

| Nº | P.K. | Caudal Q100 (m³/s) | Nº ODTs | Sección | Longitud (m) | Pendiente (m/m) | Profundidad aguas arriba | Calado uniforme en el tubo | Velocidad máxima (m/s) |
|----|-------|--------------------|---------|-------------|--------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | 0+034 | 12,15 | 2 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 2,05 | 1,02 | 4,11 |
| 2 | 0+164 | 31,82 | 2 | 2,5 x 2,5 m | 28,05 | 0,017 | 2,81 | 1,06 | 6 |
| 3 | 0+188 | 2,73 | 1 | Ø1500mm | 14,4 | 0,01 | 1,38 | 0,7 | 3,37 |
| 4 | 0+284 | 0,67 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,01 | 0,63 | 0,33 | 2,27 |
| 5 | 0+369 | 1,1 | 1 | Ø1500mm | 14,4 | 0,01 | 0,83 | 0,43 | 2,62 |
| 6 | 0+400 | 1,28 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 0,9 | 0,47 | 2,74 |
| 7 | 0+843 | 2,46 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,005 | 1,3 | 0,81 | 2,53 |
| 8 | 1+151 | 3,2 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,01 | 1,52 | 0,77 | 3,5 |
| 9 | 1+380 | 0,68 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,69 | 0,44 | 1,82 |

| Nº | P.K. | Caudal Q100 (m³/s) | Nº ODTs | Sección | Longitud (m) | Pendiente (m/m) | Profundidad aguas arriba | Calado uniforme en el tubo | Velocidad máxima (m/s) |
|--------|-------|--------------------|---------|-------------|--------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| 10 | 1+669 | 24,79 | 3 | 2 x 2 m | 12 | 0,025 | 2,1 | 0,71 | 5,85 |
| 11 | 2+030 | 1,31 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,01 | 0,99 | 0,52 | 2,8 |
| 12 | 2+160 | 2,8 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 1,29 | 0,79 | 2,61 |
| 13 | 2+369 | 0,3 | 1 | Ø1200mm | 14,4 | 0,005 | 0,41 | 0,27 | 1,4 |
| 14 | 2+396 | 23,16 | 3 | 2 x 2 m | 18 | 0,05 | 2,01 | 0,53 | 7,33 |
| 15 | 2+502 | 9,31 | 1 | 2 x 2 m | 16 | 0,025 | 2,28 | 0,77 | 6,05 |
| 16 | 2+700 | 1,21 | 1 | Ø1500mm | 9,6 | 0,01 | 0,95 | 0,5 | 2,74 |
| 17 | 2+881 | 1,02 | 1 | Ø1500mm | 9,6 | 0,01 | 0,86 | 0,45 | 2,62 |
| 18 | 3+002 | 0,6 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,64 | 0,41 | 1,76 |
| 19 | 3+147 | 2,28 | 1 | Ø1200mm | 12 | 0,01 | 1,24 | 0,63 | 3,21 |
| 20 | 3+363 | 11,69 | 1 | 2,5 x 2,5 m | 18,15 | 0,01 | 2,29 | 0,79 | 5,94 |
| 21 | 4+008 | 0,57 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,63 | 0,4 | 1,73 |
| 22 | 4+057 | 33,52 | 2 | 3 x 3 m | 19,5 | 0,015 | 2,57 | 0,97 | 5,74 |
| Caño | 4+245 | | | Ø600mm | | | | | |
| 23 | 4+402 | 3,17 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,04 | 1,51 | 0,52 | 5,82 |
| Puente | 4+540 | | | | 17 | | | | |
| Caño | 5+110 | | | Ø600mm | | | | | |
| Caño | 5+630 | | | Ø600mm | | | | | |
| 24 | 6+359 | 2,75 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,045 | 1,39 | 0,47 | 5,83 |
| 25 | 6+694 | 1,49 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,005 | 0,98 | 0,61 | 2,22 |
| 26 | 6+761 | 1,49 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,005 | 0,98 | 0,61 | 2,22 |
| 27 | 7+260 | | | 1 x 0,75 m | 8 | | | | |

Figura 29. Obras de drenaje transversal previstas (Pueyo, 2025).

Se prevé la adecuación de las obras de drenaje transversal previstas para paso de fauna bajo nivel. Varias de ellas se prevén con marcos de entre 2 y 3 m, que en algunos casos se colocan dobles o triples, y caños de sección circular con diámetros entre 1.800 y 1.500 mm en la mayoría de los casos, dotados de sistemas que dirijan a los animales hacia su entrada y de banquetas laterales que permitan mantener parte del paso seco.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. Ámbito de estudio

La zona de estudio queda incluida en el municipio de Montanuy, perteneciente a la comarca de La Ribagorza, en la provincia de Huesca.

La zona de estudio se encuentra ubicada en la hoja topográfica 1:50.000 "Benasque" (180). La zona queda encuadrada dentro de los límites de las cuadrículas UTM de diez kilómetros de lado 31TCH01.

El área analizada en este estudio se centra en las superficies ocupadas por las instalaciones integrantes del proyecto, así como las ocupadas por instalaciones accesorias, y su entorno más inmediato ampliado dependiendo del componente del medio analizado.

6.2. Medio abiótico

6.2.1. Clima

El clima de la zona de estudio presenta las típicas características del clima de montaña, con cierta influencia oceánica, pero muy modificada por una continentalización, que se aprecia claramente en el régimen de precipitación.

Las precipitaciones son abundantes y bastante bien repartidas a lo largo del año. Los periodos más lluviosos son el otoño y, en segundo lugar, la primavera. El verano y el invierno son algo menos lluviosos, pero reciben precipitaciones notables. En verano se ven favorecidas por fenómenos tormentosos que pueden llegar a ser muy intensos si las condiciones en altura los favorecen. En el verano no se sufre aridez estival. Las precipitaciones invernales son, en buena medida, en forma de nieve y su acumulación influye muy poderosamente en el régimen de los ríos (Del Valle y Espona, 2006).

Las condiciones térmicas están muy influenciadas por las topográficas, especialmente por la altura, pues la temperatura media desciende de forma general al ascender. Se aprecian diferencias térmicas notables entre unas estaciones: en invierno los valores térmicos pueden alcanzar cifras muy bajas, especialmente las mínimas, con frecuentes heladas que pueden ser intensas, la primavera suele ser una estación con destacados cambios térmicos en la que se suceden los días fríos, como consecuencia de invasiones de aire septentrional que provoca fuertes descensos de las temperaturas y riesgo de heladas tardías, y otros, en los que la insolación permite que los valores se recuperen notablemente; el verano suele ser suave, y el otoño atemperado y sin los bruscos cambios térmicos de la primavera (Del Valle y Espona, 2006).

Es importante señalar que los destacados relieves y diferencias altitudinales son responsables de notables variaciones en las condiciones climáticas, relacionadas con la altura, la exposición a los vientos y la radiación solar (topoclimas), lo que contribuye a la enorme diversidad paisajística y biológica.

En concreto, las condiciones climáticas predominantes se caracterizan por un patrón climático frío y templado. Las precipitaciones son notables durante todo el año, incluso en el mes más árido se siguen registrando precipitaciones considerables. La clasificación climática de Köppen-Geiger identifica este patrón climático particular como perteneciente a la categoría Dfb. El mes con menos precipitaciones es julio con apenas 53 mm. La máxima cantidad de precipitaciones se observa durante el mes de abril, con un valor promedio de 104 mm. Aproximadamente 912 mm anuales de precipitaciones.

El mes de julio presenta la temperatura media más alta, con 13,5 °C. Durante el mes de febrero se produce un descenso notable de la temperatura, con una mínima media aproximada de -3,8 °C.

CLIMATE GRAPH // WEATHER BY MONTH CERLER

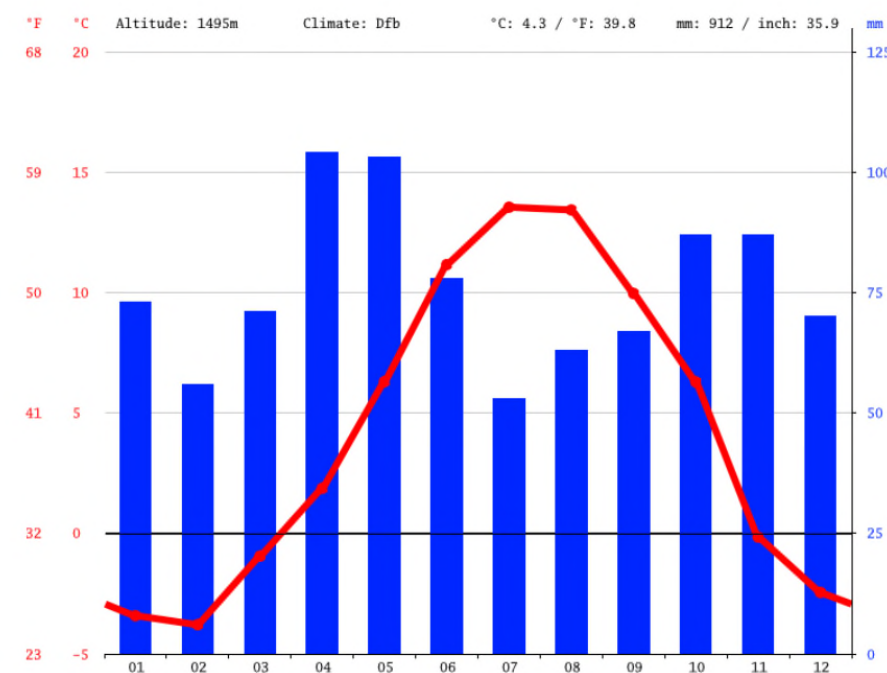
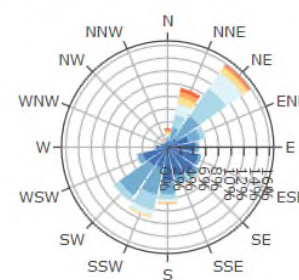


Figura 30. Grafica de precipitaciones y temperaturas de Cerler (Fuente: Climate-Data.org).

El viento predominante es de componentes noreste como se muestra en las siguientes figuras.

Rosa de vientos a la altura seleccionada



Distribución de frecuencias Ajuste Weibull (A = 4.96, k = 1.18)

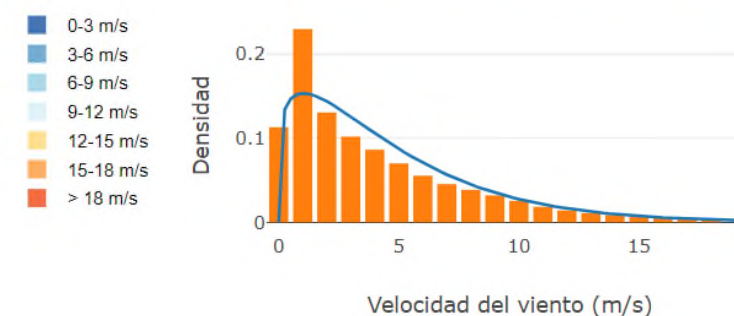


Figura 31. Rosa de vientos y distribución de frecuencias de viento en la zona de estudio (Fuente: Atlas eólico IDAE).

La irradiación solar en la zona y su distribución diaria y mensual se muestra en las siguientes figuras.

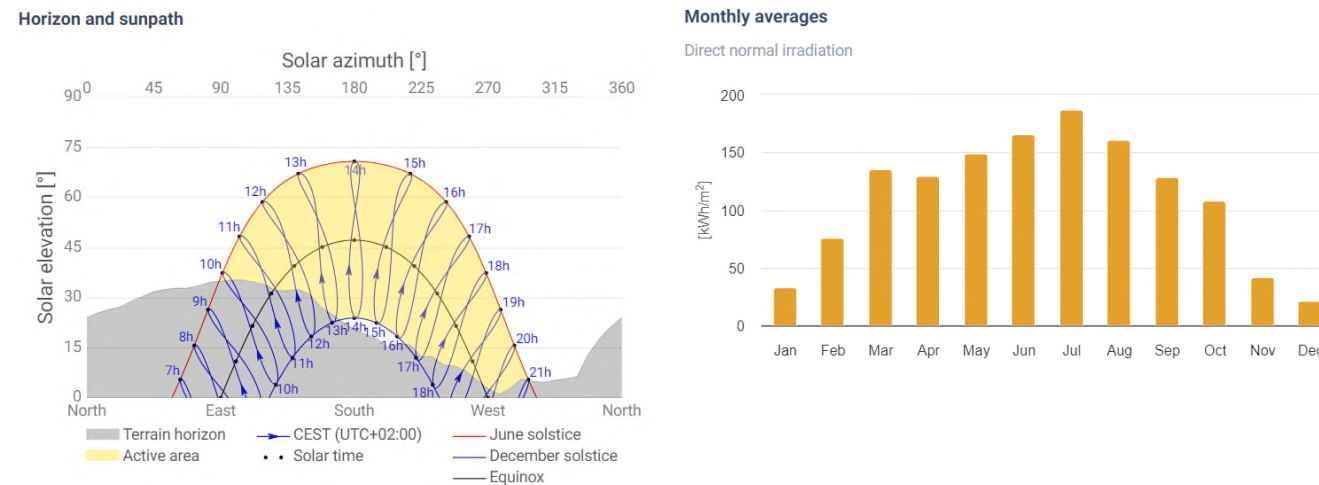


Figura 32. Distribución de las horas de irradiación mensuales en la zona de estudio (Fuente: Global Solar Atlas).

6.2.2. Geología

La zona de estudio se localiza en el sector central de la Cordillera Pirenaica en su vertiente meridional, en la parte más elevada de la misma.

6.2.2.1. Tectónica

Conforme al marco tectónico descrito para el Pirineo en IGN, la cordillera pirenaica se levantó como consecuencia de la orogenia Alpina, proceso tectónico a gran escala que estuvo activo al final del Mesozoico y gran parte del Cenozoico. A escala local, esta orogenia tuvo su origen en tres acontecimientos tectónicos principales que generaron un campo de esfuerzos compresivo que condicionó la evolución de la península ibérica. En la zona norte se produjo la subducción de la corteza oceánica del golfo de Bizkaia bajo la placa ibérica y la colisión de las placas ibérica y euroasiática, provocando el levantamiento de la cornisa Cantábrica y los Pirineos respectivamente. En el sureste peninsular se produce la colisión de la placa de Alborán con la placa ibérica y esto supuso la aparición del Sistema Bético.

En la zona que actualmente ocupan los Pirineos, la etapa pre-orogénica se caracterizó por un régimen de esfuerzos extensional que dio lugar a las cuencas sedimentarias mesozoicas rellenadas con importantes espesores de depósitos marinos jurásicos y cretácicos.

En la etapa orogénica se produjo el levantamiento y plegamiento de los Pirineos, involucrando tanto al basamento paleozoico como a las cuencas sedimentarias mesozoicas. Además, se generó el área madre de nuevos sedimentos cenozoicos que rellenaron las cuencas de antepaís a norte y sur de la cordillera (las cuencas de Aquitania y del Ebro).

Durante esta fase orogénica, la convergencia oblicua, colisión y subducción de la microplaca de Iberia bajo la placa euroasiática supuso un régimen transpresivo y compresivo que se prolongó

hasta la época del Mioceno (Cenozoico tardío). El relieve se fue progresivamente levantando desde el este hacia el oeste al ir avanzando la subducción y con ello el estrechamiento del surco oceánico inicialmente presente en la región occidental y que separaba Iberia y Europa.

Así, los Pirineos representan un límite de placa fósil entre las placas ibérica y euroasiática y su expresión superficial está constituida por la falla Norpirenaica, una gran estructura tectónica que atraviesa la cordillera de los Pirineos de este a oeste.

Con el relajo y finalización de la orogenia Alpina comienza la actual fase post-orogénica sin un campo de esfuerzos dominante. La tasa actual de deformación de los Pirineos es muy baja, menor de 1 mm/año, pero a pesar de ello, los Pirineos presentan una actividad sísmica constante y constituyen la segunda región sísmicamente más activa de la península ibérica (IGN. Marco tectónico).

6.2.2.2. Estratigrafía

Los materiales aflorantes se describen a partir del Mapa Geológico 1:50.000 (180) Benasque, en Ríos Aragüés (2002). El mapa, con la disposición de las unidades descritas a continuación, se incluye en el mapa 4 del anexo 1. En la descripción de las unidades afectadas por el proyecto se siguen las notaciones referidas en el Mapa Geológico.

Devónico

19 - Alternancia de calizas y pizarras

Dentro de lo que se ha considerado como serie Sierra Negra, esta alternancia corresponde a la Fm. Rueda de los geólogos holandeses al comienzo de la sedimentación del Devoniano. Se compone de una alternancia decimétrica a métrica de caliza gris oscura y pizarras negras.

Su potencia se puede estimar de 175 m a 70 m disminuyendo hacia el Este. Se han encontrado artejos de crinoideos y restos de briozoos que permiten datarlos como Gedinense.

El ambiente sedimentario corresponde en general a depósitos finos de mar abierto con escasez de fauna. No existen laminaciones ni otras estructuras sedimentarias que indiquen influencia de corrientes.

Al Este del río Noguera Ribagorzana, hay, al techo de la alternancia, un tramo de una decena de metros de pizarras grises oscuras finamente arenosas y con un contenido apreciable de CO_3Ca . Tienen una pátina ligeramente herrumbrosa, sin duda por la alteración de cierto contenido en pirita, y huellas de bioturbación.

21 - Formación Aneto, pizarras y pasadas de caliza

Esta formación representa el comienzo del Devoniano de la serie facies Baliera la cual tiene una participación de terrígenos mucho más importante que la serie de la facies Sierra Negra. Allí, donde el tránsito al Siluriano no está tectonizado, se puede hallar una decena de metros de caliza y pizarra negras alternantes referida anteriormente en el techo del Siluriano.

La formación Aneto se compone principalmente de pizarras gris oscuras. De manera subordinada aparecen intercalaciones de caliza (dm) arenosa y areniscas calcáreas (cm) a veces con tramos con microrritmos (mm) y pseudonódulos areniscosos, tramos que recuerdan las facies de la pizarra con pasadas y microrritmos areniscosos.

Hacia la parte norte de la unidad tectónica de serie Baliera, que corresponde al circo de Castanesa y Collado de Salinas, el carácter pizarreño se acentúa haciéndose casi exclusivo.

El espesor de la formación Aneto puede así sobrepasar los doscientos metros. El ambiente corresponde al de una plataforma de mar abierto con aporte considerable de material siliciclástico.

22 - Formación Gelada, calizas limosas a pizarras calcáreas

Siguiendo en continuidad a la formación Aneto, la formación Gelada se compone mayoritariamente por marga calcárea gris con un contenido importante de arcilla y arena fina o limo. La presencia de pirita le confiere una pátina herrumbrosa por alteración. Aunque, de manera subordinada, puede haber pasadas de carácter más calcáreo o más arcilloso, el conjunto se presenta morfológicamente homogéneo con una resistencia, a la erosión, intermedia entre la formación Aneto y la formación Basibé

La potencia es del orden de 40-50 m. No hay ningún elemento de datación directa de esta formación. Al S del collado Basibé aparecen *Gomphoceras sp.* sin más precisión que Devoniano inferior.

24 - Formación Basibé, caliza, cuarcita y dolomía

Comienza, concordante con la formación Gelada, con una alternancia de calizas algo nodulares, calizas espáticas grises y dolomías. Los bancos suelen ser decimétricos, y entre bancos puede haber finas separaciones pelíticas. La pátina de este primer tramo es amarillenta, aunque las calizas nodulares pueden ser versicolores con tonos claros. También las dolomías son claras y pueden tener textura sucrosa. Los fósiles, como ocurre en las otras unidades que estamos describiendo, son escasos. En este tramo se encuentran algunos artejos de crinoideos y restos de braquiopodos, ortocerátidos y estromatopóridos. La potencia varía entre 20 y 55 m

Encima de esta alternancia aparece un segundo tramo que es de carácter terrígeno, carácter que caracteriza también, como se ha descrito anteriormente, a las otras unidades de la serie Baliera. Se trata de un miembro que contiene pasadas de cuarcita con algunas intercalaciones de dolomía. Los bancos son decimétricos al principio. La pátina es amarillenta en conjunto, si bien las cuarcitas pueden ser de color marrón claro, su pátina más general es gris claro o gris verdoso. La secuencia de bancos de cuarcita tiene tendencia estratocreciente, desapareciendo hacia techo las pasadas de dolomía, y pudiendo observarse bancos de cuarcita de hasta 10m de espesor. En general estas cuarcitas no presentan estratificación cruzada. Las cuarcitas muestran cuarzo bien clasificado, con intercrecimiento, entre granos. Como accesorios se observan feldespatos y minerales pesados.

Por último, encima de este tramo con cuarcitas, aparecen de 20 a 50 m de calizas negras tableadas. Las cuarcitas y carbonatos asociados de la formación Basibé han sido consideradas, como el resto de la formación, en lo que respecta al ambiente sedimentario. Las cuarcitas corresponden a un

complejo de barras litorales en evolución a islas barrera, con facies circundantes propias de back bars entre dichas barras, o entre barra y costa, en un ambiente de relativa tranquilidad con bioturbación ocasionalmente. Existen niveles que han sufrido una dolomitización posterior. Después de la deposición de estas facies, la subsidencia aumenta, hay una transgresión y se depositan calizas de mar abierto poco profundo.

El hallazgo de conodontos en las calizas del tramo superior de la formación Basibé indican una edad Emsiense.

26 - Pizarras, formación Fonchanina

Se trata de unos 50 a 130 m de pizarras puras de color negro. Puede haber algunas raras pasadas de caliza (m) oscura de difícil seguimiento lateral. Tan solo se han encontrado algunos artejos de Crinoideos. Aparece con las mismas características tanto en las series facies Baliera como facies Sierra Negra. El tránsito desde la unidad infrayacente es gradual sin que se observe ruptura sedimentaria.

Cuaternario

45 - Cordones morrénicos recientes

En las partes altas del complejo de Cerler se pueden distinguir cordones de morrenas laterales con una morfología alargada bien expresada, correspondiente a lenguas de hielo de menor entidad que la principal del valle del Esera y cuyos circos de acumulación de hielo serían el del Ampriú-Collado de Basibé y el del barranco Peñascaro en el flanco sur de la Sierra Negra, así como el de las pistas de esquí de Cerler.

Dentro de este apartado se incluyen los cordones más recientes ligados a los glaciares del macizo de La Madaleta, en retroceso, o a las partes bajas frontales de los neveros más importantes actuales, en las faldas norte de los relieves más importantes.

47 - Derrubios de ladera

Corresponden a la acumulación de cantos y bloques en la base de los flancos de los relieves de donde se desprenden. Su pendiente corresponde a lo previsible en este tipo de acumulación. Se sitúan, o bien sirviendo de intermedio entre el relieve rocoso y el fondo del valle (normalmente aluvial), o bien, quedan colgados de las crestas o partes más altas de los circos.

6.2.3. Geomorfología

Para la interpretación geomorfológica de la zona de estudio se ha partido de Zamora y Bescós (2008) en Castellana *et al.* (2009).

El relieve en esta zona viene controlado básicamente por dos factores, de una parte, por la litología y de otra, por los procesos, fundamentalmente glaciales, que actuaron intensamente a lo largo de

todo el periodo cuaternario, y que han esculpido formas que posteriormente han sido, y siguen siendo, modificadas y remodeladas por los procesos periglaciales y fluvio-torrenciales actuales. La conjunción de los dos ha conformado una morfología típica de zonas de alta montaña.

En la zona de estudio aparecen materiales de menor competencia con lo que se generan formas suaves, poco abruptas, con desarrollo de formaciones superficiales poco potentes ocupadas principalmente por prados alpinos y donde dominan las incisiones fluviotorrenciales con algunos rasgos de acarcavamiento, las roturas circulares y los movimientos de ladera debidos a fenómenos de solifluxión, gelifluxión y deslizamientos.

6.2.3.1. Formas de origen glacial

En la zona se identifican paredes de circo glaciar reconocibles por formas de geometría, en general, de anfiteatro con paredes rocosas verticales y acumulaciones de bloques a los pies de las mismas. Suponían la fuente de alimentación de los glaciares cuaternarios. En la zona de estudio están modelados sobre sustratos esquistosos, pizarrosos y calcáreos.

Son abundantes en las cabeceras de cuenca con mayor cota. Ejemplos claros son la cara norte de la Punta de la Plleta Vella y la cara este del Tozal del Home.

6.2.3.2. Formas fluviales y torrenciales

Conos aluviales

Se trata de abanicos aluviales instalados en los fondos de los valles que cobran especial importancia en los valles principales, siendo en muchos casos funcionales en periodos de grandes avenidas. En otros casos la funcionalidad del cono es restringida a la franja ocupada por la acción del torrente actual que, en algunos casos, lo secciona. Estos conos de deyección normalmente están alimentados por materiales provenientes de los depósitos de ladera y/o coluviones instalados en las cabeceras de los torrentes y en su curso, aunque también por aportes de materiales morrénicos y materiales producidos por la intensa meteorización por gelifracción.

Están ampliamente representados en la zona de estudio.

Torrenteras y cabeceras de torrenteras

Estas formas, que pueden considerarse como genuinas de procesos fluvio-torrenciales, son abundantes en toda la zona de estudio y se identifican como áreas con morfologías que pueden llegar a ser semicirculares, con perfiles cóncavos que actúan como cuencas de recepción de aguas pluviales y como origen de torrenteras. Estas se caracterizan por presentarse como incisiones en sedimentos o directamente sobre el sustrato con secciones en “V”, de pendientes variables y regímenes, en su mayor parte, torrenciales, sujetos en muchos casos a las variaciones climáticas estacionales. Normalmente estas torrenteras actúan de canales tributarios de otros principales, pudiendo generar, eventualmente, conos de deyección, dependiendo este extremo de la identidad de la propia torrentera.

Zonas de acarcavamiento e incisiones erosivas

Estas formas se verifican en sectores ocupados por depósitos morrénicos y/o coluvionados, dando lugar a áreas de intensa erosión y suministro de materiales movilizados por los cursos de alta energía de las torrenteras. Suelen estar asociadas a las cabeceras de las torrenteras.

Se pueden ver en la cabecera del barranco de Basibé y en las laderas de la Sierra Negra.

6.2.3.3. Movimientos de ladera

Lenguas de despegue y deslizamientos

Movimientos en masa de suelo y rocas al perder el punto de equilibrio en que se encuentran, generando una cicatriz de rotura o nicho de arranque y comenzando a fluir el material ladera abajo, formando lenguas de diferente tamaño.

Se encuentran ampliamente representadas en la zona de estudio.

Roturas circulares

Se trata de roturas que afectan normalmente a formaciones superficiales y coluviones en laderas de pendientes medias. Sus morfologías típicas se caracterizan por presentar cicatrices semicirculares con nulo o muy escaso desarrollo del depósito en unos casos, con desarrollo en paquete o colada en otros y con corrientes de derrubios asociadas en un tercer caso. En cada uno de los tres casos la morfología varía en cuanto al depósito se refiere.

En la zona de estudio se encuentran en ambas laderas del Baliera medio.

Procesos de solifluxión y gelifluxión

Se trata de movimientos en masa de carácter lento o extremadamente lento, que se deben a la plasticidad de los componentes del suelo y su grado de hidratación y que por efecto de la pendiente tienden a moverse ladera abajo. En el caso de la gelifluxión el fenómeno está favorecido por los procesos de hielo-deshielo. Se generan en formaciones superficiales ocupadas por prados alpinos tanto en las laderas como en divisorias alomadas.

6.2.3.4. Depósitos

Depósitos morrénicos

Tienen su origen en la deposición de los materiales arrastrados por la acción de los hielos de los antiguos glaciares. Se concretan en acumulaciones caóticas de bloques largamente transportados, con estrías y restos de la acción glaciar, englobados en una matriz arenosa con cierta fracción de finos y ciertas estructuras de flujo.

Hay abundancia de estos depósitos en la zona de Cerler (cuenca del Remáscaro).

Acumulación de bloques, canchales y depósitos sub-actuales

Se localizan fundamentalmente en los pies de los escarpes y crestones, así como depósitos de coluviones en nuestra área de estudio, donde además se distinguen algunos retazos correspondientes a terrazas fluviales.

Abundan los canchales y este tipo de acumulaciones en las laderas del pico Cerler, Cresta de Pasolobino, Círcos de Basibé y de la Punta de la Plleta Vella y zonas altas de la Sierra Negra.

Depósitos aluviales

Se trata de depósitos de granulometrías gruesas a finas propios de los regímenes torrenciales de alta energía, localizados a lo largo de los principales cursos fluviales y en las cubetas generadas por la sobreexcavación glacial y colmatadas por sedimentos glaciolacustres en los procesos de retroceso de los aparatos glaciares cuaternarios.

Se encuentran en barranco del Remáscaro y en la cabecera del barranco de la Sierra Negra.

6.2.4. Suelos

6.2.4.1. Edafología

En la zona los suelos dominantes son los inceptisoles, seguidos de los entisoles, conforme al mapa edafológico incluido en Ruiz de la Torre (1992).

Los inceptisoles son suelos que están empezando a formarse, con horizontes de diagnóstico poco evolucionados. Por abundar las cotas altas y frías, priman los *cryochrepts*, mucho menos los *cryumbrepts* con más materia orgánica en superficie, en tanto las zonas más bajas sirven de asiento a *eutrochrepts*, más ricos en carbonatos. A veces aparecen asociados a *haplumbrepts* y a entisoles del tipo *udorthent*. La incipiente evolución de todos estos suelos se pone de manifiesto en el horizonte A, rico en humus ácido (epipedón úmbrico) o en el más generalizado Bw (cámbico) donde los efectos de los procesos edáficos desdibujan los rasgos heredados del material parental.

Los entisoles son suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, sin horizontes de diagnóstico compuestos básicamente por el material parental casi inalterado con perfiles del tipo AC. En la zona los más abundantes son los *udorthents* y, en asociación con inceptisoles, los *cryorthent*.

Los alfisoles son suelos formados pero lo suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc. En la zona solo aparecen en inclusiones con los anteriores, *hapludalf* y, en las zonas más frías, *cryboralf*. Lo mismo ocurre con los mollisoles que son suelos caracterizados por un horizonte superficial rico en humus saturado y que en la zona de estudio solo aparecen representados por *rendolls* en asociación con inceptisoles del suborden *ochrept*.

En general, se trata de suelos jóvenes, poco evolucionados y con abundancia de masa rocosa, con horizonte cámbico poco definido e incluso ausente, en algunos casos con espesores de materia orgánica destacables, muy lavados y permeables, ácidos en la mayoría de los casos.

6.2.4.2. Erosión

Se entiende por erosión potencial aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana. En consecuencia, la erosión potencial permite aproximarse a lo que sucedería si en una determinada zona desapareciera la cubierta vegetal, si bien este dato debe matizarse en función de la capacidad de recuperación de la vegetación, determinada fundamentalmente por las condiciones climáticas (sequía, frío, ...), ya que los efectos de esa supuesta desaparición de la vegetación serán más o menos duraderos y, por tanto, más o menos graves, dependiendo del tiempo que tarde en recuperarse la cubierta (Del Palacio *et al.*, 2015).

La misma fuente asigna valores a la erosión potencial en la zona de estudio muy elevados, superiores a pérdidas de suelo anuales de 200 toneladas/hectárea. Esta información se muestra en el mapa 5 del anexo 1.

6.2.5. Hidrología e hidrogeología

6.2.5.1. Hidrología

La zona de intervención se encuentra junto al río Baliera y sus afluentes por la izquierda, barranco des Plans y de Basibé. Toda la zona drena hacia el este.

El río Baliera es afluente del río Noguera Ribagorzana, afluente a su vez del río Segre que desagua en el río Ebro. Nace en la denominada Sierra Negra, a las faldas de los picos Castanesa y Tuca de Roques Trencades.

La Confederación Hidrográfica del Ebro cuenta con una estación de aforos nº 9136 en el río Baliera, a la altura de Noales, que ha registrado datos de caudal entre 1965 y 1996. Los datos obtenidos se muestran en la figura siguiente.

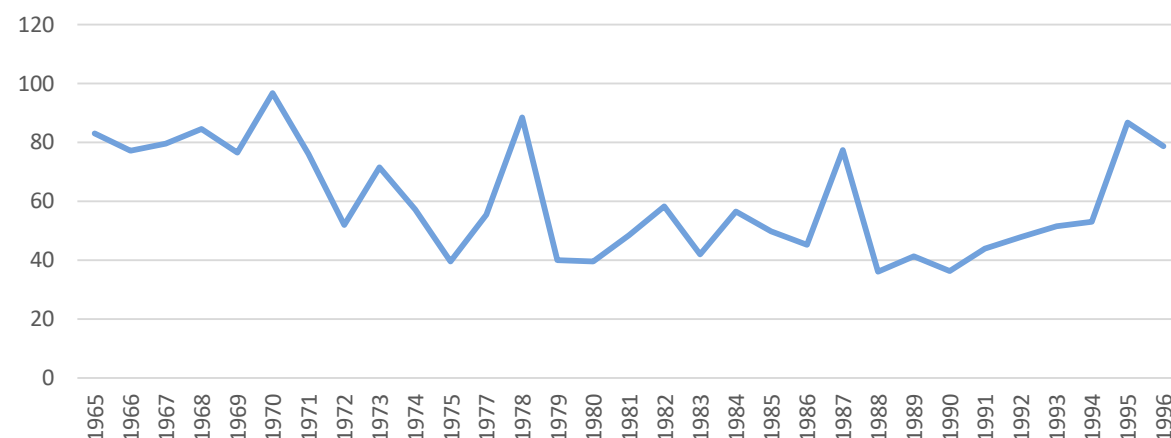


Figura 33. Caudal medio anual (Hm³) en el río Baliera en Noales entre 1965 y 1996 (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro).

Se aprecia una importante oscilación en la serie temporal de resultados, con valores que superan el doble del caudal medio anual de unos años a otros.

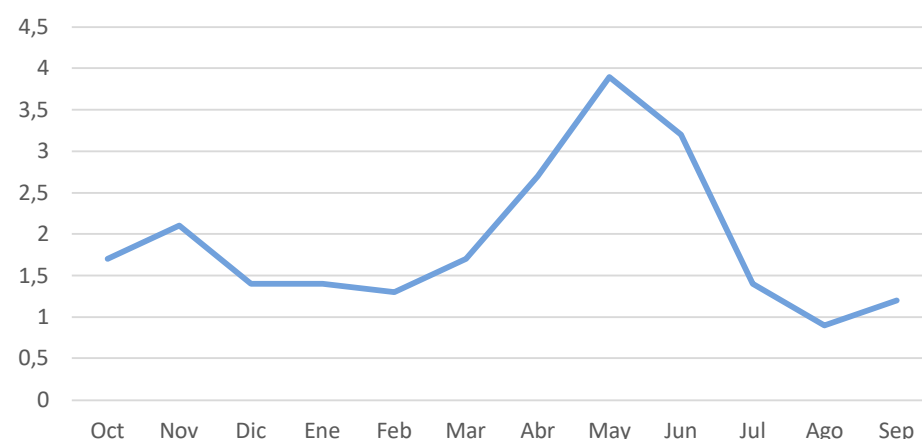


Figura 34. Caudal medio mensual (m³/s) en el río Baliera en Noales. Serie de 1965 a 1996 (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro).

El máximo de aportaciones se registra entre abril y junio, alcanzando en mayo valores de hasta 3,862 m³/s. Las aportaciones son bastante bajas durante el resto del año, existiendo dos periodos más secos; por un lado, los meses del estiaje de julio a septiembre, en los que el cauce llega a secarse, y otro periodo, de diciembre a febrero, coincidiendo con la época más fría del año. Presenta un régimen pluvio-nival.

Los barrancos Des Plans y de Basibé se llegan a secar en verano. No se han identificado balsas ni áreas inundadas en las inmediaciones, más allá del ibón de Basibé, si bien, se conocen en la zona puntos en los que se producen encharcamientos asociados a surgencias de aguas subterráneas, en los parajes denominados Nou Fonts y Es Plans.

6.2.5.2. Hidrogeología

En cuanto a las aguas subterráneas, la zona de actuación se sitúa sobre la masa de agua subterránea Macizo Axial Pirenaico.

Conforme a la información disponible en Portal Chebro, esta masa de agua subterránea abarca una gran extensión de 4.098 km² a caballo entre las CCAA de Aragón (20%) y Cataluña (80%). Se localiza en el extremo septentrional del Dominio Pirenaico del Sinclinal de Tremp, desde las proximidades del río Cinca hasta el Segre, e integra la zona axial pirenaica al norte de las sierras interiores.

Esta masa de agua subterránea incluye la mayor parte de los materiales que conforman el Macizo Axial en la cuenca del Ebro, desde el río Cinca hasta las Cuencas Internas de Cataluña, y los terrenos paleozoicos autóctonos, localizados en la zona meridional. La estructura de la zona axial es muy compleja, resultado de la superposición de las orogenias hercínica y alpina. Esta última implica un apilamiento antiformal de láminas cabalgantes de vergencia S con materiales prehercínicos.

Se distinguen fundamentalmente tres unidades litológicas: serie sedimentaria paleozoica, grupos gneísicos y rocas plutónicas, predominantemente granitoides. A grandes rasgos, la estratigrafía de la serie paleozoica se puede sintetizar en cinco sistemas de edades Cambro (?) – Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico. Las potencias de estas series son de difícil estimación dadas las serias dificultades que implica su medida en estos materiales con una intensa deformación interna. El cuaternario está representado por los rellenos aluviales de fondo de valle, coluviones y morrenas.

Los materiales de la serie Cambro (?) – Ordovícica están formados por una serie siliciclástica de cuarcitas y pizarras fundamentalmente que, ocasionalmente, albergan niveles de calizas. Se citan espesores del orden de 2.000 m. El Silúrico está formado por una serie de pizarras ampelíticas con alto contenido en piritita. Su espesor es incierto a causa de sus frecuentes superficies de despegue con estructuras asociadas que añaden o restan serie. En los lugares menor deformación se cita una potencia del orden de unos pocos centenares de metros.

El Devónico representa la serie de más extensión superficial y se caracteriza por frecuentes e importantes cambios litológicos. Su principal característica es la gran variedad litológica que presentan, que hace que se hallan definidos diferentes unidades litoestratigráficas en distintos sectores con dificultades de correlación entre ellas. Así, En el Sinclinal del valle de Arán, agrupa alternancias de areniscas y lutitas, calizas y alternancias de calizas y pizarras, según una proporción variable y con potencias que pueden superar los 1000 m. En la parte suroccidental de este sinclinal, toda la serie devónica está formada por materiales calcáreos – lutíticos, como ocurre en el entorno del Posets. Hacia el E, la serie cambia y se observa un gran desarrollo de los tramos calcáreos, con una parte basal de unos 700 m de calizas y dolomías con intercalaciones de pizarras negras y una parte superior de unos 300 m de alternancia de areniscas, lutitas y cuarcitas. En el área de la cuenca del Ésera, la serie consta de una mitad inferior calcárea de unos 450 m de espesor y otra superior lutítica no muy bien conocida y cuya parte alta puede incluir materiales del Carbonífero.

El Carbonífero constituye una serie eminentemente siliciclástica conocida en la literatura pirenaica como facies Culm. Se trata de una serie de carácter siliciclástico en la que a menudo se intercalan capas de calizas bastante continuas con un espesor inferior a 3 m. La serie más completa se ha estudiado en el río Nere (Arán), donde se describen unos 700 m de alternancia de areniscas feldespáticas y lutitas con algunas intercalaciones conglomeráticas y calcáreas.

Por último, adosados al contacto cabalgante sobre el mesozoico aparece una banda de materiales Permotriásicos formados por materiales detríticos, areniscas, lutits y conglomerados, con intercalaciones volcánicas.

En la tabla siguiente se indican los acuíferos identificados en la masa de agua subterránea Maxizo Axial Pirenaico.

| N | Edad | Litología |
|---|---------------------|-----------------------|
| 1 | Cámbrico-Ordovícico | Calizas |
| 2 | Devónico | Calizas metamórficas |
| 3 | Cuaternario aluvial | Coluviones y morrenas |

Figura 35. Acuíferos en la masa de agua subterránea Macizo Axial Pirenaico (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro).

Las calizas cambro-ordovícicas adquieren espesores del orden del centenar de metros; para las calizas metamórficas del Devónico se cifran hasta 400 m de potencia. Constituyen acuíferos de alta montaña permeables por fisuración y carstificación, de permeabilidad media a alta. De carácter libre en las zonas que aflora, y en carga en amplias zonas bajo la serie lutítica devónica.

Los materiales cuaternarios formados por coluviones y depósitos fluvioglaciares forman acuíferos de muy pequeño espesor y desarrollo areal, dispersos por todo el ámbito de la masa de agua subterránea. El resto de la serie está integrada por materiales de baja a muy baja permeabilidad, en las que las únicas posibilidades acuíferas se restringen a una zona de alteración muy superficial.

No se dispone de información sobre ensayos para estimar el valor de los parámetros hidrodinámicos de los acuíferos que integran esta masa de agua subterránea. En general se trata de sistemas de almacenamiento escaso y con un comportamiento tendente al cárstico en sentido estricto, muy poco inercial. La extrema variabilidad de los caudales en las surgencias más importantes confirma este tipo de comportamiento.

Por las complicadas características geométricas de los niveles carbonatados, deformados, fracturados e inmersos en una serie de baja permeabilidad, hacen que no se pueda pensar en un único acuífero, ni aun en el caso de que exista continuidad litológica. Cada sistema cárstico tendrá por tanto su piezometría y direcciones de flujo propias, muy condicionadas en todos los casos por el elevado gradiente topográfico de la zona. La mayor parte de la superficie de esta masa de agua está no obstante dominada por rocas de media a baja permeabilidad. Es estos casos es previsible la presencia de una zona epitelial de alteración en la que caben ciertos flujos muy someros y condicionados por la topografía.

El mecanismo principal de recarga es la infiltración de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa. Otro mecanismo de recarga importante es la infiltración de los recursos superficiales de la cabecera del Ésera. Es destacable la importancia de la alimentación proveniente

de la fusión nival, pues condiciona la estacionalidad de los hidrogramas, con caudales mínimos registrados a finales de invierno, condicionados por la retención de la escorrentía por la helada, y los máximos entre finales de mayo y principios de junio, coincidiendo con el periodo de máxima fusión de nieve.

La descarga de los acuíferos tiene lugar por manantiales que emergen a favor de fracturas o bien en zonas de contacto con materiales de baja permeabilidad.

La relación de los ríos con el acuífero Devónico es compleja en algunos casos, produciéndose pérdidas en una cuenca y capturas en otra, si bien lo más general es que las pérdidas en tramos de cabecera se inviertan en la recarga, temporal, del acuífero y que éste descargue mediante manantiales situados aguas abajo de la misma cuenca, a la red superficial.

En el ámbito de esta masa de agua subterránea se da una de las capturas cársticas más espectaculares de la cordillera pirenaica, con un trasvase de recursos de la cabecera del Ésera a través de los sumideros del Forau de Aigualluts, la Renclusa y del Coll de Toro hacia el manantial del Güells de Joeu, en la cuenca del Garona. Este espectacular fenómeno es conocido desde antiguo y ha suscitado el interés de numerosos estudios desde principios de siglo.

6.2.6. Enclaves de interés por elementos del medio abiótico

No se han identificado en la zona de estudio elementos geológicos o hidrológicos de interés que requieran de medidas específicas de conservación.

6.3. Medio biótico

6.3.1. Flora y Vegetación

6.3.1.1. Ámbito de estudio y metodología de trabajo

El ámbito de estudio se ha definido en base a las superficies ocupadas por las instalaciones y una distancia de cautela suficiente para abordar todos los efectos previsibles sobre la flora y vegetación derivados del proyecto.

La cartografía de vegetación elaborada se basa en la generada por Cervantes y Sanz (2005), si bien se ha tratado de ajustar todo lo posible dicha cartografía al terreno actual mediante fotointerpretación, a escala 1:3.000, sobre ortoimagen del PNOA 2021 y la información obtenida en el trabajo de campo realizado para la confección de este documento en julio y agosto de 2024.

De igual modo, la descripción de la vegetación y su correspondencia con los hábitats de interés comunitario presentes en la zona de estudio se basa en el trabajo de Cervantes y Sanz (2005), actualizado con trabajo de campo realizado para la confección de este documento.

Para la elaboración del inventario de táxones de flora de interés se ha consultado la información disponible en el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón (BDDBA) de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón. Asimismo, se han revisado otras fuentes como el Atlas de la Flora de Aragón (IPE), el Atlas de Flora del Pirineo (AFP), el Sistema de información sobre las plantas en España (ANTHOS) y la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).

La información obtenida de fuentes bibliográficas ha sido ampliada con trabajo de campo realizado para la confección de este documento y la consulta de estudios previos llevados a cabo por diversos autores en la zona de actuación y zonas adyacentes (Cervantes y Sanz, 2005; Castellana *et al.* 2009; Castellana, 2019; Castellana, 2019b; Andrés y Casabó, 2023; Andrés, 2024b).

Se han realizado prospecciones específicas de flora y Hábitats de Interés Comunitario en las zonas afectadas por el proyecto y su entorno más inmediato en junio de 2024. Los resultados de este trabajo se exponen resumidos en los apartados siguientes, junto con el resto de la información recabada, y se incluye íntegro en el anexo 2.

La nomenclatura de los táxones botánicos que se citan se basa, en la medida de lo posible, en la propuesta de Castroviejo *et al.* (eds.) (1986-2021). En cuanto a la nomenclatura fitosociológica, se ha seguido lo señalado en Cervantes y Sanz (2005) y en Hábitats de Interés Comunitario, la propuesta de VV.AA. (2009).

6.3.1.2. Encuadre biogeográfico y bioclimático

De acuerdo con las propuestas de sectorización biogeográfica de la Península Ibérica realizadas por Rivas-Martínez *et al.* (2002), la zona de estudio queda encuadrada en los siguientes ámbitos biogeográficos:

Región: Eurosiberiana

Subregión: Alpina Caucásica

Provincia: Cevenense-Pineraica

Subprovincia: Pirenaica

Sector: Pirenaico central

Desde el punto de vista bioclimático, la zona de estudio se encuentra en el ámbito del bioclima Templado Oceánico, representado por el termotipo Supra-Submediterráneo con un ombrotipo húmedo.

6.3.1.3. Vegetación potencial

De acuerdo con Rivas-Martínez (1987), la vegetación potencial climatogénica de la zona de estudio está representada por tres series. Las inmediaciones del núcleo de Fonchanina y el tramo inicial de la carretera proyectada corresponde a hayedos de la serie montana basófila y ombrófila de *Fagus sylvatica* (*Scillo liliohyacinthi-Fageto sigmetum*). El tramo final del acceso, por las inmediaciones del Corral de Lleto, corresponde a pinares negros de la serie subalpina pirenaica

heliófila del pino negro o *Pinus uncinata* (*Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum*). El resto de terrenos situados entre las dos series de vegetación anteriores, y que resulta dominante en la mayor parte de las laderas del valle de Castanesa, corresponde a pinares de la serie altimontana pirenaica silicícola de *Pinus sylvestris* (*Veronico oficinalis-Pineto sylvestris sigmetum*).

Los hayedos, en su etapa clímax, conforman bosques de notables portes, con un sotobosque rico en geófitos y hierbas. Se establecen en zonas con frecuentes nieblas y lluvias, sobre suelos frescos y eutrofos, basófilos. Las etapas de sustitución regresivas dan lugar a bosquetes mixtos (avellanares y serbales), en primer lugar, con tupidos sotobosques con zarzales, y a pastizales vivaces en último lugar.

La vocación de estos territorios es agrícola y ganadera, principalmente (Rivas-Martínez 1987).

Los pinares de *Pinus sylvestris*, en su etapa clímax, corresponden a bosques densos de *Pinus sylvestris* con un sotobosque muy rico en pequeños arbustos y hierbas. Se desarrollan sobre sustratos silíceos, en altitudes comprendidas entre los 1.300 y 1.800 m, preferentemente en laderas soleadas y en crestas venteadas, aunque pueden desarrollarse sobre cualquier exposición. En sus etapas de sustitución regresivas estos pinares dan lugar a pionarles (*Cytisus* spp.), en primer lugar, a brezales y a pastizales vivaces, en último lugar, donde también pueden abundar diferentes caméfitos.

La vocación de estos territorios es agrícola, ganadera y forestal (Rivas-Martínez 1987).

El pinar de *Pinus uncinata*, en su etapa clímax, corresponde a un bosque no muy denso provisto de un sotobosque de arbustos rastreros (gayubas, enebros y arándanos). Este pinar y sus matorrales se hallan bastante extendidos por el piso subalpino pirenaico, sobre cualquier tipo de sustrato, en torno a 1.500-2.500 m.s.n.m., preferentemente en crestas y laderas soleadas.

En sus etapas de sustitución regresivas estos pinares dan lugar a matorrales bajos y prostrados y, en última instancia a densos pastizales (*Festuca* spp.). Estos territorios son de vocación ganadera, forestal y turística (montañismo y esquí) que tradicionalmente han sido empleados para el pastoreo estacional de vacuno y de ovino, lo que ha motivado amplias deforestaciones y su sustitución por pastizales amacollados, habitualmente bastante productivos (Rivas-Martínez 1987).

Ninguna de las comunidades climácicas aparece representada en la zona de estudio.

6.3.1.4. Vegetación actual y hábitats de interés comunitario (HICs)

En las inmediaciones de Fonchanina la vegetación está representada por un mosaico de prados de siega y setos arbóreos de especies caducifolias, mixtos o monoespecíficos, con *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Populus nigra*, *P. tremula*, *Salix* spp., etc. Actualmente, algunos de estos prados de siega se encuentran en fase de abandono, siendo colonizados por orla preforestal de carácter espinosa.

En sentido norte, siguiendo el camino sobre el que se proyecta la carretera, se atraviesan laderas orientadas al oeste y con pendientes pronunciadas sobre las que se desarrollan tupidas formaciones arbóreas. La mayor parte de estas formaciones corresponden a un bosque mixto caducifolio, rico en diversidad de especies (*Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Populus tremula*,

Tilia platyphyllos, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, y en ocasiones también con *Fagus sylvatica*) y a robledales de *Quercus x subpyrenaica* en las laderas más soleadas, situadas sobre la margen derecha del camino (sentido ascendente), con diferentes grados de naturalidad.

A lo largo de todo este tramo forestal se dan algunas superficies algo menos abruptas que tradicionalmente fueron empleadas como prados de siega y/o pastos para ganado extensivo y que en gran parte, actualmente se encuentran en fase de abandono, siendo colonizados por aliagares, orlas preforestales espinosas, zarzales, bojadas y bosques jóvenes de robledal o de bosque mixto.

De forma más puntual, a lo largo de estas laderas se dan ciertos afloramientos rocosos en los que se establecen matorrales de boj en superficies con mayor disponibilidad de suelo y comunidades casmofíticas en pequeñas fisuras y rellanos (*Sedum spp.*, *Sempervivum spp.*, *Saxifraga paniculata* y, excepcionalmente, *Ramonda myconi*). Asimismo, de forma puntual el camino también atraviesa algunos barrancos en los que se establecen tremolares o salguerales y comunidades herbáceas megafórbicas en los márgenes de los arroyos, y puntualmente también se puede observar algún herbazal higrófilo de *Molinia caerulea* acompañado de *Pinguicula gradiflora* y *Tofieldia calyculata*.

Resultan también puntuales algunas discretas gleras en los márgenes del actual camino con comunidades de *Rumex scutatus* y/o *Stipa calamagrostis*.

En el tercio final del trazado del camino el valle se abre, con laderas más suaves, donde el bosque desaparece para dar paso a pastizales, la mayor parte de ellos propios de prados de siega (*Arrhenatherion*) y de la alianza *Bromion erecti*, así como pastizales de *Festuca gautieri* en terrenos más pedregosos.

La mayor parte de estos terrenos abiertos son empleados por la ganadería extensiva vacuna y equina de la zona y en determinadas zonas donde el ganado acude de forma recurrente para su descanso los pastizales se empobrecen de forma muy notable y son colonizados por especies de carácter nitrófilo dando lugar a las denominadas majadas. Asimismo, el tránsito frecuente del ganado por determinadas zonas han dado lugar a la aparición de terrenos erosionados, sin vegetación o con comunidades laxas y muy empobrecidas de *Tussilago farfara*.

Toda esta variada y compleja litología y orografía, con presencia de surgencias de agua y arroyos, a los que se une una importante actividad ganadera extensiva, hace posible que en un entorno relativamente concentrado pueda desarrollarse una notable diversidad de comunidades vegetales que, a su vez, suelen mostrar una importante diversidad taxonómica.



Figura 36. Tramo final de la carretera, vista hacia el valle de Castanesa.



Figura 37. Tramo final de la carretera, vista hacia Punta Lledura.



Figura 38. Camino por el que discurre la carretera proyectada sobre pastizales de *Bromion erecti*.



Figura 39. Superficie por la que discurre la carretera proyectada sobre pastizales de *Festuca gautieri*.

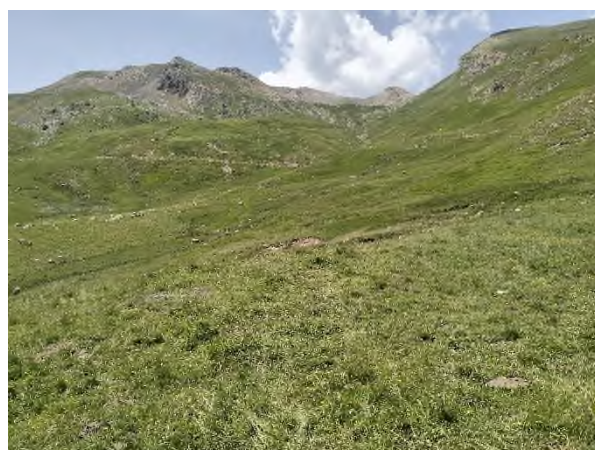


Figura 40. Tramo final de la carretera sobre majadas.



Figura 41. Regato en la zona de estudio próximo al tramo final de la carretera.



Figura 42. Bosque de avellanos cruzado por el camino actual por el que discurre la carretera.



Figura 43. Paisaje de bocaje, al sur de la zona de actuación.

A continuación, se describen las comunidades vegetales más relevantes presentes en la zona de estudio (ver mapas 7 y 8.) y su correspondencia con Hábitats de Interés Comunitario presentes en la zona de estudio.

Pastos

Arrhenaterion elatioris

Prados de siega propios de la alianza *Arrhenaterion elatioris* Br.-Bl. 1952 que se dan en las partes bajas del valle de Castanosa, siendo especialmente común en las inmediaciones de las poblaciones de la zona.

Corresponden a prados de una elevada producción, resultado de años de selección de especies mediante la siega, con una elevada diversidad de táxones entre los que abundan gramíneas de alto valor forrajero (*Arrhenaterum elatior*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Cynosorus cristatus*, *Poa arvensis*) además de otras especies como *Lotus corniculatus*, *Veronica arvensis*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea nigra*, etc. (Cervantes y Sanz, 2005).

El abandono del uso ganadero de estos prados, especialmente acusado en las últimas décadas, conlleva la colonización de estos terrenos por especies leñosas dando lugar a aliagares u orlas espinosas preforestales.

En el ámbito de estudio se observan estos prados por el este, alternando con pastizales de la alianza *Bromion erecti*.

A menor altitud, en las proximidades de bordas, corrales y núcleos de población, estos pastos aparecen divididos por setos arbóreos de especies caducifolias, mixtos o monoespecíficos, con fresnos (*Fraxinus excelsior*), avellanos, (*Corylus avellana*) y especies ribereñas en terrenos por los que discurren pequeños regatos o que cuentan con una mayor humedad edáfica (*Populus nigra*, *P. tremula*, *Salix spp.*). Este paisaje en bocaje obedece más a una cuestión de división de la propiedad que a cuestiones ecológicas.

Los prados de siega de esta alianza están considerados Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario, “6510 Prados pobres de siega de montaña (*Arrhenatherion*)”

Bromion erecti

Pastizales propios de la alianza *Mesobromion erecti* Br.-Bl. y Moor 1938, representados en la zona de estudio por la asociación *Euphrasio-Plantaginetum mediae* O. de Bolós 1954 a los que pertenecen buena parte de los pastos mesófilos de los pisos submontano y montano. Son pastizales herbáceos densos, de gran cobertura vegetal, en los que destacan *Festuca nigrescens* y diversos hemcriptófitos como *Achillea millefolium* o *Plantago media*, entre otros (Cervantes y Sanz, 2005).

La forma típica de la asociación, calcícola, relativamente termófila y ligada al pasto continuo es frecuente en el ámbito de estudio, cubriendo laderas relativamente suaves, si bien también se observan comunidades florísticamente intermedias con pastos de *Nardion*, *Elymion* y *Festucion gautieri* (Cervantes y Sanz, 2005).

Estos pastizales están considerados Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario, “6210 Pastos vivaces mesofíticos y mesoxerofíticos sobre sustratos calcáreos de *Festuco-Brometea*”.

Pastos higroturbosos

Corresponden a formaciones dominadas por plantas hidrófilas y musgos que crecen bordeando pequeños cursos de agua, surgencias y en zonas con encharcamiento frecuente, entre pastizales en laderas con poca pendiente.

Los musgos se disponen en la primera línea que bordea el medio acuático, donde destacan por su abundancia *Cratoneuron commutatum*, *Campylopus stellatus* y *Thomenthypnum nitens*. Tras éstos

aparecen plantas hidrófilas, siendo comunes las ciperáceas como *Scirpus caespitosus*, *Carex nigra*, *Carex flava* subsp. *alpina* o *Carex davalliana*, junto a otras especies como *Narthecium ossifragum* y *Bartsia alpina* (Cervantes y Sanz, 2005).

En ámbito de estudio resultan comunes, especialmente al norte, en áreas deprimidas.

Cervantes y Sanz (2005) señalan que este tipo de pastos son difíciles de encuadrar en los tipos de hábitats de interés comunitario ya que estas comunidades no llegan a ser turberas propiamente dichas, aunque sí aparecen muchas de las especies típicas de estos ambientes. Dichos autores establecen que estas comunidades corresponderían al hábitat "Pastos higroturbosos de *Carex nigra*, poco o muy ácidos del Pirineo", según la clasificación de hábitats CORINE, hábitat que no tiene correspondencia con ningún Hábitat de Interés Comunitario. En cambio, señalan que la presencia de grandes hierbas en estos pastos higroturbosos debido a la presencia habitual de ganado en la zona aproximaría estos pastos al Hábitat de Interés Comunitario "6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino", descrito más abajo.

En relación con el tipo de Hábitat de Interés Comunitario al que se podrían asignar estos pastos higroturbosos cabría comentar que, atendiendo a las especies comunes observadas y destacadas por Cervantes y Sanz (2005), éstos bien podrían asignarse al hábitat de interés comunitario "7230 Turberas minerotróficas alcalinas", según García-Rodeja y Fraga (2009) y de acuerdo con las especies que la European Environment Agency (EEA) considera características del hábitat 7230, ya que entre ellas se incluyen *Carex davalliana*, *Carex flava* y *Carex nigra*.

La presencia de esas tres especies hacer pensar que estos pastos pudieran asignarse a la comunidad *Caricetum davallianae* W. Koch 1928 *caricetosum nigrae*, comunidad de transición entre *Caricetum davallianae* (basófila) y *Caricetum nigrae* (acidófila; Casanovas, 1996) y que tiene correspondencia con el Hábitat de Interés Comunitario 7230. Sin embargo, entre las especies comunes observadas en la zona, Cervantes y Sanz (2005) destacan también la presencia de *Scirpus caespitosus* y *Narthecium ossifragum*, dos especies acidófilas, motivo por el cual sospechamos que estos autores hayan considerado a estos pastos higroturbosos como de tipología ácida y no alcalina y, por lo tanto, sin correspondencia con el hábitat 7230, criterio que se asume en el presente estudio.

Festucion scopariae

Pastizal xerófilo, de baja cobertura vegetal, a menudo escalonado, que se desarrolla sobre sustratos calcáreos de vertientes soleadas, de los pisos subalpino y alpino, soportando intensos fenómenos de crioturbación y solifluxión, representado en la zona de estudio por la asociación *Festucetum scopariae* Br.-Bl. 1948. No suele darse una clara dominancia de *Festuca scoparia* y resultan especialmente abundantes especies como *Sideritis hyssopifolia*, *Koeleria vallesiana* y *Paronychia serpyllifolia* (Cervantes y Sanz, 2005).

A menudo *Festuca scoparia* coloniza pedregales de *Crepidetum pygmaeae* permitiendo una mayor estabilidad de sustrato y con ello una posterior colonización de táxones más exigentes. En condiciones más benignas de pendiente se entremezcla con pastos de *Elymion* (Cervantes y Sanz, 2005).

En ámbito de estudio resulta muy común.

Estos pastizales están considerados Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario, "6170 Pastos de alta montaña caliza".

Majadales

Herbazales propios de la alianza *Rumicion pseudoalpinii* Klika y Hard. 1984 en el que crecen plantas frondosas y ruderales, en terrenos majadeado por el ganado y habitualmente en suelos relativamente húmedos, donde *Rumex pseudoalpinus* y *Chenopodium bonus-henericus* resultan especies características (Cervantes y Sanz, 2005).

En el ámbito de estudio resulta un hábitat muy común y bien representado, particularmente al norte, donde se da una importante carga ganadera.

Estos herbazales han sido habitualmente incluidos dentro del Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario, "6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino", si bien, no pueden considerarse como tal de forma estricta, criterio que se ha seguido en este estudio por lo que estos pastos no han sido incluidos entre los Hábitats de Interés Comunitario.

Formaciones leñosas

Bujedo

En la zona de estudio se pueden observar matorrales de *Buxus sempervirens* colonizando zonas de pastos cuya presión ganadera ha disminuido o desaparecido, que pueden dar lugar a grandes manchas de un matorral predominantemente denso, con un estrato herbáceo en el que suelen aparecer elementos mesófilos como *Lilium martagon* o *Poa nemoralis*, entre otros (Cervantes y Sanz, 2005). Estos matorrales resultan propios de la sucesión degradativa de robledales de *Quercus humilis* y/o *Q. x subpyrenaica*.

Asimismo, en zonas pedregosas de naturaleza caliza, soleadas, también se desarrollan formaciones de *Buxus sempervirens* que se entremezclan con táxones propios de ambiente secos de la alianza *Amelanchiero-Buxenion* y de zonas de pastos del *Xerobromion*. Estas formaciones cuentan con una gran diversidad de táxones vegetales más propios de ambientes mediterráneos que de la montaña pirenaica como *Genista scorpius* o *Amelanchier ovalis* (Cervantes y Sanz, 2005).

En el ámbito de estudio las formaciones de *Buxus sempervirens* se dan en varios puntos del tramo medio de la carretera proyectada.

Estos matorrales están considerados Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario para su conservación, "5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p.p.)". No obstante, de forma estricta, el hábitat de interés comunitario debería restringirse a las formaciones de *Buxus sempervirens* que se desarrollan sobre terrenos pedregosos.

Bosques

Responden a formaciones arbóreas de una fase temprana de bosque mixto, que ha ido ocupando zonas deforestadas próximas o relativamente próximas a barrancos, cuya explotación ganadera fue abandonada tras el éxodo rural de la zona (Cervantes y Sanz, 2005).

Las formaciones de bosque mixto que se dan en el ámbito de estudio no cuentan con la presencia de ninguna especie arbórea dominante. Cuentan con *Quercus x subpyrenaica*, *Populus tremula*, *Ulmus glabra*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia platyphyllos*, *Prunus avium* y *Salix caprea*. Bajo el estrato arbóreo aparecen especies como *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Emerus major* o *Buxus sempervirens*. Este tipo de bosques pueden asignarse fitosociológicamente a las asociaciones *Brachypodio-Fraxinetum excelsioris*, *Actaeo-Coryltum* y *Buxo-Quercetum pubescenti* (Cervantes y Sanz, 2005).

Estos bosques se asignan al Hábitat de Interés Comunitario “9180* Bosques caducifolios mixtos de laderas abruptas, desprendimientos o barrancos (principalmente *Tilio-Acerion*)”, considerado como prioritario, si bien, no presentan un estado de madurez destacable tratándose en la mayor parte de los casos de bosques jóvenes.

En las partes más elevadas de las laderas, en áreas más expuestas y desprotegidas, el bosque pasa a estar dominado por *Quercus x subpyrenaica*, constituyendo quejigares jóvenes incluidos en el Hábitat de Interés Comunitario, no prioritario, “9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Q. canariensis*”.

Junto a Fonchanina, en el tramo bajo del barranco de Fonchanina o de la Capsereta, se identifican tremolares donde la especie dominante es *Populus tremula*. Este bosque no se incluye en los Hábitats de Interés comunitario.

Los bosques descritos aparecen en los dos tercios más meridionales de la zona de estudio.

Salgueral

Se incluyen en esta unidad comunidades arbóreas y arbustivas de sauces montanos y alpinos que crecen en bordes de barrancos y herbazales altos, donde la especie más común resulta *Salix caprea* pero también está presente *S. bicolor* de forma más localizada (Cervantes y Sanz, 2005).

En el ámbito de estudio estas formaciones se dan en el tramo bajo del barranco de Basibé y en el río Baliera.

Al desarrollarse estas formaciones en bordes de arroyos con buena carga de nutrientes, Cervantes y Sanz (2005) las consideran una variación del Hábitat de Interés comunitario, no prioritario, “6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino”.

Otras comunidades

Se han identificado otras comunidades en teselas de vegetación de menor cabida por lo que no han podido ser representadas en la cartografía, pero aun así relevantes por constituir Hábitats de Interés Comunitario. La mayoría de ellas han sido detectadas en pequeñas áreas encharcadas o en afloramientos rocosos, entremezcladas con las anteriores.

6410. Prados-juncuales con *Molinia caerulea* sobre suelos húmedos gran parte del año

6420. Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas

5130. Formaciones de *Juniperus communis* en brezales o pastizales calcáreos

8130. Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos

8230. Roquedos silíceos con vegetación pionera del Sedo-*Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*

6.3.1.5. Especies de flora de interés

De acuerdo con la bibliografía consultada, en las cuadrículas UTM de 10 km en las que se desarrolla la actuación (31TCH00 y 01) se conocen citas de los taxones de flora incluidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón o en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y/o en el Catálogo español de Especies Catalogadas o en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), indicados en la siguiente tabla.

Además, se señala la inclusión de estos taxones en la Directiva de hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre) así como el grado de amenaza que les asigna la UICN en España.

| Taxon | Catálogo Aragonés ³ | Catálogo Nacional ⁴ | Directiva Hábitats ⁵ | UICN (España) ⁶ |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <i>Catoscopium nigrum</i> (Hedw.) Brid. | LAESRPE | - | - | EN |
| <i>Lophozia ascendens</i> (Warnst.) R.M. Schust. | LAESRPE | - | - | VU |
| <i>Androsace helvetica</i> (L.) All. | LAESRPE | LESRPE | - | VU |
| <i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Spreng. | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Callitriche palustris</i> L. | LAESRPE | - | - | EN |
| <i>Diphysastrum alpinum</i> (L.) Holub | PE | - | - | - |
| <i>Draba tomentosa</i> subsp. <i>ciliigera</i> (O.E. Schulz) O. Bolòs & J. Vigo | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Onosma bubanii</i> Stroh | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Saxifraga androsacea</i> L. | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Saxifraga intricata</i> Lapeyr. | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Saxifraga media</i> Gouan | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Saxifraga pubescens</i> Pourr. subsp. <i>pubescens</i> | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Scrophularia pyrenaica</i> Benth. In DC | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Senecio boissieri</i> DC. | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Silene borderei</i> Jord. | LAESRPE | - | - | - |
| <i>Thlaspi occitanicum</i> Jord. | LAESRPE | - | - | DD |
| <i>Vicia argentea</i> Lapeyr. | LAESRPE | - | - | VU |

Figura 44. Táxones de flora catalogada citados en la cuadrícula UTM 31TCH00 y 01, según las fuentes bibliográficas consultadas.

La lista anterior pone de relieve la importancia de este enclave para la flora por lo que se han realizado prospecciones de flora en las superficies afectadas por el proyecto en junio de 2024. El informe con los resultados de este trabajo se incluye íntegro en el anexo 2 y concluye que no se ha constatado la presencia de ninguno de los taxones de flora citados previamente en la zona de estudio, así como ningún otro incluido en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Especies Amenazadas de Aragón (Andrés, 2024b).

6.3.2. Fauna

6.3.2.1. Ámbito de estudio y metodología de trabajo

El ámbito de estudio se ha definido en base a las superficies ocupadas por las instalaciones y una distancia de cautela suficiente para abordar todos los efectos previsibles sobre la fauna derivados del proyecto. Las superficies consideradas quedan incluidas en las cuadrículas UTM de 10 km 31TCH00 y 01.

La cartografía y descripción de los biotopos principales para la fauna se basa en la definida para la zona de estudio en Castellana (2009) y García (2005), así como en la información obtenida en el trabajo de campo realizado para la confección de este documento y la cartografía de vegetación y usos del suelo de Cáncer (2009).

Para la elaboración del inventario de especies de fauna, así como la identificación de las citas de especies de interés, se ha consultado la información disponible en el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón (BDBA) de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón. Asimismo, se han revisado otras fuentes como Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), la Base de Datos de Anfibios y Reptiles de España (SIARE) y mapas de distribución de mamíferos en España (SECEM; SECEMU).

La información obtenida de fuentes bibliográficas ha sido ampliada con trabajo de campo realizado para la confección de este documento y la consulta de estudios previos llevados a cabo por diversos autores en la zona de actuación y zonas adyacentes (García, 2005; Recuero e Iraola, 2005; Castellana *et al.* 2009; Castellana, 2019; Castellana, 2019b; Sus y Sasot, 2023; Sasot *et al.*, 2024).

Se han realizado prospecciones específicas de fauna en las zonas afectadas por el proyecto y su entorno más inmediato en junio de 2024 (Sasot y Fernández, 2024). Los resultados de este trabajo se exponen resumidos en los apartados siguientes, junto con el resto de la información recabada, y se incluye íntegro en el anexo 2.

³ **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁴ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁵ **Directiva Hábitats:** Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

Anexo II: Especies que serán objeto de medidas de especiales de conservación de su hábitat.

Anexo IV: Especies que serán estrictamente protegidas.

Anexo V: Especies cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

⁶ **Libro rojo/UICN:** Categoría de amenaza en España, según la clasificación de la U.I.C.N., con diferentes versiones según autores (Bañares *et al.*, 2004; Bañares *et al.* 2006; Moreno, 2008; Bañares *et al.*, 2009; Bañares *et al.*, 2010; Moreno, 2011; Garillti y Albertos, 2012; Moreno *et al.*, 2019; López-Jiménez, 2021 Doadrio, 2002; Pleguezuelos *et al.*, 2002; Palomo *et al.*, 2007; Verdú *et al.*, 2009; Verdú *et al.*, 2011; López-Jiménez, 2021).

CR: En Peligro Crítico

EN: En Peligro

VU: Vulnerable

NT: Casi Amenazado

LC: Preocupación menor

LR/nt: Bajo riesgo – No amenazada

NE: No evaluado

DD: Datos insuficientes

6.3.2.2. Descripción de los principales biotopos para la fauna

El área de estudio se ha zonificado atendiendo a la definición de una serie de biotopos que se estiman homogéneos debido a que ofrecen unas determinadas condiciones de cobertura vegetal, sustrato, agua, topografía, usos humanos, etc. que permiten que determinadas especies de fauna encuentren en ellos las condiciones adecuadas para cubrir sus requerimientos ecológicos, lo que las hacen características de cada biotopo.

El proyecto afecta directamente a tres medios bien diferenciados: los bosques de frondosas en el valle del río Baliera y los pastos por encima del límite del bosque y las surgencias de agua y cauces como el del río Baliera, así como a bordas y otras instalaciones ganaderas tradicionales presentes en estos medios, y sus ecotonos (Sasot y Fernández, 2024).

A continuación, se describen a grandes rasgos los biotopos principales detectados en las superficies afectadas por el proyecto, así como otros, presentes en un ámbito de estudio mayor sobre los que el proyecto podría suponer incidencias indirectas.

Fauna de alta montaña (piso alpino)

Estas comunidades de fauna ocupan medios situados por encima de los 2.300 metros de altitud, de manera que permanece cubiertos de nieve buena parte del año. En el ámbito de estudio esta zona se restringe al entorno de las siguientes cumbres: Punta de Lledura, Punta de la Plleta Vella, Punta de Tous, Tozal del Home, Tozal del Sellant y Tuca de Basibé.

Las duras condiciones climatológicas existentes, y la escasez de alimento que esta situación lleva consigo, tienen como consecuencia que pocas especies de invertebrados puedan asentarse, reduciéndose este grupo a algunos crustáceos e insectos (coleópteros, ácaros y arañas).

Las especies más características de avifauna que nidifican en este piso son en su gran mayoría especies montanas, como el treparriscos (*Tichodroma muraria*), el acentor alpino (*Prunella collaris*), el gorrión alpino (*Montifrigilla nivalis*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) o el lagópodo alpino (*Lagopus muta*). Estas comunidades de aves del piso alpino (con una mayoría de aves montanas), están acompañadas por un escaso número de especies indiferentes a la altitud, como la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*).



Figura 45. Biotopo de fauna de alta montaña. Collado de La Plleta Vella.

Estas zonas de gran altitud suelen presentar bastante homogeneidad a lo largo de todo el año y las variaciones son escasas, debido a que los recursos tróficos también sufren pocas variaciones. Sin embargo, en zonas de menor altitud, las diferencias son muy notables (Pedrochi-Renault *et al.*, 2007).

La herpetofauna es escasa en estas altitudes, aunque destaca la presencia de la lagartija pirenaica (*Iberolacerta bonnali*), endemismo pirenaico.

Fauna de crestas, cantiles y roquedos

Estas comunidades de fauna ocupan medios localizados entre los 1.800 y 2.300 metros de altitud, caracterizados tanto por la difícil accesibilidad, como por el escaso aporte de alimento, y en muchas ocasiones, por las duras condiciones climatológicas. Esto condiciona la presencia de animales a aquellos que poseen gran capacidad de movilidad, como es el caso de los sarrios (*Rupicabra rupicabra pyrenaica*). Otro mamífero presente es la marmota (*Marmota marmota*), con poblaciones muy abundantes, capaces de construir madrigueras bajo grandes bloques de piedra, próximos a las zonas de pastos de donde obtienen alimento. Tanto los sarrios como las marmotas pueden descender a cotas más bajas. El rápido crecimiento de las poblaciones de marmotas, que se está produciendo en los últimos años, unido a su capacidad de desplazamiento y adaptación, tiene como consecuencia que esta especie no sólo pueda desplazarse a cotas más bajas, sino también a mayores altitudes, habiéndose localizado esta especie en las mayores cotas posibles.



Figura 46. Sarríos al norte del collado de Pileta Vella.

La avifauna que se localiza en estos medios cuenta con la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*), el treparriscos (*Tichodroma muraria*), el roquero solitario (*Monticola solitarius*), el acentor alpino (*Prunella collaris*), el bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el gorrión alpino (*Montifrigilla nivalis*), el avión común (*Delichon urbica*), y el roquero rojo (*Monticola saxatilis*), entre otros muchos.

En las zonas de cantiles más inaccesibles, la presencia de fauna se ciñe a las aves, entre las que podemos destacar las rapaces, águila real (*Aquila chrysaetus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Fauna de pastos subalpinos

Estas comunidades de fauna ocupan pastos del piso subalpino con un máximo de altitud entre los 1.800 y 2.000 metros.

Entre los mamíferos más destacados se encuentran la marmota (*Marmota marmota*) y el armiño (*Mustela erminea*). Entre los micromamíferos, el topillo campesino (*Microtus arvalis*), así como sus depredadores.

Como aves características, la alondra (*Alauda arvensis*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la codorniz (*Coturnix coturnix*), el escribano cerillo (*Emberiza citrinella*) o la perdiz pardilla (*Perdix perdix* subsp. *hispanensis*), el bisbita ribereño alpino (*Anthus spinoletta*), el roquero rojo (*Monticola saxatilis*), la chova piquirroja (*Phyrrocorax pyrrhocorax*), la chova piquigualda (*Phyrrocorax graculus*), el acentor común (*Prunella modularis*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) y el pardillo común (*Carduelis cannabina*).

Existe una baja proporción de aves montañas (características del piso alpino), que están acompañadas por especies de la orla forestal o de lugares deforestados, e incluso de zonas de estepas (alondra).

Como se ha señalado más arriba, el piso alpino presenta de forma genérica, bastante homogeneidad a lo largo de todo el año, sin embargo, en zonas de menor altitud, las diferencias son muy notables. Se da la situación de que en los pastos alpinizados (ganados a los bosques), el volumen de consumidores primarios (artrópodos) es muy variable. Esta situación hace que, en años de explosión demográfica, sobre todo de ortópteros, exista una oferta trófica que atrae a aves de otros ecosistemas, aumentando así la diversidad de especies (Pedrochi-Renault *et al.*, 2007).

Se puede localizar el lagópodo alpino (*Lagopus mutus*), en las zonas más umbrías de su límite altitudinal.

Al ser una extensión amplia y abierta, es utilizada por rapaces, como lugar de caza. Entre ellas, varias especies citadas anteriormente, como el águila real (*Aquila chrysaetus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).



Figura 47. Pastos subalpinos en el tramo final de la carretera proyectada.

Fauna de pastos y matorrales altimontanos

Los pastos y matorrales del piso montano superior, se sitúan sobre los 1.500 - 1.600 metros de altitud. Las especies más características que ocupan este medio son la perdiz pardilla (*Perdix perdix* subsp. *hispanensis*), el mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), la totovía (*Lullula arborea*), el roquero rojo (*Monticola saxatilis*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), el búho real (*Bubo bubo*) y el águila culebrera (*Circaetus gallicus*). También la chova piquirroja (*Phyrrocorax pyrrhocorax*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*), que puede llegar a ascender a algunas solanas.

Entre los mamíferos más comunes están presentes el topo común (*Talpa europaea*), el zorro (*Vulpes vulpes*) y el jabalí (*Sus scrofa*) también acceden puntualmente a estos pastizales, en busca de alimento. El tejón (*Meles meles*) y la garduña (*Martes foina*) también se encuentran presentes en este biotopo.

En cuanto a la herpetofauna, destaca la presencia de lagartija roquera (*Podarcis muralis*) que puede estar presente por encima de los 2.000 m de altitud. Esta especie aparece vinculada a muros de piedra seca abundantes en el entorno de bordas y corrales.

Fauna de bosques montanos

En esta unidad se incluyen las formaciones forestales de robledal, quejigar, hayedos, tremolares y avellanares, con presencia también de otras especies como fresnos, olmos o abedules.

La avifauna más frecuente, está formada por varias rapaces entre las que se encuentra el milano real (*Milvus milvus*), el halcón abejero (*Pernis apivorus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y el alcotán europeo (*Falco subbuteo*).

Otras especies frecuentes son el ratonero (*Buteo buteo*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), verderón serrano (*Serinus citrinella*), reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*), el cárabo común (*Strix aluco*), el pito real (*Picus viridis*), el pito negro (*Dryocopus martius*) y la totoavía (*Lullula arborea*).

Dentro de la herpetofauna, presencia de Víbora aspid (*Vipera aspis*) y Salamandra común (*Salamandra salamandra*).

Entre los mamíferos cabe destacar la garduña (*Martes foina*), la gineta (*Genetta genetta*) y la marta (*Martes martes*).

Fauna de cursos de agua, lagos y humedales de montaña

La zona de estudio incluye el río Baliera y varios barrancos subsidiarios con aporte temporal, además de varias áreas frecuentemente encharcadas con surgencias de agua.

Todas las áreas húmedas referidas permiten la presencia de diversidad de anfibios y reptiles. Destacan el tritón pirenaico (*Euproctus asper*), el tritón palmeado (*Triturus helveticus*), la salamandra común (*Salamandra salamandra*), la rana bermeja (*Rana temporaria*), el sapo común (*Bufo bufo*), el sapo partero (*Alytes obstetricans*) y el lución (*Anguis fragilis*).

Las áreas de humedal donde el agua se mantiene encharcada y se dan fenómenos de eutrofización, destacan por la gran cantidad de insectos sobre todo dípteros y coleópteros. En estos enclaves también abundan los anuros anteriores y reptiles atraídos por la abundancia de insectos. Este es el caso del manantial de Fontes Albres, que en el cruce con el camino por el que discurre la carretera proyectada, concentra una gran población de lagartija roquera.

En la zona han sido citados mamíferos como musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*), el armiño (*Mustela erminea*), la nutria (*Lutra lutra*) o el desmán de los pirineos (*Galemys pyrenaicus*), aves como el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*), la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*), y de manera puntual el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), y peces como la trucha común (*Salmo trutta fario*), el barbo culirrojo (*Barbus haasi*) o el barbo de Graells (*Barbus graellsii*). Estas especies podrían estar presente en el único curso de agua permanente de la zona de actuación, el río Baliera.



Figura 48. Río Baliera.

6.3.2.3. Inventario de especies de fauna

De acuerdo con la bibliografía consultada, en las cuadrículas UTM de 10 km en las que se desarrolla la actuación (31TCH00 y 01) se conocen citas de las especies de fauna indicadas en las siguientes tablas.

Se señala, además, su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón o en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y/o en el Catálogo español de Especies Catalogadas o en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas).

También se refiere la inclusión de estas especies en las Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre) y Directiva de Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres), así como el grado de amenaza que les asigna la UICN en España.

Por último, se señala si estas especies han sido detectadas en el campo en el entorno de la zona de actuación en los estudios más recientes llevados a cabo en el entorno del proyecto (Castellana, 2019; Castellana, 2019b; Sus y Sasot, 2023; Sasot *et al.*, 2024) incluidas las prospecciones de fauna realizadas expresamente para la redacción de este estudio de impacto (Sasot y Fernández, 2024).

| MAMÍFEROS | | | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Apodemus flavicollis</i> | Ratón leonado | - | - | - | - | - |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | Ratón de campo | - | - | - | LC | x |
| <i>Arvicola scherman</i> | Rata topera | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Barbastella barbastella</i> | Murciélago de bosque | LAESRPE | LESRPE | Anexo II y IV | NT | x |
| <i>Canis lupus</i> | Lobo | LAESRPE | LESRPE | - | - | - |
| <i>Capreolus capreolus</i> | Corzo | - | - | - | LC | x |
| <i>Cervus elaphus</i> | Ciervo | - | - | - | LC | - |
| <i>Chionomys nivalis</i> | Topillo nival | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Crocidura russula</i> | Musaraña gris | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Eliomys quercinus</i> | Lirón careto | - | - | - | LC | - |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Murciélago hortelano | - | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Felis sylvestris</i> | Gato montés | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | NT | x |
| <i>Galemys pyrenaicus</i> | Desmán de los Pirineos | PE | VU | Anexo II y IV | VU | - |
| <i>Genetta genetta</i> | Gineta | LAESRPE | - | Anexo V | LC | - |
| <i>Hypsugo savii</i> | Murciélago montañero | LAESRPE | LESRPE | Anexo II y IV | NT | x |
| <i>Lepus europaeus</i> | Liebre europea | - | - | - | LC | x |
| <i>Lutra lutra</i> | Nutria | LAESRPE | LESRPE | Anexo II y IV | LC | x |
| <i>Marmota marmota</i> | Marmota alpina | - | - | - | NE | x |
| <i>Martes foina</i> | Garduña | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Martes martes</i> | Marta | LAESRPE | - | Anexo V | LC | - |
| <i>Meles meles</i> | Tejón | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Microtus arvalis</i> | Topillo de campo | - | - | - | - | - |
| <i>Microtus gerbei</i> | Topillo pirenaico | - | - | - | - | - |
| <i>Mustela erminea</i> | Armiño | LAESRPE | LESRPE | - | DD | - |
| <i>Mustela nivalis</i> | Comadreja | - | - | - | LC | - |
| <i>Myotis alcathoe</i> | Murciélago ratonero bigotudo de Alcañal | - | LESRPE | Anexo IV | DD | - |
| <i>Myotis cf natterii</i> | Murciélago ratonero gris | LAESRPE | LESRPE | - | - | - |
| <i>Myotis crypticus</i> | Murciélago ratonero críptico | - | - | Anexo IV | NT | - |
| <i>Myotis daubentonii</i> | Murciélago ratonero ribereño | - | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Myotis emarginatus</i> | Murciélago ratonero pardo | VU | VU | Anexo II y IV | VU | - |
| <i>Myotis myotis</i> | Murciélago ratonero grande | VU | VU | Anexo II y IV | VU | - |
| <i>Myotis mystacinus</i> | Murciélago ratonero bigotudo | VU | VU | Anexo IV | NT | - |
| <i>Neomys fodiens</i> | Musgajo patiblanco | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Neovison vison</i> | Visón americano | - | - | - | - | - |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | Nóctulo grande | PE | VU | Anexo IV | VU | - |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | Nóctulo pequeño | - | LESRPE | Anexo IV | NT | - |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Murciélago de borde claro | - | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Murciélago enano | - | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Murciélago de Cabrera | - | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Plecotus auritus</i> | Orejudo dorado | - | LESRPE | Anexo IV | NT | - |
| <i>Plecotus austriacus</i> | Orejudo gris | - | LESRPE | Anexo IV | NT | - |
| <i>Plecotus macrotis</i> | Murciélago orejudo alpino | - | LESRPE | Anexo IV | DD | - |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Murciélago grande de herradura | VU | VU | Anexo II y IV | NT | - |

| MAMÍFEROS | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Murciélago pequeño de herradura | VU | LESRPE | Anexo II y IV | NT | - |
| <i>Rupicapra pyrenaica</i> | Sarrío | - | - | - | LC | x |
| <i>Sciurus vulgaris</i> | Ardilla roja | - | - | - | LC | - |
| <i>Sorex coronatus</i> | Musaraña tricolor | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Sorex minutus</i> | Musaraña enana | LAESRPE | - | - | - | - |
| <i>Sus scrofa</i> | Jabalí | - | - | - | LC | x |
| <i>Tadarida teniotis</i> | Murciélago rabudo | - | LESRPE | Anexo IV | NT | - |
| <i>Talpa europaea</i> | Topo europeo | - | - | - | - | x |
| <i>Ursus arctos</i> | Oso pardo | PE | PE | Anexo II y IV | - | - |
| <i>Vulpes vulpes</i> | Zorro rojo | - | - | - | LC | x |

| AVES | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva aves ⁷ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Accipiter nisus</i> | Gavilán común | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Aegithalos caudatus</i> | Mito | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Alauda arvensis</i> | Alondra común | LAESRPE | - | Anexo II | VU | x |
| <i>Anas platyrhynchos</i> | Anade azulón | - | - | Anexo II | LC | - |
| <i>Anthus spinoletta</i> | Bisbita alpino | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Anthus trivialis</i> | Bisbita arboreo | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Apus apus</i> | Vencejo común | - | LESRPE | - | VU | - |
| <i>Aquila chrysaetos</i> | Águila real | LAESRPE | LESRPE | Anexo I | NT | x |
| <i>Bubo bubo</i> | Búho real | LAESRPE | LESRPE | Anexo I | LC | x |
| <i>Buteo buteo</i> | Busardo ratonero | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Carduelis carduelis</i> | Jilguero europeo | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Carduelis citrinella</i> | Verderón serrano | - | LESRPE | - | NT | - |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | Agateador europeo | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Certhia familiaris</i> | Agateador euroasiático | - | LESRPE | - | DD | - |
| <i>Cinclus cinclus</i> | Mirlo acuático europeo | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Circus cyaneus</i> | Culebrera europea | LAESRPE | LESRPE | Anexo I | LC | x |
| <i>Columba palumbus</i> | Paloma torcaz | - | - | - | LC | x |
| <i>Corvus corax</i> | Cuervo grande | LAESRPE | - | - | LC | x |
| <i>Corvus corone</i> | Corneja negra | - | - | - | LC | x |
| <i>Coturnix coturnix</i> | Codorniz común | - | - | - | EN | x |
| <i>Cuculus canorus</i> | Cuco común | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Cyanistes caeruleus</i> | Herrerillo común | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Delichon urbicum</i> | Avión común occidental | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Dendrocopos major</i> | Pico picapinos | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Dryocopus martius</i> | Picamaderos negro | - | LESRPE | Anexo I | LC | - |
| <i>Emberiza cia</i> | Escribano montesino | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Emberiza citrinella</i> | Escribano cerillo | LAESRPE | LESRPE | - | EN | x |
| <i>Emberiza hortulana</i> | Escribano hortelano | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Erithacus rubecula</i> | Petirrojo europeo | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Falco tinnunculus</i> | Cernícalo vulgar | LAESRPE | LESRPE | - | EN | x |
| <i>Fringilla coelebs</i> | Pinzón vulgar | - | - | - | LC | - |

⁷ **Directiva de Aves:** Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Anexo I: Taxones 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. Corresponde al anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Anexo II: Debido a su nivel de población, a su distribución geográfica y a su índice de reproductividad en el conjunto de la Comunidad, las especies de este anexo podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán por que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.

| AVES | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva aves ⁷ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Garrulus glandarius</i> | Arrendajo | - | - | - | LC | x |
| <i>Gypaetus barbatus</i> | Quebrantahuesos | PE | PE | Anexo I | VU | x |
| <i>Gyps fulvus</i> | Buitre leonado | LAESRPE | LESRPE | Anexo I | LC | x |
| <i>Hirundo rustica</i> | Golondrina común | - | LESRPE | - | VU | - |
| <i>Lagopus muta</i> | Lagópodo alpino | PE | VU | Anexo I | VU | - |
| <i>Lanius collurio</i> | Alcaudón dorsirrojo | LAESRPE | LESRPE | - | VU | x |
| <i>Linaria cannabina</i> | Pardillo común | LAESRPE | - | - | LC | x |
| <i>Lophophanes cristatus</i> | Herrerillo capuchino | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Loxia curvirostra</i> | Piquituerto común | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Milvus milvus</i> | Milano real | PE | PE | - | EN | x |
| <i>Monticola saxatilis</i> | Roquero rojo | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Montifringilla nivalis</i> | Gorrion alpino | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Motacilla alba</i> | Lavandera blanca | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Motacilla cinerea</i> | Lavandera cascadeña | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Muscicapa striata</i> | Papamoscas gris | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Neophron percnopterus</i> | Alimoche común | VU | VU | Anexo I | VU | x |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> | Collalba gris | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Parus ater</i> | Carbonero garrapinos | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Parus major</i> | Carbonero común | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Perdix perdix</i> | Perdiz pardilla | LAESRPE | - | Anexo I | VU | x |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> | Colirrojo tizón | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Phylloscopus bonelli</i> | Mosquitero papialbo | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Phylloscopus collybita</i> | Mosquitero común | - | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Picus sharpei</i> | Pito real ibérico | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Prunella collaris</i> | Acentor alpino | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Prunella modularis</i> | Acentor común | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | Avión roquero | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Pyrrhocorax graculus</i> | Chova piquigualda | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | Chova piquirroja | VU | LESRPE | Anexo I | NT | x |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Camachuelo común | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Regulus regulus</i> | Reyezuelo sencillo | - | LESRPE | - | DD | x |
| <i>Saxicola rubetra</i> | Tarabilla norteña | LAESRPE | LESRPE | - | DD | x |
| <i>Serinus serinus</i> | Serín verdecillo | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Serinus serinus</i> | Verdecillo | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Sitta europaea</i> | Trepador azul | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Sturnus vulgaris</i> | Estornino pinto | - | - | - | LC | - |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | Curruca capiotada | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Sylvia borin</i> | Curruca mosquitera | LAESRPE | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Tetrao urogallus</i> | Urogallo común | PE | VU | Anexo I | CR | - |
| <i>Tichodroma muraria</i> | Treparriscos | LAESRPE | LESRPE | - | NT | x |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | Chochín paleártico | - | LESRPE | - | LC | x |
| <i>Turdus merula</i> | Mirlo común | - | - | Anexo II | LC | x |
| <i>Turdus philomelos</i> | Zorzal común | - | - | Anexo II | LC | x |
| <i>Turdus viscivorus</i> | Zorzal charlo | - | - | Anexo II | LC | - |

| REPTILES | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Anguis fragilis</i> | Lución | - | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Coronella austriaca</i> | Culebra lisa europea | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | LC | - |
| <i>Iberolacerta bonnali</i> | Lagartija pirenaica | VU | VU | Anexo IV | VU | - |
| <i>Lacerta bilineata</i> | Lagarto verde | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | LC | - |

| REPTILES | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Podarcis muralis</i> | Lagartija roquera | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | LC | x |
| <i>Vipera aspis</i> | Víbora áspid | LAESRPE | - | - | LC | x |

| ANFIBIOS | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Alytes obstetricans s.l.</i> | Sapo partero | VU | LESRPE | Anexo II y IV | NT | x |
| <i>Bufo spinosus</i> | Sapo común ibérico | LAESRPE | - | - | LC | x |
| <i>Calotriton asper</i> | Tritón pirenaico | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | NT | x |
| <i>Lissotriton helveticus</i> | Tritón palmeado | LAESRPE | LESRPE | - | LC | - |
| <i>Pelophylax perezi</i> | Rana común | LAESRPE | - | Anexo V | LC | - |
| <i>Rana temporaria</i> | Rana bermeja | LAESRPE | LESRPE | Anexo V | LC | x |
| <i>Salamandra salamandra</i> | Salamandra común | VU | - | II | VU | x |

| PECES | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Barbus graellsii</i> | Barbo de Graells | - | - | - | LC | - |
| <i>Barbus haasi</i> | Barbo culirrojo | LAESRPE | - | - | VU | - |
| <i>Parachondrostoma miegii</i> | Madrilla | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | Piscardo | - | - | - | VU | - |
| <i>Salmo trutta fario</i> | Trucha común autóctona | - | - | - | LC | - |

| INVERTEBRADOS | | | | | | |
|--|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ | UICN (España) ⁴ | Detectada en campo |
| <i>Agabus guttatus</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Agabus lapponicus</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cochylis flavicollana</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Colias phicomone oberthüeri</i> | - | - | - | - | NT | - |
| <i>Elmis aenea</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Enochrus fuscipennis</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Erebia gorgone</i> | Erebia pirenaica | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Erebia hispania rondoui</i> | - | - | - | - | LC | - |
| <i>Erebia lefebvrei pyrenaea</i> | Erebia azabache | LAESRPE | - | - | LC | - |
| <i>Haliphus heydeni</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Haliphus obliquus</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Hydraena delia</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Hydroporus nigrita</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lycaena hyppothoe mirus</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lycaena virgaureae pyrenaeicola</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Parnassius apollo</i> | Apolo | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | VU | - |
| <i>Mesotype verberata</i> | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pyrenaea carascalopsis</i> | - | VU | - | - | VU | - |
| <i>Rosalia alpina</i> | Rosalía | LAESRPE | LESRPE | Anexo II y IV | VU | - |

Figura 49. Especies de fauna citadas en la cuadrícula UTM 31TCH00 y 01, según las fuentes bibliográficas consultadas.

6.3.2.4. Especies de fauna de interés

De las especies anteriores se señalan a continuación las que resultan de mayor relevancia por su singularidad o estado de conservación.

| Nombre científico | Nombre común | Catálogo Aragonés ¹ | Catálogo Nacional ² | Directiva Hábitats ³ / Directiva aves ⁵ | UICN (España) ⁴ |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|
| <i>Alytes obstetricans s.l.</i> | Sapo partero | VU | LESRPE | Anexo II y IV | NT |
| <i>Galemys pyrenaicus</i> | Desmán de los Pirineos | PE | VU | Anexo II y IV | V |
| <i>Gypaetus barbatus</i> | Quebrantahuesos | PE | PE | Anexo I | VU |
| <i>Iberolacerta bonnali</i> | Lagartija pirenaica | VU | VU | Anexo IV | VU |
| <i>Lagopus muta</i> | Lagópodo alpino | PE | VU | Anexo I | VU |
| <i>Milvus milvus</i> | Milano real | PE | PE | - | EN |
| <i>Myotis emarginatus</i> | Murciélago ratonero pardo | VU | VU | Anexo II y IV | VU |
| <i>Myotis myotis</i> | Murciélago ratonero grande | VU | VU | Anexo II y IV | VU |
| <i>Myotis mystacinus</i> | Murciélago ratonero bigotudo | VU | VU | Anexo IV | NT |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | Nóctulo grande | PE | VU | Anexo IV | VU |
| <i>Neophron percnopterus</i> | Alimoche | VU | VU | Anexo I | VU |
| <i>Parnassius apollo</i> | Apolo | LAESRPE | LESRPE | Anexo IV | VU |
| <i>Pyrenaearia carascalopsis</i> | - | VU | - | - | VU |
| <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | Chova piquirroja | VU | LESRPE | Anexo I | NT |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Murciélago grande de herradura | VU | VU | Anexo II y IV | NT |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Murciélago pequeño de herradura | VU | LESRPE | Anexo II y IV | NT |
| <i>Rosalia alpina</i> | Rosalia | LAESRPE | LESRPE | Anexo II y IV | VU |
| <i>Salamandra salamandra</i> | Salamandra común | VU | - | II | VU |
| <i>Tetrao urogallus</i> | Urogallo | PE | VU | Anexo I | EN |

Figura 50. Especies de fauna catalogada citados en las cuadrículas UTM 31TCH00 y 01, según fuentes bibliográficas consultadas.

La lista anterior pone de relieve la importancia de este enclave para la fauna por lo que se han realizado prospecciones de fauna en las superficies afectadas por el proyecto y su entorno más inmediato entre abril y junio de 2024. Los resultados de estos trabajos se exponen resumidos en los apartados siguientes, junto con el resto de la información recabada sobre el uso del espacio que las especies más relevantes identificadas hacen de esta zona. El informe con los resultados de este trabajo se incluye íntegro en el anexo 2.

Anfibios

Dicho trabajo contempla la singularidad de la herpetofauna de la zona, en concreto, de los anfibios entre los que se han detectado dos especies catalogadas, salamandra común y sapo partero.

Los anfibios presentan algunas características que los hacen más vulnerables que otros grupos vertebrados a las alteraciones ambientales. Están estrechamente ligados a sus hábitats y biotopos de reproducción debido a su escasa movilidad, lo que les hace especialmente sensibles a cambios localizados que impliquen la destrucción, alteración o contaminación de estos.

La introducción de especies exóticas e invasoras en los medios acuáticos también tiene una afección directa por competencia y depredación activa por parte de especies como el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), otros cangrejos o galápagos exóticos como *Trachemys scripta*.

Otra amenaza reciente, pero de gran importancia, es la aparición de nuevas enfermedades y patógenos que afectan especialmente a anfibios. La rápida expansión de estos patógenos parece estar relacionada con el cambio climático y la difícil adaptación de este grupo faunístico. Así, enfermedades como la Quitridiomicosis o los Ranavirus llegan a producir mortalidades masivas y extinciones locales con particular relevancia en el declive general en las poblaciones de anfibios (Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España).

Así pues, los anfibios constituyen uno de los grupos más sensibles de fauna a cualquier tipo de intervención, que requiere la adopción de medidas que permita seguir conservando medios clave y su interconexión para evitar la fragmentación y desaparición de los hábitats que ocupan, en especial aquellos en los que se reproducen.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos por especie.

Rana temporaria (Linnaeus, 1758)

Se han registrado ejemplares de rana bermeja en la práctica totalidad de la mitad norte del área de estudio, desde el barranco de l'Esperiasa hasta los pastos mesófilos en las zonas encharcadas, cursos de agua y cunetas. Debido a la biología reproductiva de la especie, adultos y juveniles pueden estar presentes todo el año en cualquier área encharcada.

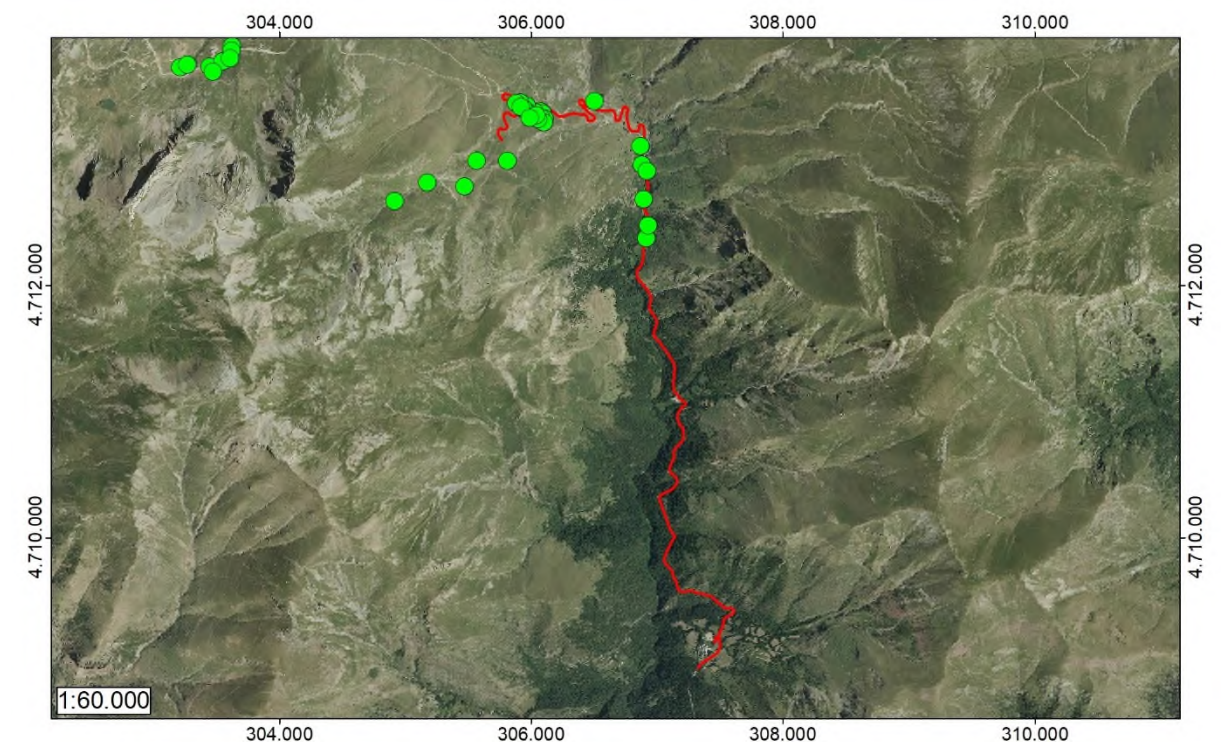


Figura 51. Localizaciones de *Rana temporaria* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

Alytes obstetricans* s.l.

* *Alytes obstetricans sensu lato* que incluye las especies *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) y *Alytes almogavarii* (Arntzen y García-Paris, 1995), hibridables, estrechamente emparentadas y con sus límites de distribución coincidentes con el área de estudio.

Su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas que cuenten con puntos de agua de larga duración, sin embargo, no es exigente en cuanto a la calidad o características físicoquímicas del agua. Debido a sus hábitos fundamentalmente terrestres fuera del periodo reproductor, puede haber ejemplares adultos activos en cualquier punto del área de estudio, siendo los pastizales de montaña un hábitat óptimo para la especie.

Se han detectado sapo partero en tres enclaves en el entorno del proyecto, en el cruce con el barranco de Picalbo, entre los barrancos de Rugés y Ponfarrat y entre el barranco de Fonchanina o de la Capsereta y Fonchanina.

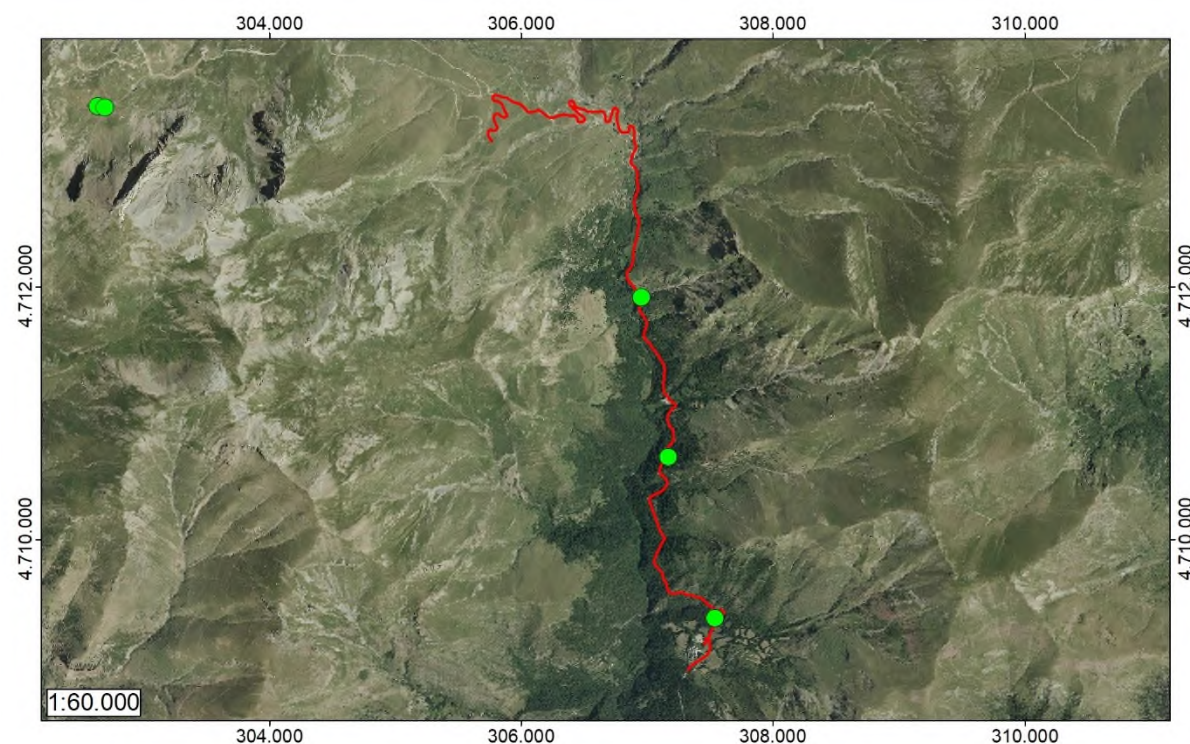


Figura 52. Localizaciones de *Alytes obstetricans* s.l. en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

***Calotriton asper* (Dugès, 1852)**

La presencia de tritón pirenaico es segura en las siguientes masas de agua:

- Barranco des Plans y encharcamientos anexos hasta su desembocadura en el río Baliera. Se han identificado larvas y ejemplares adultos de la especie en los encharcamientos laterales del barranco des Plans, poco antes de la desembocadura en el río Baliera en *Mines dels Vados*. También se han avistado ejemplares activos en el interior del barranco junto a la desembocadura en el río Baliera.

- Barranco de l'Esperiasa. Se han avistado ejemplares adultos y juveniles en el cruzamiento del barranco con la infraestructura prevista.

En los Barrancos de Ponfarrat y Barranco de Fontchanina no se ha podido llegar a descartar la presencia de la especie por lo que se considera posible.

Las larvas de la especie en alta montaña pueden pasar más de un año hasta la metamorfosis, por lo que también habrá presencia larvaria a lo largo de todo el año en los barrancos con presencia de adultos comprobada. También puede haber ejemplares subadultos en dispersión con hábitos terrestres en la práctica totalidad de la zona de implantación de la infraestructura, aunque es un comportamiento poco estudiado y no habitual en la especie. No se han observado ejemplares con comportamiento terrestre durante las prospecciones nocturnas. Debido a los hábitos fundamentalmente terrestres de la especie fuera del periodo reproductor, al inicio de la ejecución de las obras puede haber ejemplares adultos en cualquier punto de las superficies afectadas.

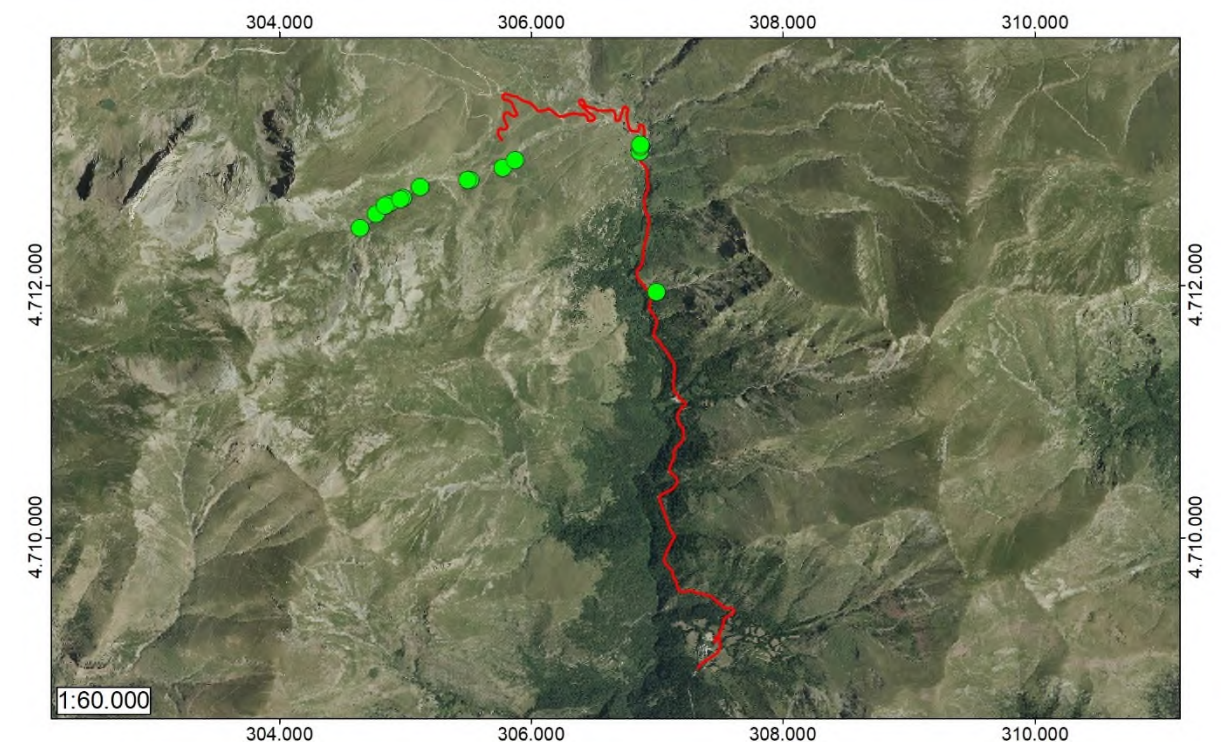


Figura 53. Localizaciones de *Calotriton asper* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

***Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)**

La salamandra común es una especie de hábitos terrestres que se encuentra en ambientes húmedos y sombríos. Puede estar presente en cualquier tipo de comunidad vegetal, con poblaciones más abundantes en bosques caducifolios con masas de aguas para la liberación de las larvas en poblaciones ovovivíparas.

Se ha identificado una larva de salamandra común en la surgencia de Fontes Albes. En el Barranco de Fontchanina su presencia se considera posible; no se ha podido llegar a descartar la presencia

de la especie ya que se ha detectado una larva de urodelo que no ha podido ser asignada a esta especie.

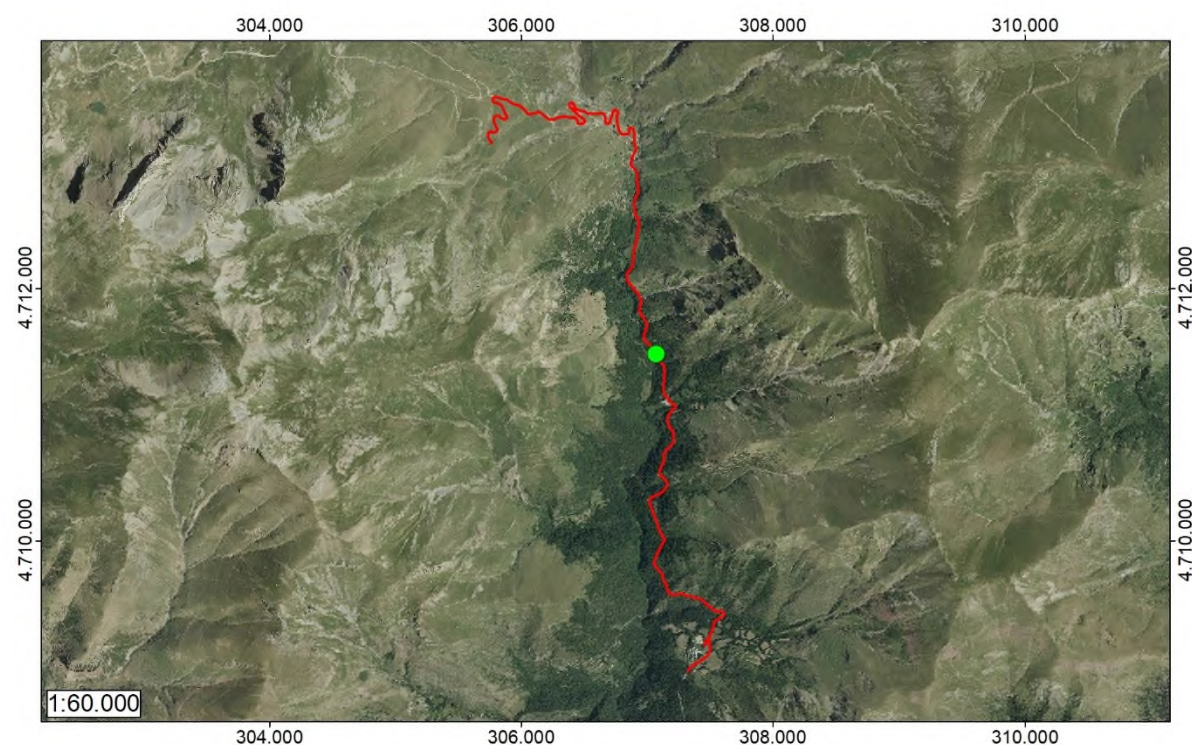


Figura 54. Localizaciones de *Salamandra salamandra* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2005 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

Además, se ha encontrado una puesta y un ejemplar de sapo común (*Bufo spinosus*) en pastos de la margen izquierda del Barranco des Plans y otras fuentes citan en la zona rana común (*Pelophylax perezi*).

Las referencias anteriores dan cuenta de la elevada diversidad de anfibios que alberga la zona de estudio.

Aves

Se han realizado censos de aves mediante transectos a pie que han mostrado una clara diferencia en cuanto a biodiversidad entre el medio forestal y el supraforestal, siendo mayor la biodiversidad en los bosques. Sin embargo, las especies más relevantes por su singularidad y grado de amenaza presentes en la zona están ligadas, en su mayor parte, a medios supraforestales.

A continuación, se describe el estado en la zona de las especies más relevantes de aves.

Gypaetus barbatus (Linnaeus, 1758)

El quebrantahuesos aparece estrictamente ligada a montañas. Alcanza mayores densidades en zonas con escasa vegetación y baja densidad de población humana. Elige para la nidificación

cortados rocosos, emplazando la mayoría de los nidos en cuevas y, en menor medida, en repisas extraplomadas, cornisas cubiertas y grietas.

Las poblaciones pirenaicas se encuentran en un estado bueno de conservación, habiéndose producido un aumento poblacional muy significativo durante los últimos 50 años. Actualmente se están llevando a cabo programas de reintroducción de la especie en otras cordilleras montañosas de la Península Ibérica y de Europa con unos primeros resultados esperanzadores.

Cuenta con un Plan de Recuperación a nivel autonómico, que incluye todo el ámbito de estudio, concretamente en área crítica para esta especie.

Según la información disponible en BDBA, la unidad reproductora más cercana se encuentra en la margen derecha del río Noguera-Ribagorzana a la altura de la localidad de Ginaste. Se conoce otra unidad reproductora en el valle del río Noguera-Ribagorzana a la altura de la localidad de Bono, variando entre la vertiente catalana y la aragonesa en función del año.

Conforme a los trabajos de prospección de fauna realizados esta especie resulta frecuente al norte de la zona de estudio (Sus y Sasot, 2023; Sasot y Fernández, 2024).

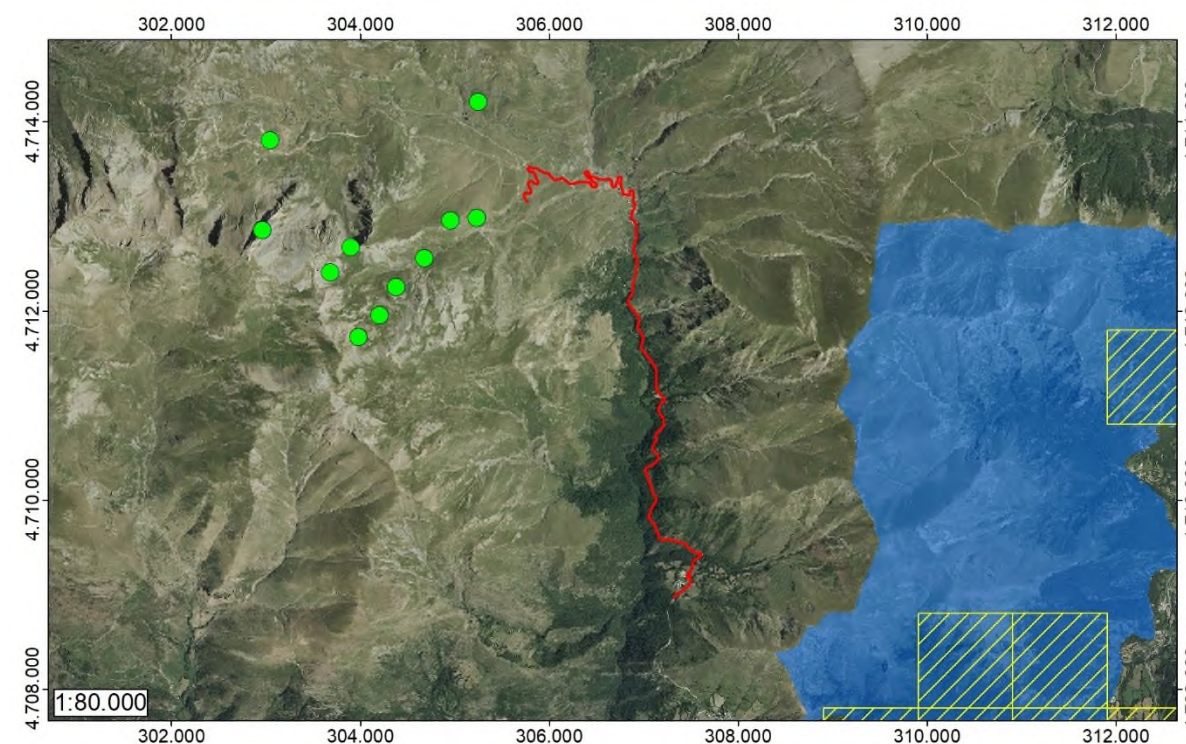


Figura 55. Localizaciones de *Gypaetus barbatus* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En amarillo, zonas de nidificación, y en azul, área relevante para esta especie (BDBA). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

Lagopus muta (Montin, 1781)

Se trata de una especie de carácter eminentemente sedentario que permanece a lo largo de todo su ciclo anual en el medio alpino. Ocupa áreas abiertas del piso subalpino y alpino a partir del límite supraforestal del *Pinus uncinata*, donde se alternan praderas de vivaces, pastizales de gramíneas,

neveros, sustratos rocosos y landas arbustivas, cuyos niveles altitudinales van aumentando de Oeste a Este, conforme va decreciendo la influencia atlántica.

En el Pirineo Central (Aragón) la especie está preferentemente entre los 2.400 y 2.900 m de altitud, estando la mayoría de las observaciones entre 2.500 y 2.700 m.s.n.m. (Gil y Perez, 2023) en orientaciones noreste, pendientes de 15-30° y suelos compuestos principalmente por afloramientos rocosos, canchales con escasa vegetación y, en menor medida, en pastizales y matorrales. Según el mismo estudio, la altitud media de las observaciones en época reproductora es de 2.625±248 m.s.n.m.

No se ha detectado ningún ejemplar de la especie en la zona afectada por el proyecto, aunque en otros trabajos previos, en zonas próximas, se confirmó su presencia en la Canal de Basibé, en la Pala l'Estan, en la Punta de la Pileta Vella y al sureste de Punta Lledura (Castellana *et al.*, 2009), a mayores altitudes.

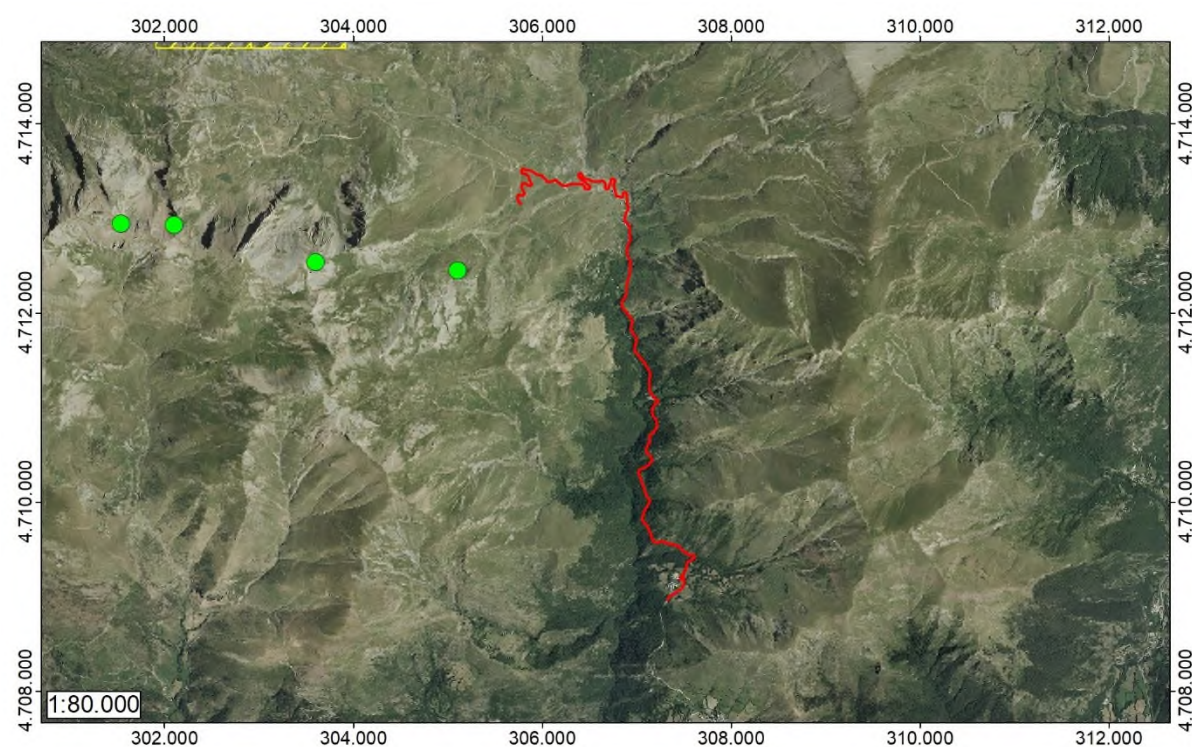


Figura 56. Localizaciones de *Lagopus muta* en la zona de estudio en 2008. En amarillo, presencia de la especie conforme a BDBA. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

***Milvus milvus* (Linnaeus, 1758)**

El milano real suele evitar los climas fuertemente atlánticos y mediterráneos, alejándose tanto de la alta montaña como de las grandes llanuras, instalándose en zonas de piedemonte y sierras bajas. Existe una notable preferencia por la heterogeneidad paisajística, evitando el interior de los bosques cerrados, pero frecuentando sus bordes, ecotonos, zonas mixtas de matorral y árboles dispersos, cultivos y pastos. Alimentación generalista y oportunista, caza animales de pequeño

tamaño como topillos y otros roedores, pero también tienen hábitos carroñeros y cierta ligazón a la presencia humana (vertederos, granjas, etc.).

Ha sido observada en la parte baja del barranco des Plans. Es de esperar que se trate de algún ejemplar nidificante al sur del área de estudio y que utiliza esta zona como área de campeo. No se han identificado puntos de nidificación, ni se han observado ejemplares con querencia por alguna de las zonas del interior del área de estudio (Sasot y Fernández, 2024; Sus y Sasot, 2023).

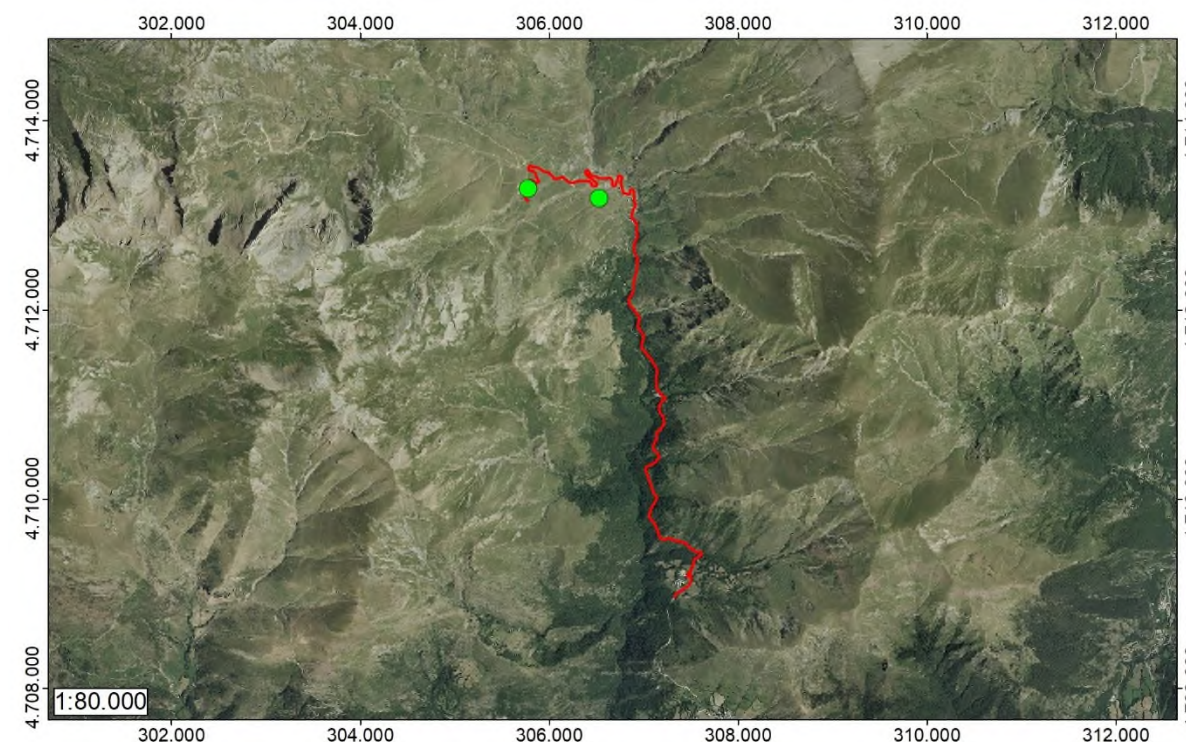


Figura 57. Localizaciones de *Milvus milvus* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

***Neophron percnopterus* (Linnaeus, 1758)**

El alimoche nidifica en cavidades de cortados rocosos, incluso de pequeña entidad, y es básicamente indiferente al sustrato y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Se alimenta de carroñas de pequeños animales y ganado que busca en áreas abiertas, como es el caso del área de estudio.

Según la información disponible en el BDBA, se conoce la reproducción de la especie al sur de la zona de estudio durante la década pasada.

Esta especie ha sido observada durante los trabajos de campo en 2023 y 2024 en vuelo, pero no se han detectado puntos de nidificación de la especie ni tampoco actividad en el entorno del nido conocido (Sasot y Fernández, 2024; Sus y Sasot, 2023).

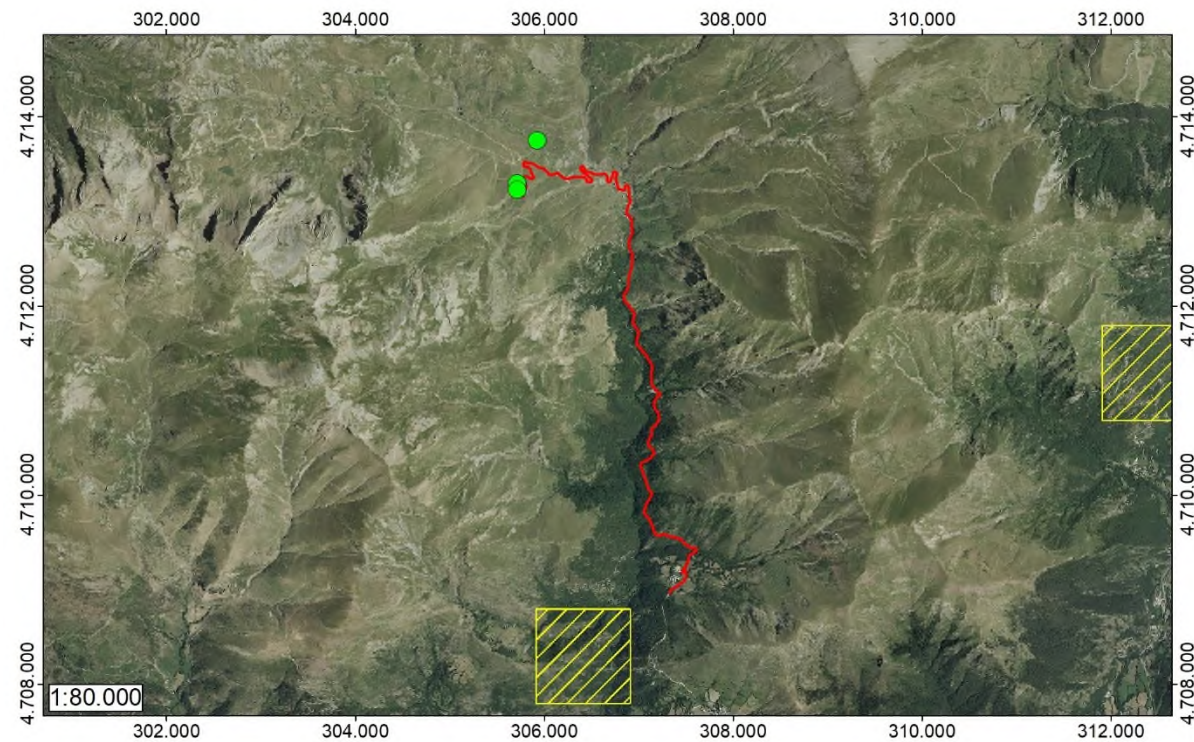


Figura 58. Localizaciones de *Neophron percnopterus* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En amarillo, zona de nidificación conforme a BDBA. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

***Perdix perdix* (Linnaeus, 1758)**

La perdiz pardilla vive en matorrales de montaña de fuerte pendiente salpicados de pedregales y áreas rasas. En los Pirineos seleccionan positivamente los mosaicos de enebro y pasto denso, prados y pastos densos, entre 1.600 y 2.000 m.s.n.m., y la presencia de ganado. Suele rechazar los hábitats rocosos y pedregosos, total o parcialmente desprovistos de vegetación, así como todo tipo de bosques.

El estudio y análisis de la selección del hábitat de la perdiz pardilla en el área principal de Cerler, Ampriu y zonas colindantes de Montanuy, Castanesa, Laspaúles, Bisaurri y Castejón de Sos, realizado por el Gobierno de Aragón en diciembre de 2020 sitúa a esta especie próxima a la zona de estudio, en concreto al norte del barranco de Basibé.

Durante los trabajos de prospección realizados se han detectado en 2023 ejemplares en el entorno de a la Cabaña de Basibé y en el paraje La Paga, cuya presencia ha sido confirmada de nuevo en 2024 (Sasot y Fernández, 2024; Sus y Sasot, 2023). En los trabajos referidos se señala esta zona como área de cortejo para esta especie, situada a 1,5 km del proyecto.

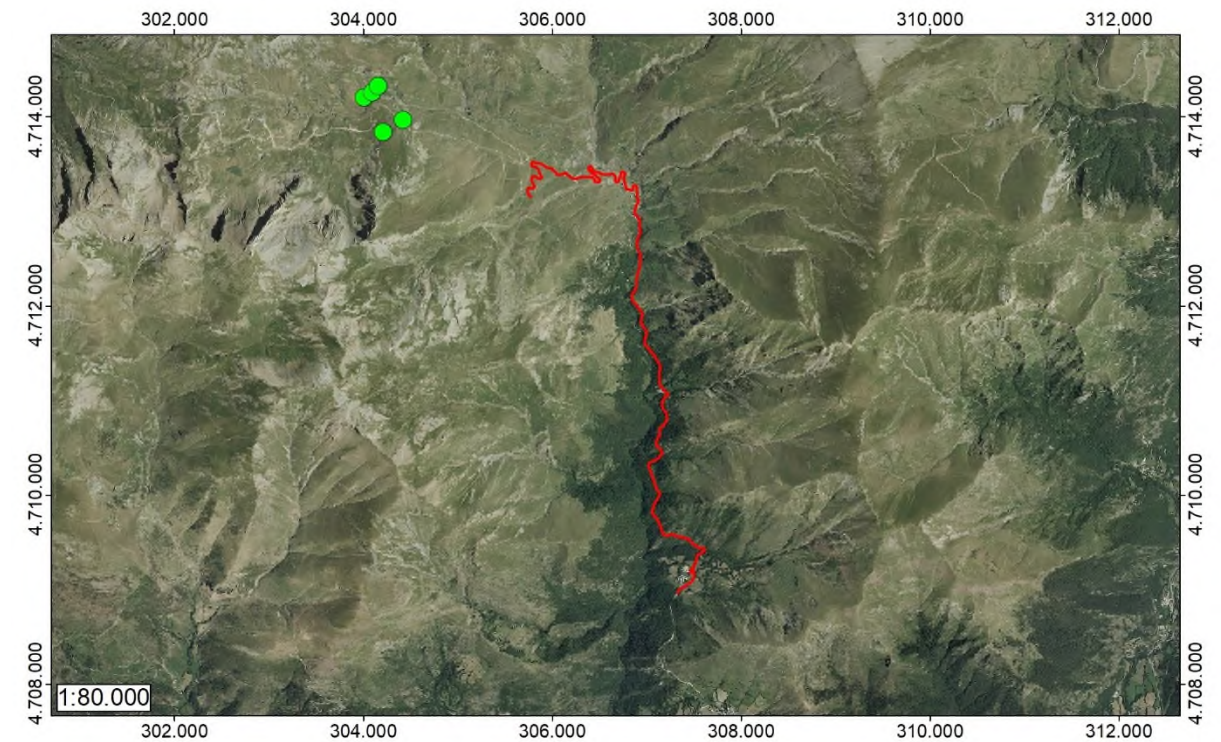


Figura 59. Localizaciones de *Perdix perdix* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2021. UTM ETRS89 huso 31.

***Pyrhacorax pyrrhacorax* (Linnaeus, 1758)**

En el área de estudio utiliza los cortados rocosos como zonas de nidificación y los canchales anexos y pastos como zona de alimentación. Se alimenta mayoritariamente de invertebrados hipogeos, insectos epigeos, granos, frutos y semillas silvestres. También se ha citado la captura de lagartijas. Se trata de una especie esencialmente monógama en la que los emparejamientos se mantienen durante bastantes años. Una vez finaliza la época de reproducción, las parejas que han permanecido aisladas se juntan en bandos de tamaño variable, alcanzando con facilidad los 100 individuos.

Se trata de una especie habitual en el área de estudio con al menos 5 puntos de nidificación identificados fuera de la zona de estudio, a 2,5 km del proyecto. El área de campeo observada ha incluido la práctica totalidad del área de estudio, observándose grupos de hasta 30 ejemplares en el barranco des Plans a principio de verano (Sasot y Fernández, 2024; Sus y Sasot, 2023).

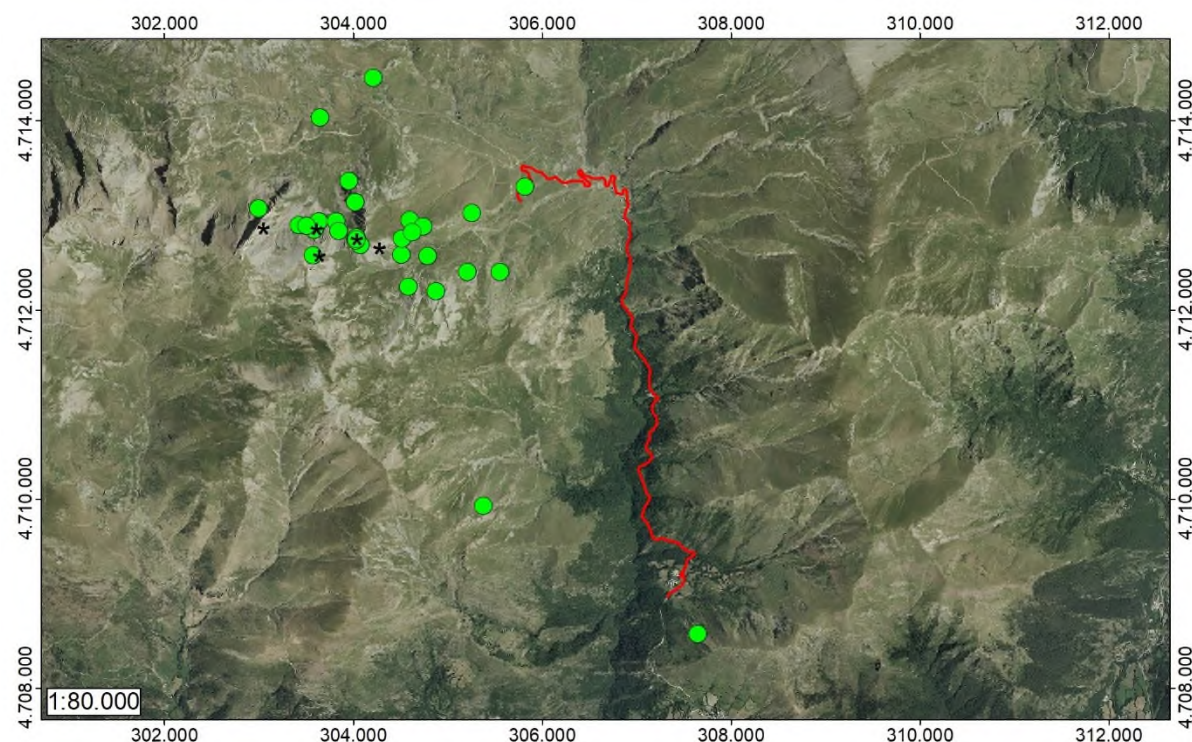


Figura 60. Localizaciones de *Pyrrhocorax pyrrhocorax* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. Zonas de nidificación confirmada señaladas con un asterisco. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2021. UTM ETRS89 huso 31.

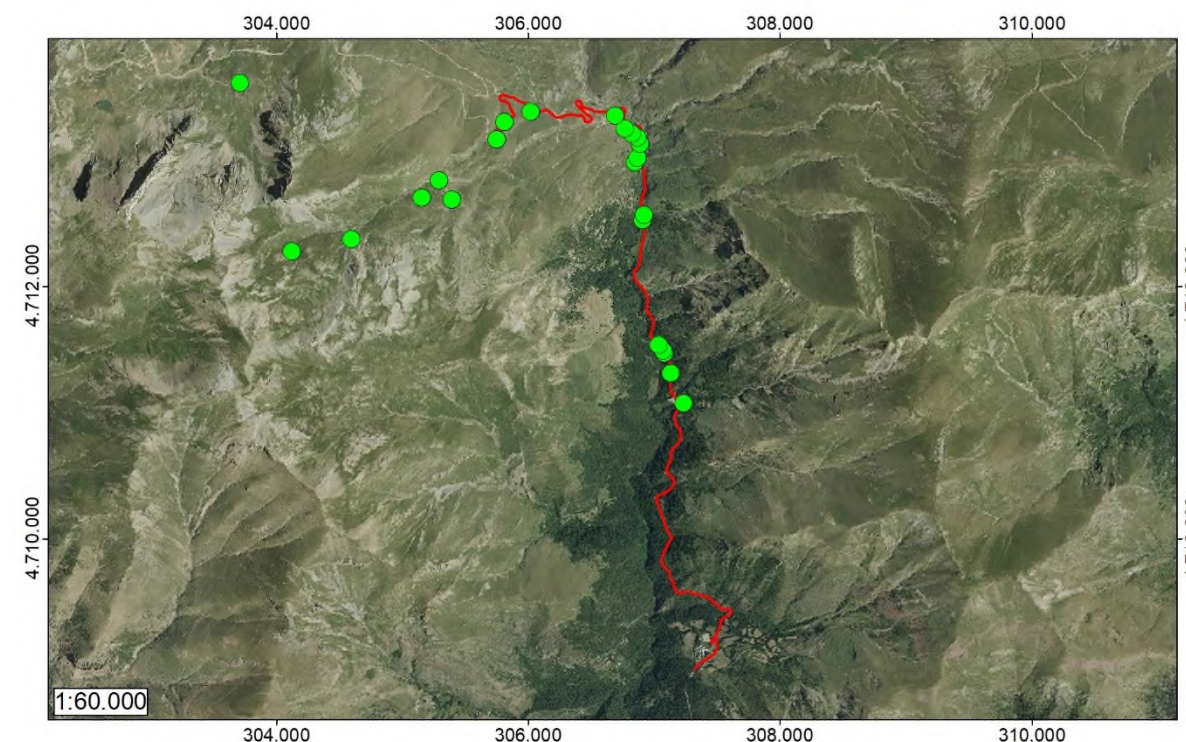


Figura 61. Localizaciones de *Podarcis muralis* en la zona de estudio en trabajos de prospección de 2023 y 2024. En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2021. UTM ETRS89 huso 31.

Reptiles

Del resto de clases de vertebrados analizadas resultan relevantes los resultados obtenidos para los reptiles de los que únicamente se ha detectado en campo una especie pero que resulta particularmente abundante en determinados enclaves. Se trata de la lagartija roquera (*Podarcis muralis*).

Prefiere zonas con cobertura vegetal poco densa y con abundancia de rocas, siendo común en zonas abiertas y pedregosas, prados o pastos, cerca de lagos o ibones y en las gravas de las orillas de ríos y barrancos.

Se trata de una especie habitual en toda el área de estudio, encontrando mayores densidades junto a cursos de agua, zonas con abundante sustrato rocoso y edificaciones ganaderas tradicionales (Bordas des Plans). Se han encontrado abundantes ejemplares en el entorno de Fontes Albes donde se aprovecha de la elevada densidad de insectos y resulta particularmente abundante también en los muros de piedra seca junto a bordas y corrales.

Mamíferos

Se conoce la presencia en la zona de especies como sarrio, nutria marmota, jabalí, corzo, zorro, liebre europea, rata topera, topo europeo y ratón de campo. Salvo en algún caso en que han sido avistados, la mayor parte de las confirmaciones han sido obtenidas mediante restos y rastros.

Salvo las especies ligadas al cauce del río Baliera, este grupo no presente una particular sensibilidad a la intervención prevista. Entre las especies ligadas al río se encuentra el desmán del pirineo, especie citada en la zona cuya presencia no ha podido ser confirmada.

Peces

No se han realizado muestreos específicos de peces. Las referencias de que se dispone sobre las especies presentes son bibliográficas. El único cauce donde puede haber ictiofauna en el ámbito de estudio es el río Baliera.

6.3.3. Enclaves de interés por elementos del medio biótico

Los enclaves de interés por contar con elementos destacables del medio biótico son las áreas donde han sido identificadas especies de flora o fauna incluidas en los catálogos de protección vigentes, las áreas con vegetación considerada Hábitat de Interés Comunitario prioritario, y los biotopos que aúnan la mayor diversidad de fauna, así como las áreas reproductivas de las especies más sensibles detectadas.

En cuanto a flora y vegetación, no se han detectado especies catalogadas en enclaves próximos al proyecto. Solo se ha identificado en la zona una comunidad correspondiente a Hábitat de Interés Comunitario prioritario, los bosques mixtos presentes en la mitad sur de la zona de estudio asignados al Hábitat de Interés Comunitario “9180* Bosques caducifolios mixtos de laderas abruptas, desprendimientos o barrancos (principalmente *Tilio-Acerion*)”.

Se ha comprobado la presencia de especies de aves como *Gypaetus barbatus*, *Neophron percnopterus*, *Milvus milvus*, *Pyrhocorax pyrrhocorax* y *Perdix perdix*, las dos últimas como reproductoras en las inmediaciones del proyecto, a una distancia de 2,5 y 1,5 Km respectivamente.

Sobre herpetofauna se ha comprobado la presencia de una elevada diversidad de anfibios con presencia confirmada de *Alytes obstetricans* s.l. y *Salamandra salamandra*, ocupando varios cauces cruzados por la carretera proyectada.

Para los reptiles destacan, además, dos enclaves, Fontes Albes y las Bordas des Plans por la abundancia de *Podarcis muralis*, así como microhábitats como los muros de piedra seca tradicionales.

Por último, resulta particularmente relevante el río Baliera, único cauce permanente en la zona que podría albergar especies tan sensibles como el desmán del Pirineo, citado en la zona, aunque su presencia no haya podido ser confirmada.

6.4. Medio humano

6.4.1. Medio socioeconómico

En este apartado se realiza un encuadre del medio socioeconómico de los municipios directamente afectados por el proyecto, en concreto Montanuy, como principal receptor de la actuación planteada, en contraposición con un ámbito territorial mayor, la comarca de la Ribagorza, que también recibirá la influencia del proyecto, con el fin de obtener una imagen completa de la situación general del ámbito de estudio.

6.4.1.1. Población

Evolución de la población

Conforme a la información disponible en el Instituto Aragonés de Estadística del padrón municipal de 2022, Montanuy cuenta con 17 entidades singulares con 8 núcleos de población. Cuenta con 224 habitantes de los que 169, el 75% de la población total, se encuentra en los núcleos de población referidos y el resto, 55 habitantes, viven diseminados. Los núcleos más poblados son, por este orden, Castanesa, Noales y Montanuy (56% de la población).

La comarca de la Ribagorza cuenta con una población de 12.594 habitantes, de los que 11.544 habitantes, el 91,7%, se distribuye en núcleos de población y el resto, 1.050 habitantes, en

diseminado. Los principales núcleos son Graus, Benasque y Benabarre, por este orden, que engloban el 54,6% de la población total.

En términos de densidad de población Montanuy cuenta con 1,3 hab/Km² mientras que La Ribagorza cuenta con 5,1 hab/Km².

Estos datos dan una idea de la baja población de la comarca en general, y de Montanuy en particular, y su dispersión.

La evolución de la población en el último siglo, tanto en Montanuy como en La Ribagorza, se muestra en las figuras siguientes.

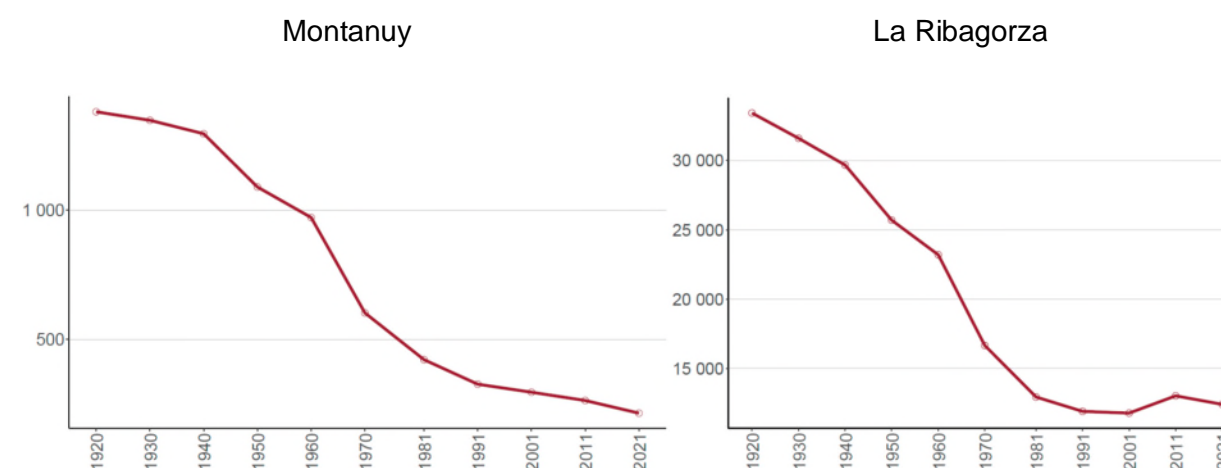


Figura 62. Evolución de la población desde 1920, según censos de población y vivienda (IAEst).

En ambos ámbitos la tendencia es marcadamente hacia el descenso en todo el periodo analizado. La tendencia, no obstante, se ralentiza en torno a 1980 y, en el caso de la comarca, incluso repunta levemente en 2010.

La evolución reciente de la población en los últimos 10 años aporta información más precisa. Como se puede ver en las figuras siguientes, la población de Montanuy permanece estable con leve tendencia al alza desde 2020, mientras que la de la comarca presenta una clara tendencia creciente desde 2018.

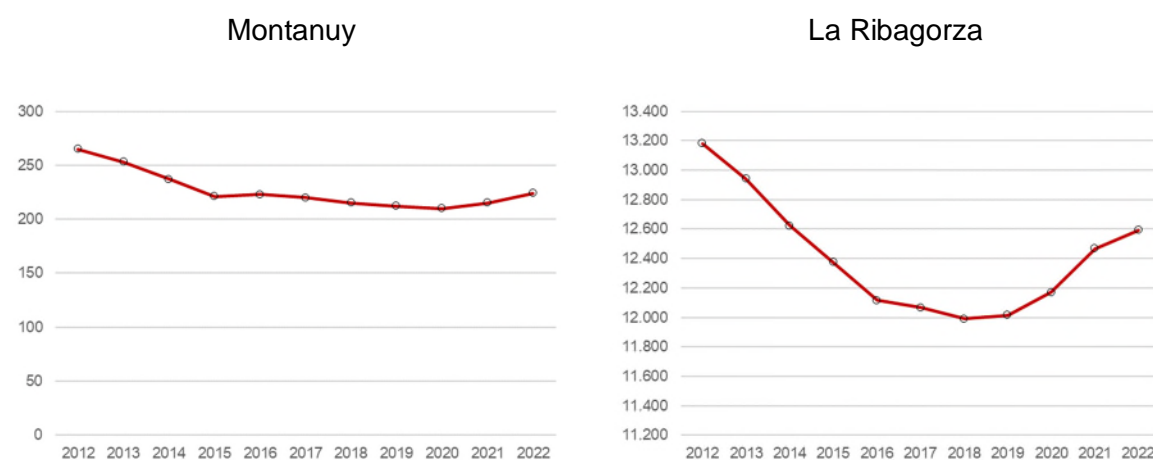


Figura 63. Evolución de la población en los últimos 10 años según padrón municipal (IAEst).

Estructura de la población

A continuación, se muestran las pirámides de población que estructuran la población por edades y sexo.

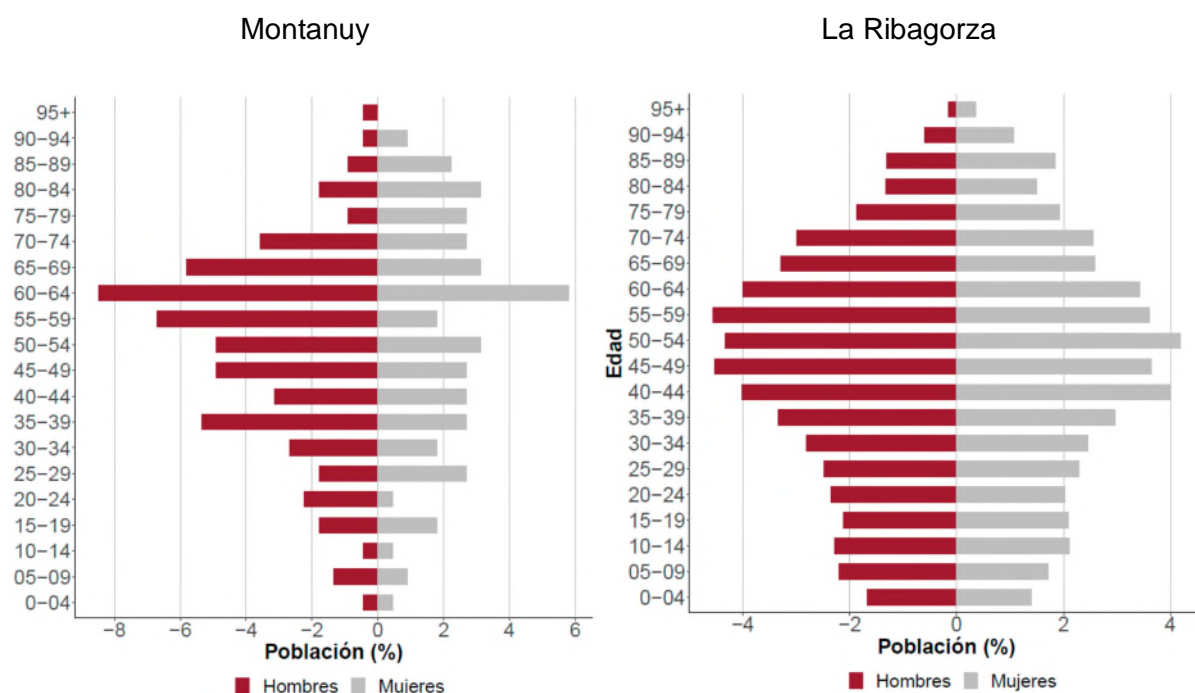


Figura 64. Pirámides de población según padrón municipal de enero de 2022 (IAEst).

En el caso de Montanuy los grupos de edad más numerosos son los de 55-70 años, con mayor representación de los hombres, y los menos representados los de mayor y menor edad. En el caso de La Ribagorza los grupos más representados son sensiblemente más jóvenes (45-65 años), y

con menor diferencia entre hombres y mujeres, los menos representados son los de mayor edad y la base de la pirámide es más ancha, lo que apunta a una mayor representación de la población más joven que en el caso de Montanuy.

En la tabla siguiente se aportan otros parámetros de interés sobre la estructura de la población de Montanuy y la Comarca de La Ribagorza.

| Indicador | Montanuy | La Ribagorza |
|------------------------------|----------|--------------|
| % Población de 65 y más años | 28,57 | 23,38 |
| Edad media | 53,11 | 47,19 |
| Tasa global de dependencia | 48,34 | 53,30 |
| Tasa de feminidad | 72,31 | 91,37 |

Figura 65. Indicadores demográficos conforme a padrón municipal de 2022 (IAEst).

La población de Montanuy está más envejecida que la de la comarca y más masculinizada.

Movimientos naturales de la población

En las gráficas siguientes se muestra la evolución de los nacimientos y las defunciones en los últimos 25 años, muy similar en ambos ámbitos, con tendencia oscilante pero estable, y siempre con resultado de saldo vegetativo negativo, salvo en 2003, 2004 y 2018 en Montanuy, con saldo vegetativo de 0 o incluso positivo.

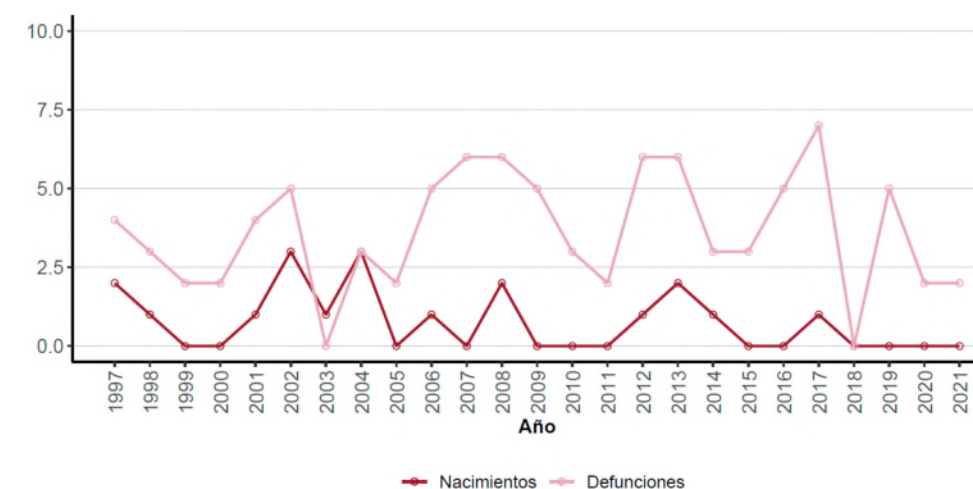


Figura 66. Nacimientos y defunciones en los últimos 25 años en Montanuy (IAEst).

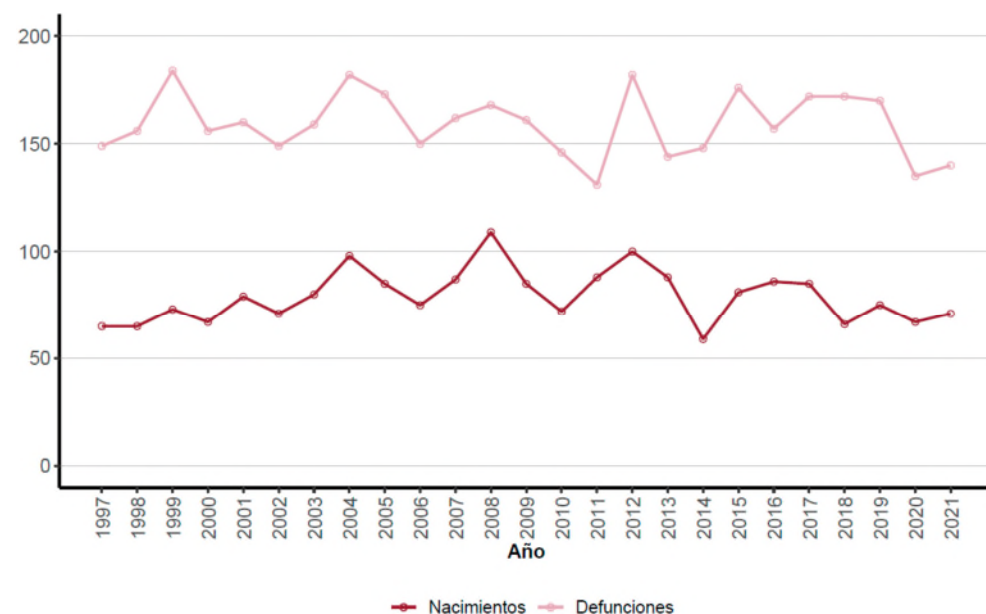


Figura 67. Nacimientos y defunciones en los últimos 25 años en La Ribagorza (IAEst).

Movimientos migratorios

En las gráficas siguientes se muestra la evolución de las altas y bajas en el censo en los últimos 15 años, con tendencia descendente en las bajas en Montanuy y estable en La Ribagorza, y con tendencia ascendente en las altas, en ambos casos, lo que da resultados de saldo migratorio positivo en los últimos años.

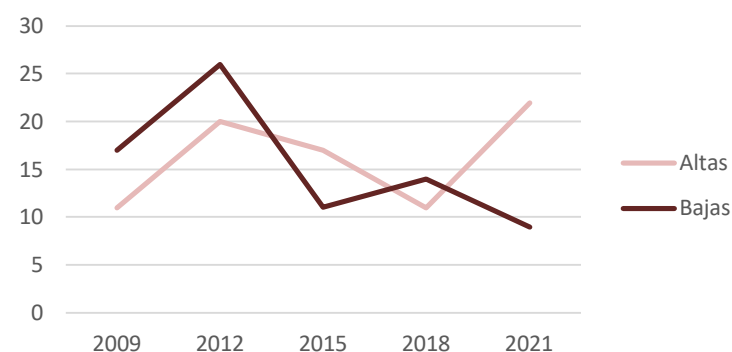


Figura 68. Altas y bajas en el censo en los últimos 15 años en Montanuy (IAEst).

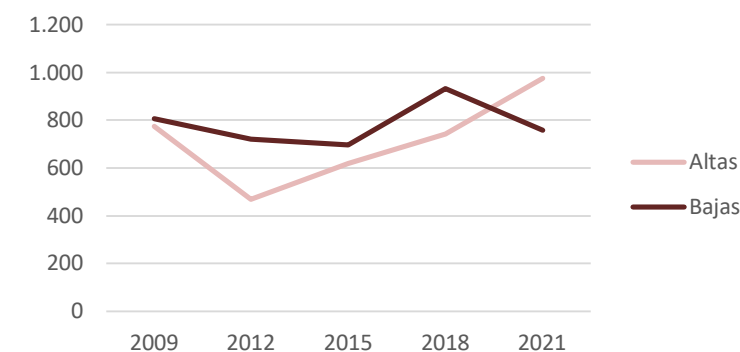


Figura 69. Altas y bajas en el censo en los últimos 15 años en La Ribagorza (IAEst).

En cuanto a la población extranjera en las gráficas siguientes se muestra la evolución reciente en los dos ámbitos analizados. La población extranjera en 2022, según padrón municipal, en Montanuy era de 12 habitantes (5,36%) y en La Ribagorza de 1.673 (13,28%).

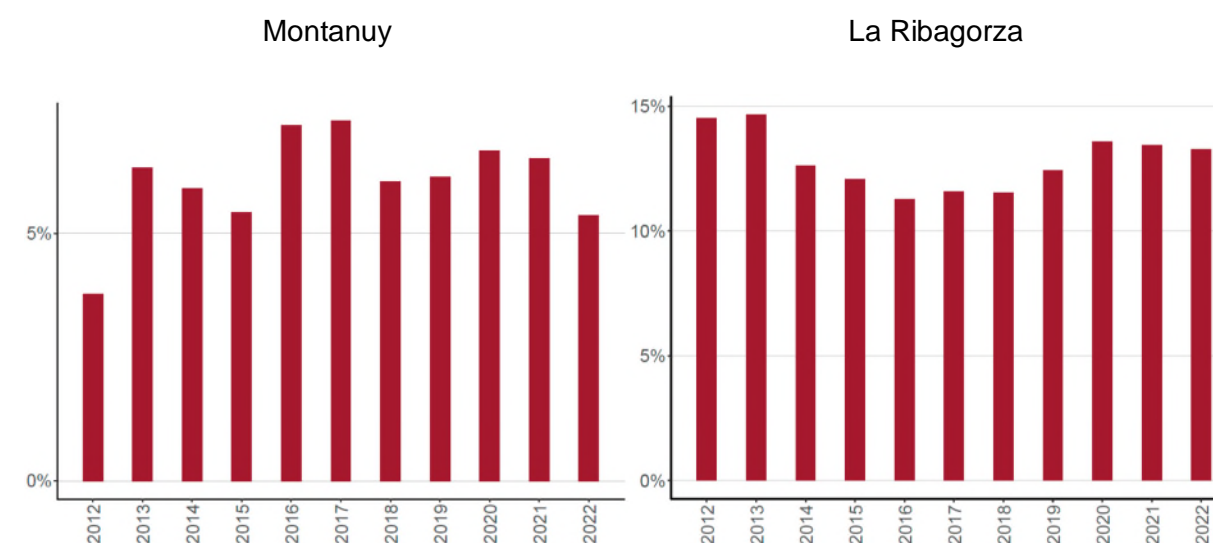


Figura 70. Porcentaje de población extranjera en los últimos 10 años según padrón municipal (IAEst).

Las cifras de población extranjera en Montanuy oscilan, sin tendencia clara, mientras que en la Ribagorza se aprecia una tendencia primero al descenso y luego al ascenso que se mantiene desde 2020. En datos globales, el porcentaje de población extranjera de la comarca supera el doble de la de Montanuy.

La nacionalidad de la mitad de esta población extranjera es rumana, en ambos casos, además de otras procedencias como Colombia, Nicaragua, Marruecos, Países Bajos, Alemania, Mali y Argentina.

Con tasas de crecimiento vegetativo negativas el crecimiento que está experimentando la población de la comarca de La Ribagorza o el estancamiento de la de Montanuy se deben a la llegada de población extranjera.

Población estacional

En una zona de afluencia turística relevante, en la que además la actividad analizada va a potenciar las actividades del sector turístico, es importante analizar el volumen de población estacional máxima que puede llegar a concentrarse en los municipios de la zona.

Según la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL) que publica la Dirección General de Coordinación de Competencias con las CCAA y las EELL, en Montanuy se ha estimado una población estacional máxima creciente entre 2000 y 2005 pero que ha descendido en 2010. Aun así, casi triplica la población residente. No se dispone de datos posteriores ni de datos de la comarca.

| Año | Padrón (habitantes) | Población estacional máxima (habitantes) | % |
|------|---------------------|--|-------|
| 2000 | 314 | 863 | 274,8 |
| 2005 | 308 | 705 | 228,9 |
| 2010 | 296 | 817 | 276,0 |

Figura 71. Población estacional máxima estimada para Montanuy (EIEL).

Vivienda

Respecto al tipo de vivienda se obtienen los siguientes datos del censo de población y viviendas de 2011.

| Tipo de vivienda | Principales | | No principales | |
|------------------|-------------|------|----------------|------|
| | Total | % | Total | % |
| Montanuy | 108 | 46,4 | 125 | 53,6 |
| La Ribagorza | 5.318 | 40,1 | 7.946 | 59,9 |

Figura 72. Tipo de vivienda según censo de población y vivienda de 2011 (IAEst).

| Régimen de tenencia | En propiedad (%) | En alquiler (%) | Otro régimen (%) |
|---------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Montanuy | 87,16 | 7,34 | 5,50 |
| La Ribagorza | 74,18 | 16,31 | 9,51 |

Figura 73. Régimen de tenencia de la vivienda según censo de población y vivienda de 2011 (IAEst).

En cuanto al tipo de vivienda es sensiblemente superior el porcentaje de viviendas principales en Montanuy que en la comarca, igual que con la tenencia en régimen de propiedad, lo que apunta a una mayor presencia de población temporal en la comarca.

En cuanto a la evolución del número de viviendas a continuación, se muestra el número de viviendas construidas entre 2006 y 2019 en La Ribagorza, conforme al número de licencias de obra, mientras que en Montanuy no se dispone de este dato.

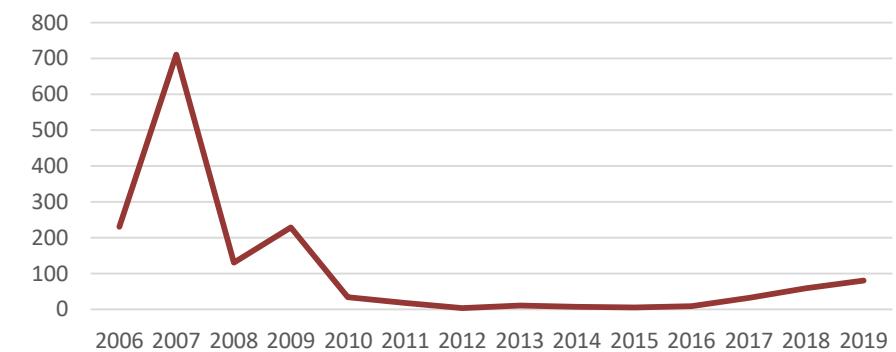


Figura 74. Nuevas viviendas conforme al número de licencias de obra (IAEst).

Se observa que en 2007 hubo un gran repunte en la construcción, que posteriormente se paralizó y volvió a ascender de manera moderada entre 2017 y 2019.

6.4.1.2. Economía

Mercado laboral y desempleo

Las afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad se muestran en las siguientes tablas.

| Año | Total | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|------|-------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| 2019 | 100 | 50,63 | 1,27 | 5,70 | 42,41 |
| 2020 | 100 | 50,68 | 1,37 | 4,79 | 43,15 |
| 2021 | 100 | 52,56 | 1,37 | 4,44 | 41,64 |
| 2022 | 100 | 48,06 | 1,94 | 5,16 | 44,84 |

Figura 75. Porcentaje de afiliaciones a la seguridad social (todos los regímenes) por sector de actividad en Montanuy (IAEst).

| Año | Total | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|------|-------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| 2019 | 100 | 16,02 | 6,71 | 10,00 | 67,27 |
| 2020 | 100 | 17,97 | 7,70 | 11,10 | 63,22 |
| 2021 | 100 | 16,40 | 7,13 | 11,28 | 65,20 |
| 2022 | 100 | 15,63 | 7,68 | 10,89 | 65,80 |

Figura 76. Porcentaje de afiliaciones a la seguridad social (todos los regímenes) por sector de actividad en La Ribagorza (IAEst).

En Montanuy el principal sector de actividad es el sector primario, seguido del sector servicios y a mayor distancia, la construcción y la industria. En los últimos años han ido perdiendo peso el sector primario y la construcción y lo han ido ganando el sector servicios y la industria.

En el caso de la comarca de La Ribagorza, el principal sector de actividad son los servicios seguido, a gran distancia por el sector primario, la construcción y la industria, por este orden. En los últimos

años se ve una pérdida de importancia de los servicios y el sector primario en favor de la industria, mientras la construcción se mantiene.

En cuanto al paro por sectores de actividad, las gráficas siguientes muestran que, mientras en Montanuy solo se demanda empleo en el sector servicios (prioritario) y en el sector primario, en La Ribagorza se demanda principalmente trabajo en el sector servicios, seguido del sector primario (en un porcentaje similar al de Montanuy) pero también en la industria y en la construcción con un peso similar al del sector primario.

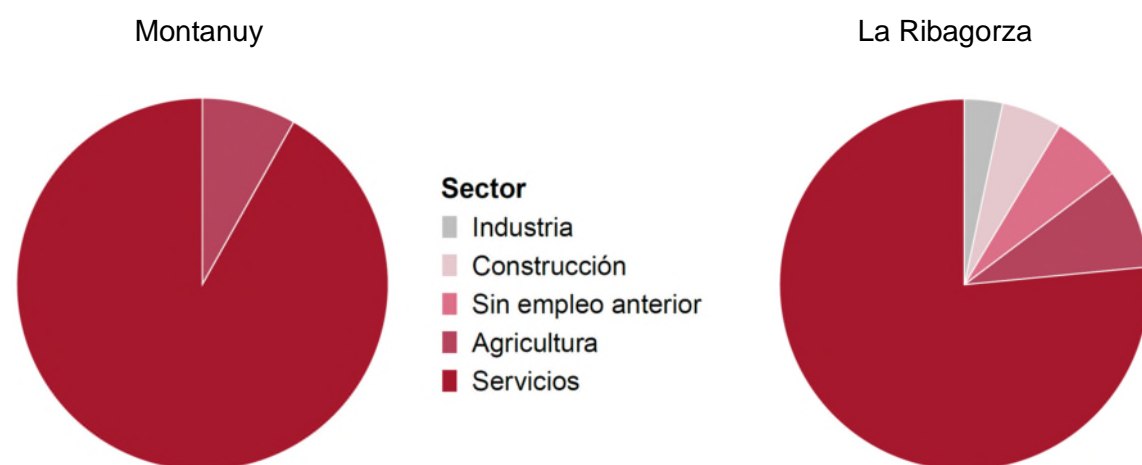


Figura 77. Porcentaje de paro por sector de actividad. Media de datos de 2022 (IAEst).

Los grupos de población activa con más personas demandantes de empleo son los mayores de 44 años y en particular las mujeres, en ambos ámbitos de estudio.

En cuanto a la evolución del paro en los últimos 15 años, se puede ver en las gráficas siguientes que en Montanuy hubo un notable repunte en 2013 que, seguido de un estancamiento en torno a 5 personas, una bajada en 2018 y un nuevo estancamiento en torno a cifras sensiblemente menores. Similar es el caso de la comarca con un ascenso del desempleo en 2012-13, seguido de descenso paulatino hasta 2020 en que hubo un nuevo repunte que está remitiendo desde entonces.

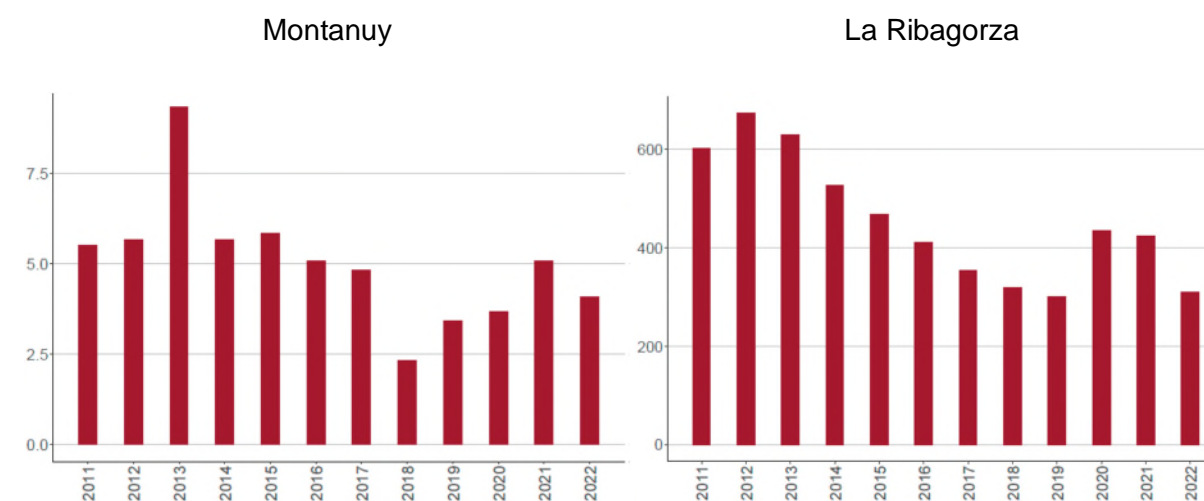


Figura 78. Evolución del paro en los últimos 15 años (IAEst).

Actividades económicas

La montaña ha condicionado la actividad humana de la Ribagorza y ha configurado una economía de subsistencia. En los municipios de las cabeceras de los valles falta superficie cultivable; la capitalización mediante la construcción de bancales en algunas laderas ha resuelto parcialmente la ausencia de terreno para las tareas agrícolas.

Las comunicaciones han sido otro de los elementos que han contribuido a mantener el carácter cerrado de la economía comarcal. Hasta 1940 no había ninguna carretera asfaltada en la comarca y a pesar de su carácter fronterizo no atravesaba la comarca ninguna vía importante de comunicación. Los valles son verdaderos fondos de saco.

La transformación del marco institucional, la aparición de nuevos mercados para los factores productivos y el desarrollo de la industria tuvieron una incidencia desigual en el territorio en el s. XX. La creación de infraestructuras que pusieron en valor determinadas áreas de la región contribuyó a depauperar otras. Es el caso de las zonas de montaña, se produjo la desarticulación de su sistema productivo tradicional. Solo el mantenimiento de la actividad agraria, sustentada en la ganadería y en la explotación forestal, pudo mantener una economía de subsistencia en la zona durante más de dos tercios del siglo XX. A partir de los años setenta el medio natural adquiere un nuevo valor para la sociedad; deja de ser el factor limitativo para la actividad económica de La Ribagorza, produciéndose desde entonces una importante transformación de la comarca.

Los grandes proyectos para regular los ríos pirenaicos sirvieron también para la producción de energía eléctrica. La inundación de tierras fértiles con la creación de embalses provocó graves impactos socioeconómicos al arruinar la agricultura y desequilibrar la ganadería, sin, por otra parte, implantar industrias ni buenas carreteras o la extensión del ferrocarril. La construcción de embalses tuvo, por lo tanto, un impacto negativo sobre la explotación familiar que combinaba agricultura y ganadería.

La inexistencia de pequeñas ciudades que pudieran retener parte de los emigrantes de la propia comarca agravó todavía más la debilidad demográfica de la Ribagorza. Esta pérdida de población ha tenido un segundo efecto, el envejecimiento de la comarca y las altas tasas de masculinización. Solo con las actividades surgidas en la década de los noventa del siglo XX se revitalizará la comarca.

En la actualidad, la emigración se ha tornado en inmigración. Las causas de este crecimiento se deben al empadronamiento de los propietarios de segundas residencias y al desarrollo del sector turístico (hostelería y actividades de ocio).

La fuente de riqueza tradicionalmente más rentable ha sido la ganadería debido a la abundancia de pastos, naturales o cultivados. En la actualidad, sin embargo, la cabaña ovina ha descendido por la disminución de la trashumancia y la cabaña bovina ha comenzado también un proceso de retroceso debido a la elevación de los costes de producción y transporte, derivados de las malas comunicaciones.

La superficie cultivable por la agricultura, de marcado carácter familiar y basada especialmente en cultivos de aprovechamiento ganadero, representa tan solo el 13% de la superficie total, con una relación regadío-secano muy baja, a pesar de la riqueza de agua, y con un tamaño de las explotaciones pequeño. Todo ello hace que falte rentabilidad, pues es muy difícil utilizar adecuadamente los modernos medios de producción. Los principales cultivos son el cereal de invierno, las forrajeras y, en menor medida, el girasol.

En términos de población ocupada, el sector primario posee un lugar destacado. El mantenimiento de actividades agropecuarias es fundamental para la supervivencia de muchos pequeños pueblos de la comarca. La explotación forestal ha tenido también importancia, pero con aportaciones monetarias escasas, especialmente en aquellos lugares en los que las malas comunicaciones no facilitaban el transporte de la madera.

La actividad industrial comarcal se concentra básicamente en Graus: tres de cada cuatro personas ocupadas en el sector industrial trabajan en dicha localidad, más del 35% de las licencias industriales del Impuesto sobre Actividades Económicas están allí ubicadas.

Gran parte del progreso económico de La Ribagorza depende del turismo y de las actividades con él relacionadas. Sin duda, el importante atractivo paisajístico sitúa al sector turístico en una muy buena posición, y no solo por la práctica del esquí en las estaciones de Cerler (alpino) y Llanos del Hospital (esquí nórdico y de montaña) sino también por el turismo rural, religioso y deportivo (acuático y de aventura). Han proliferado las casas rurales y hospederías y otras actividades relacionadas con el turismo y todas ellas han constituido un yacimiento de empleo para la mujer rural (Del Valle y Espona, 2006).

Conforme a los datos disponibles en el Instituto Aragonés de Estadística, en las siguientes figuras se muestran las licencias de actividad en la comarca y en Montanuy, reflejo de las actividades económicas desarrolladas en ambos ámbitos de análisis.

| Descripción de la actividad | Montanuy | La Ribagorza |
|---|-----------|--------------|
| Total | 83 | 3.497 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (cnae 01, 02, 03) | 22 | 394 |
| Industria y energía | 5 | 210 |
| Industrias extractivas (cnae 05, 06, 07, 08, 09) | 0 | 2 |
| Industria de la alimentación, bebidas y tabaco (cnae 10, 11, 12) | 1 | 59 |
| Industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado (cnae 13, 14, 15) | 0 | 7 |
| Industria de la madera y corcho, papel y artes gráficas (cnae 16, 17, 18) | 0 | 20 |
| Coquerías y refino de petróleo; industria química; productos farmacéuticos (cnae 19, 20, 21) | 0 | 3 |
| Fabricación de productos de caucho y plástico y de otros minerales no metálicos (cnae 22, 23) | 0 | 10 |
| Metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (cnae 24, 25) | 0 | 27 |
| Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; material y equipo eléctrico; maquinaria y equipo (cnae 26, 27, 28) | 0 | 3 |
| Fabricación de material de transporte (cnae 29, 30) | 0 | 0 |
| Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras y reparación e instalación de maquinaria y equipo (cnae 31, 32, 33) | 0 | 10 |
| Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (cnae 35) | 4 | 50 |
| Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (cnae 36, 37, 38, 39) | 0 | 19 |
| Construcción (cnae 41, 42, 43) | 14 | 472 |
| Servicios | 42 | 2.421 |
| Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (cnae 45, 46, 47) | 8 | 623 |
| Transporte y almacenamiento (cnae 49, 50, 51, 52, 53) | 10 | 96 |
| Hostelería (cnae 55, 56) | 10 | 485 |
| Información y comunicaciones (cnae 58, 59, 60, 61, 62, 63) | 1 | 36 |
| Actividades financieras y de seguros (cnae 64, 65, 66) | 0 | 56 |
| Actividades inmobiliarias (cnae 68) | 4 | 385 |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas (cnae 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75) | 4 | 177 |
| Actividades administrativas y servicios auxiliares (cnae 77, 78, 79, 80, 81, 82) | 1 | 161 |
| Educación (cnae 85) | 0 | 140 |
| Actividades sanitarias y de servicios sociales (cnae 86, 87, 88) | 1 | 46 |
| Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (cnae 90, 91, 92, 93) | 0 | 120 |
| Otros servicios (cnae 94, 95, 96) | 3 | 96 |

Figura 79. Licencias de actividad en 2022 (IAEst).

En términos relativos, las licencias económicas vigentes en ambos ámbitos de estudio se muestran en la siguiente gráfica.



Figura 80. Porcentajes de licencias de actividad en 2022 (IAEst).

Como ya se ha visto en el análisis del mercado laboral, el sector primario es el que más denota la diferencia entre Montanuy y su comarca. Mientras en La Ribagorza las licencias de actividad vinculadas a este sector superan el 10%, en Montanuy superan el 25%. En las empresas de transporte y almacenamiento, suministro de energía y en las de construcción también Montanuy supera las licencias de la comarca, aunque con menor margen.

En cuanto al resto de actividades, la comarca supera en porcentaje a Montanuy en comercio, hostelería, actividades inmobiliarias y actividades administrativas.

Algunas como actividades industriales relacionadas con la alimentación y la metalurgia, o actividades financieras, educativas o artísticas y de entretenimiento, no se dan en Montanuy. En concreto, las actividades relacionadas con la hostelería, dependientes del turismo, mueven gran parte de la actividad económica. En las siguientes gráficas se puede ver los alojamientos ofertados para atender la oferta turística.

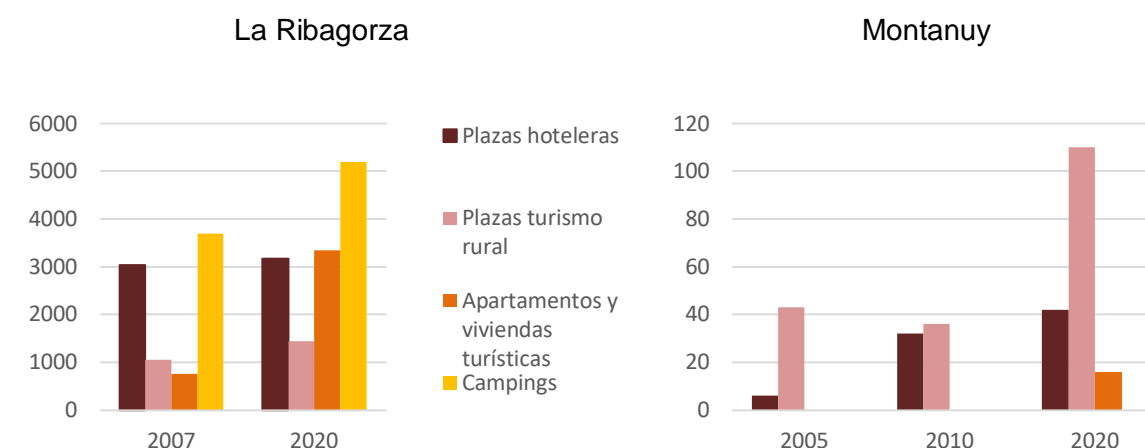


Figura 81. Evolución de las plazas de alojamiento por tipo de establecimiento (IAEst).

En la secuencia temporal ofrecida, mientras en Montanuy se ha afianzado los alojamientos de turismo rural y los hoteles en los últimos 15 años, en La Ribagorza se ha apostado por apartamentos y viviendas turísticas y campings, estos últimos potenciados por el turismo de verano.

Como indicador del nivel de vida en la zona, se muestran los niveles de renta.

| La Ribagorza | Huesca | Aragón |
|--------------|----------|----------|
| 15.084 € | 17.178 € | 17.591 € |

Figura 82. Renta disponible bruta per cápita en 2021 (IAEst).

No se dispone de este dato para el municipio de Montanuy.

6.4.1.3. Otros usos del espacio

Además de los usos destinados a actividades económicas señalados en el apartado anterior, en la zona se llevan a cabo otro tipo de explotaciones del espacio relacionadas con actividades recreativas.

Las principales de estas actividades son la caza y la pesca.

El río Baliera está considerado agua de alta montaña donde se permite la captura y suelta de trucha.

En cuanto a los cotos de caza, toda la zona de estudio queda incluida en el Coto Deportivo 2210156 "Castanesa", de caza mayor y menor, de la Sociedad de Cazadores de Castanesa,

Destacan también otras más relacionadas con la explotación no maderera de los recursos naturales del monte como la recolección de setas.

Por otro lado, un tramo del camino por el que discurre la carretera es parte del GR18, en concreto, de la Etapa 7: Castanesa – Aneto. Esta ruta está catalogada como Sendero Turístico de Aragón e inventariada como recurso turístico.

6.4.2. Bienes públicos

6.4.2.1. Vías pecuarias

En el entorno más inmediato del proyecto no se han identificado vías pecuarias.

6.4.2.2. Montes de Utilidad Pública

En el entorno inmediato del proyecto, junto al casco urbano de Fonchanina, se ha identificado el MUP 22003151 “Castanesa”, que no se ve afectado por el proyecto.

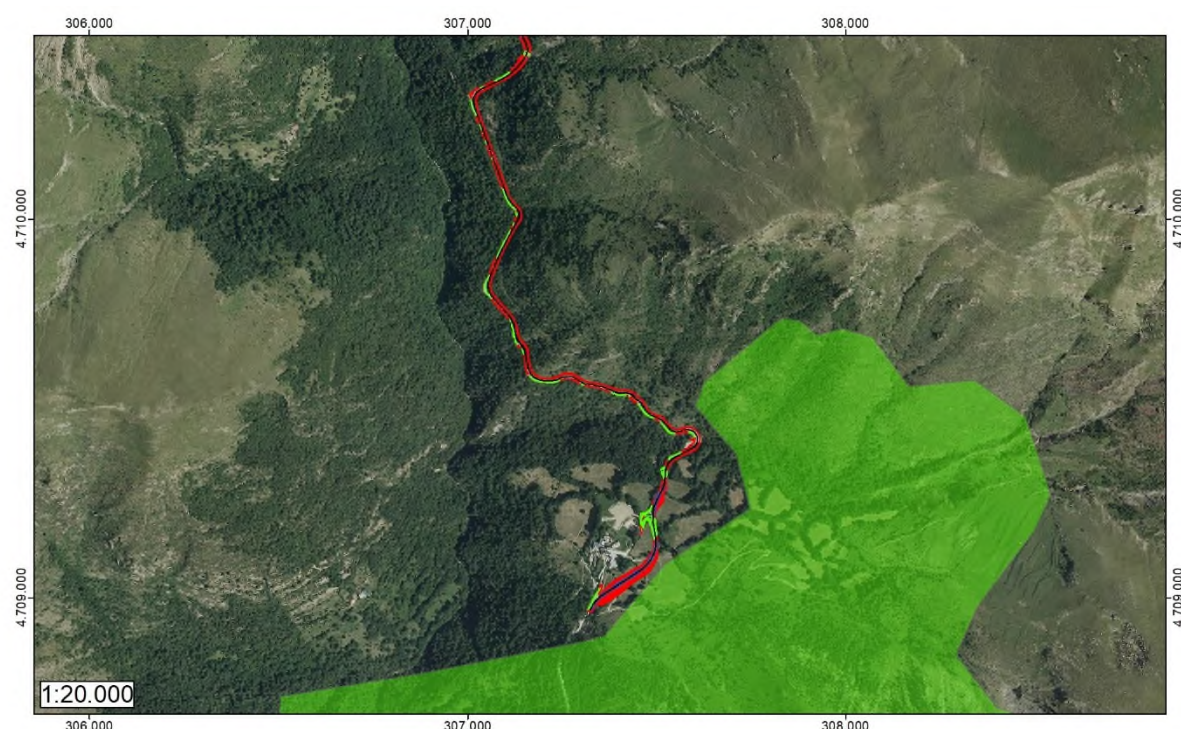


Figura 83. Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

6.4.3. Patrimonio cultural

La zona de estudio cuenta con un rico patrimonio cultural integrado sobre todo por elementos de patrimonio arquitectónico, arqueológico y paleontológico.

Son numerosos los vestigios de la ocupación prehistórica en la comarca de La Ribagorza, destacan entre ellos los dólmenes de Cornudella de Baliera, de Mas del Abad y de Seira. Otros ejemplos de megalitismo en esta comarca los encontramos en el menhir de Merlí, o en los círculos de Chía, que pese a tener una cronología incierta tienden a adscribirse en el Bronce Final del Centro y Oeste del Pirineo, ocupando su lugar en el Este las primeras manifestaciones de Campos de Urnas.

Entre las pinturas rupestres destacan las pinturas del Remosillo, muy probablemente efectuadas por los ocupantes de las cuevas del Moro de Olvena 2, o las del abrigo pintado de Mas del Aspra con sus orantes de figuras negras, y las del Forau del Cocho de Estadilla de estilo subnaturalista.

Son numerosos los yacimientos prehistóricos que están salpicados por toda la comarca, destacando además el ya mencionado de las Cuevas del Moro de Olvena, la Cueva de los Moros de Gabasa con su ocupación musteriense, la Cueva de las Brujas de Juseu, y los abrigos de Forcas I y Forcas II en Graus, los cuales se completan respectivamente en una secuencia estratigráfica comenzando en Forcas I con niveles magdalenenses, un nivel aziliense y dos epipaleolíticos microlaminares o genéricos, y completados en Forcas II con niveles epipaleolíticos geométricos y neolíticos con cerámica cardial.

Así pues, las características orográficas y geográficas del entorno, que atraviesa el río Ésera en un terreno abrupto, prepirenaico, donde encuentra grandes dificultades para encontrar valles, abriendo profundos congostos como los de Ventamillo y Olvena, hacen lógico el poblamiento desde la prehistoria por pueblos cazadores (magdalenenses y epipaleolíticos) o pastores (trashumancia en el bronce Final) quedando como únicas zonas aptas para la agricultura neolítica y de la Edad del Bronce las tierras bajas situadas entre Graus y Estada

El principal recurso etnográfico diseminado por toda la comarca son las cabañas de pastores, restos fósiles de la actividad tradicional ganadera cuya función es la de cobertizo y resguardo para pasar la noche y en muchos casos también habilitadas para cocinar en chimenea. La tipología principalmente se divide en dos: si bien la mayoría responden a una tipología de planta circular, también las hay de planta cuadrada y rectangular. La mayoría se realizan en piedra seca y la cubierta puede ser vegetal o de piedra realizada según la técnica de falsa bóveda mediante aproximación de hiladas (Salvatori y Laborda, 2022).

En la zona de estudio se han identificado varias de estas cabañas como se muestra en el mapa 11 de este Estudio de Impacto Ambiental.

En cuanto a la paleontología, en el entorno de la zona se localizan las Secciones 1 y 2 del Yacimiento Paleontológico “Collado Basibé-Castanesa”, yacimientos históricos de esta zona. Estos yacimientos actualmente se encuentran en fase de estudio y están siendo considerados como yacimientos de gran importancia bioestratigráfica, por los numerosos restos fósiles encontrados de conodontos. Estos afloramientos han sido propuestos como estratotipo del Devónico Superior (Frasniense inferior) y la Subfacies Sierra Negra, representando el único afloramiento conocido de esta especie en esta región (Ciria y Casinos, 2022).

Los yacimientos paleontológicos identificados en la zona de estudio muestra en el mapa 11 de este Estudio de Impacto Ambiental.

6.4.4. Paisaje

Para la descripción del paisaje de la zona de estudio se ha consultado el Mapa del Paisaje de la Comarca de La Ribagorza (Cáncer, 2009), elaborado por el Gobierno de Aragón y revisado en 2023.

Esta fuente divide la zona, en unidades de paisaje, definidas por fronteras visuales, fácilmente distinguibles al coincidir con elementos estructurales del territorio que puedan perdurar en el tiempo, en las que su interconexión visual, aunque sean heterogéneas, hace que se comporten paisajísticamente como un todo. Son, por lo tanto, ámbitos visual, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística.

En la Comarca de La Ribagorza las unidades de paisaje se han agrupado en varias regiones, siendo la correspondiente a la zona de estudio la denominada “Alta Ribagorza Oriental”, que incluye las unidades localizadas en las cuencas de cabecera de los ríos Noguera-Ribagorzana e Isábena. Esta región se ha dividido en macrounidades de paisaje, quedando la zona de estudio en la denominada “Alto Baliera”. Por último, las unidades de paisaje afectadas por la actuación son “Barranco de Basibé”, “Nacimiento del río Baliera” y “Fonchanina”, sobre las que se analizan los parámetros que se exponen a continuación.

6.4.4.1. Calidad y fragilidad del paisaje

Conforme a la misma fuente y sin entrar en cuestiones metodológicas, se atribuye a las unidades de paisaje valores para la calidad de paisaje, la fragilidad visual y la aptitud de paisaje, incorporando al análisis impactos negativos, elementos singulares y visibilidad.

La calidad del paisaje se define como el mérito o valor del recurso visual para ser conservado. Este parámetro se determina a través del estudio de su calidad visual. Se valora mediante un modelo basado en métodos indirectos, a través de los cuales se obtienen dos valores de calidad del paisaje: intrínseca y adquirida. El primero depende de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características y el segundo es función del entorno del punto, es decir, de la visión o visibilidad de impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde el mismo. Ambos valores son integrados para obtener un valor relativo final de calidad.

En el caso de la zona afectada por la actuación analizada, la calidad adquiere valores de 4, 7 y 8, en una escala de 0 a 10, lo que corresponde a valores medios y altos (ver mapa 12.1.).

La fragilidad visual del territorio se define en términos de susceptibilidad al deterioro como la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. El análisis de fragilidad se realiza a partir de factores intrínsecos que integran elementos biofísicos del territorio, relativamente estáticos salvo cambios por actuaciones humanas o por catástrofes naturales; y de factores adquiridos, los cuales dependen de la visibilidad de los observadores. Ambos representan variables que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso visual.

En este caso, la fragilidad visual en las zonas afectadas adquiere valores de 2 y 4, en una escala de 0 a 5, lo que corresponde a valores de bajos y altos (ver mapa 12.2.).

6.4.4.2. Visibilidad

La accesibilidad visual de las unidades de paisaje definidas se centra en el estudio del grado de exposición visual del territorio desde unos determinados lugares relevantes de visión. Es decir,

analiza para cada celda o porción del territorio, la probabilidad de ser vista por un gran número de personas. Esta variable se evalúa mediante la identificación de los lugares relevantes de percepción, denominados Puntos de Observación, que pueden ser dinámicos (vías de comunicación, senderos, etc.) o estáticos (núcleos urbanos, enclaves naturales o culturales con importante atractivo turístico, etc.), para posteriormente estimar el número de observadores desde cada lugar y evaluar la visibilidad mediante el cálculo de sus cuencas visuales.

La visibilidad intrínseca de las superficies afectadas por el proyecto está en valores entre bajos y medios (ver mapa 12.3.).

6.4.4.3. Elementos de interés paisajístico

Como elementos de interés paisajístico, el mapa de paisaje de la Comarca de La Ribagoza identifica en la zona varios elementos como el valle del Baliera, entre los recursos botánicos, o la cabecera del río Isábena o el lago Basibé, entre los recursos hídricos, pero destacan sobre todo los recursos geomorfológicos como Tozal de la Pedreña, Pico Basibé, Pico Castanesa, Pico Cibollés entre otros (ver mapa 12.3.).

6.4.4.4. Aptitud del paisaje

La aptitud del paisaje se entiende como el grado de idoneidad del territorio para acoger determinadas actividades o actuaciones. Se basa en el análisis e integración de la aptitud genérica del territorio desde la perspectiva paisajística y de la aptitud paisajística sectorial para las diferentes actividades potenciales que se pueden desarrollar.

La aptitud paisajística sectorial, conforme a las fuentes referidas, estructura las actividades en 11 grupos diferenciados y su metodología enfrenta, de forma paralela, los recursos y las características paisajísticas de las unidades de paisaje, junto con los requerimientos necesarios para desarrollar las distintas actividades y los potenciales impactos que éstas generan en el paisaje. De esta manera se obtiene una clasificación final por unidad de paisaje y por actividad, señalando diferentes grados y caracteres de aptitud, en función de los condicionantes tomados en consideración.

Para la determinación de la aptitud específica vinculada al tipo de actividad, las actividades se han agrupado según su relación con el paisaje. El proyecto analizado se engloba en el GRUPO 6. INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES, que incluye nuevas vías de comunicación como carreteras y líneas eléctricas de alta, media y baja tensión.

Los valores de calidad y fragilidad que presenta cada Unidad de Paisaje proporcionan una clasificación que permite una primera evaluación de la aptitud de cada unidad para acoger las distintas actividades en función del recurso paisaje. El análisis de los valores dados permite una primera selección de unidades que son destacadas para recomendar actividades de conservación, bien de protección paisajística con combinaciones de alta calidad-alta fragilidad, bien de restauración cuando las combinaciones son de fragilidad alta con calidades no altas. Por otro lado, permite la asignación de usos que promuevan actividades en las cuales constituya el paisaje un

factor de atracción, en combinaciones de alta calidad-baja fragilidad, y de actividades agresivas visualmente, en unidades de combinación baja calidad-baja fragilidad.

Sin embargo, es necesario enfocar o concretar dentro de cada unidad la existencia de enclaves de características suficientes para el desarrollo de un uso o actividad dentro de unos umbrales admisibles de coste técnico, ecológico y paisajístico, por lo que se han considerado otras variables como la presencia de elementos como láminas de agua, ibones, congostos, masas arboladas destacables, cimas y posiciones de dominancia visual, accesibilidad visual y otras.

En cuanto a las actividades del GRUPO 6. INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES no se establece restricción a las actividades proyectadas si bien, se considera que en la planificación física para el emplazamiento de infraestructuras lineales como carreteras que conecten dos puntos mediante un corredor lineal, el recurso paisaje tiene peso en la toma de decisiones en el análisis de alternativas a la hora de establecer el corredor que genere el menor impacto paisajístico y el diseño del mismo, de forma que la ejecución de nuevas infraestructuras lineales se realice siempre intentando su integración en el paisaje.

Las unidades de paisaje atravesadas por la carretera no cuentan con aptitud para actividades del grupo 6 pero, el desarrollo de estas actividades puede plantearse en zonas de mínimo impacto, que habrá que detectar con los estudios pertinentes.

6.4.5. Enclaves de interés por elementos del medio humano

Se han identificado varios elementos del medio humano que requieren medidas específicas de protección como bienes arqueológicos y yacimientos paleontológicos, además de varios enclaves de interés paisajístico próximos a las zonas de intervención y un tramo del GR18, considerado Sendero Turístico de Aragón.

6.5. Regulación de usos y protección ambiental

En cuanto a la regulación de los usos del territorio afectado por el proyecto en base a valores naturales, el ámbito de estudio queda incluido en el plan de recuperación del quebrantahuesos y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales Posets-Maladeta.

6.5.1. Plan de recuperación del quebrantahuesos

El área de estudio se encuentra en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos, (Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación).

Conforme al artículo 3º de este decreto, este estudio de impacto hace mención expresa a la incidencia del proyecto sobre el hábitat del quebrantahuesos y se ha consultado la información disponible en la Base de Datos de Biodiversidad de Aragón.

La zona de intervención forma parte de área crítica para esta especie, conforme a lo señalado en el plan de recuperación. No obstante, no se han detectado áreas de nidificación en las inmediaciones del proyecto, quedando a 4 km al sureste, la “zona relevante para el quebrantahuesos” más próxima.

6.5.2. Plan ordenación de los recursos naturales de Posets-Maladeta

La zona de intervención se encuentra en la Zona Periférica de Protección del Parque Natural Posets-Maladeta. Este parque fue declarado por el Decreto 148/2005, de 26 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Posets-Maladeta y su Área de Influencia Socioeconómica y su Plan Rector ha sido aprobado por el Decreto 168/2014, de 21 de octubre, del Gobierno de Aragón.

En dicho PORN se establece un régimen general de protección y un régimen de prohibiciones y limitaciones de actividades en el ámbito del parque y de su zona periférica de protección. Ninguna de las limitaciones indicadas en dicho plan hace referencia expresa a actividades como la analizada en la zona periférica de protección, si bien, se dan directrices para compatibilizar cualquier intervención con los objetivos del PORN, que han sido tenidas en cuenta en el proyecto que se analiza.

7. REPERCUSIONES A LARGO PLAZO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE DEFINEN EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA AFECTADAS

Conforme al Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027 (PHDE), el proyecto se desarrolla en la cuenca vertiente de la masa de agua superficial **ES091MSPF736 “Río Baliera desde su nacimiento hasta el inicio de la canalización de El Pont de Suert”** clasificada como “Río de alta montaña”.

Conforme a la misma fuente se identifican presiones por contaminación difusa por cargas ganaderas y presiones por extracción de agua para abastecimiento público, para generación hidroeléctrica y para turismo y usos recreativos.

Esta masa de agua presenta un estado ecológico muy bueno y un estado químico sin evaluar. El estado global es bueno, con objetivos de bueno alcanzados en 2021.

| EUMASCod | Nombre | Estado global PHDE 2016 | Elementos de calidad biológicos | Elementos de calidad físico-químicos | Elementos de calidad hidromorfológicos | Estado/potencial ecológico | Estado químico | Estado global | OMA PH 2021-2027 | Exenciones PH 2021-2027 |
|--------------|--|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------------|
| ES091MSPF736 | Río Baliera desde su nacimiento hasta el inicio de la canalización de El Pont de Suert | B | MB | MB | MB | MB | | B | 2021 | |

Figura 84. Estado de las masas de agua superficial afectadas por el proyecto. MB, Muy bueno; B, bueno o superior; Mo, moderado; Def, deficiente; NO: no alcanza el buen estado; OMA, Objetivo ambiental (Fuente: PHDE 2021-2027).

La actuación se sitúa sobre la masa de agua subterránea **ES091MSBT034 “Macizo Axial Pirenaico”**.

Conforme a la misma fuente se identifican presiones por contaminación puntual por aguas residuales urbanas, plantas no IED, suelos con contaminación/zonas industriales abandonadas y zonas para eliminación de residuos, presiones por contaminación difusa por escorrentía urbana/alcantarillado, agricultura, transporte, suelos con contaminación/zonas industriales abandonadas, minería y carga ganadera, y presiones por extracción de agua para agricultura, abastecimiento público, industria y otras presiones.

Esta masa de agua presenta buen estado químico y buen estado cuantitativo. El estado global es bueno, con objetivos de bueno alcanzados en 2021.

La actuación prevista no implica detracción de caudales ni vertido de aguas residuales por lo que no va a alterar el estado de estas masas de agua.

Definido el estado de las masas de agua superficiales y subterráneas identificadas en el entorno del proyecto e identificadas las presiones que actúan sobre ellas, en aplicación de lo señalado en el artículo 35 de la Ley 21/2013, se concluye que el proyecto no va a suponer a largo plazo una modificación hidromorfológica en masas de agua superficial y subterránea, que pueda impedir que alcancen el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

En este apartado se identifican, describen y analizan los efectos esperables sobre los diferentes factores del medio afectado, derivados de la vulnerabilidad de la actuación ante riesgo de accidentes graves o catástrofes, el riesgo de que dichos accidentes graves o catástrofes se produzcan y los efectos en caso de que se produzcan.

A efectos de contextualizar el análisis y en aplicación de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se considera:

“Vulnerabilidad del proyecto”: Características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

“Accidente grave”: Suceso que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

“Catástrofe”: Suceso de origen natural ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Conforme al PLATEAR (Plan Territorial de Protección Civil de Aragón-Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón):

“Riesgo”: probabilidad de que ocurra un suceso (accidente) con consecuencias negativas (daño). Tiene carácter cuantitativo, siendo su expresión más generalizada el producto de la probabilidad de ocurrencia de una determinada situación de peligro (absoluta o referida a un período de tiempo determinado), por las consecuencias previsibles (valores en función de los elementos expuestos al peligro y su vulnerabilidad ante el mismo).

De la definición anterior se desprenden dos componentes del riesgo, una encaminada a valorar la probabilidad de ocurrencia del suceso y otra encaminada a evaluar la consecuencias o efectos de dicho suceso. Por ello, el análisis de la vulnerabilidad de la actuación frente al riesgo de accidentes graves o catástrofes realizado consta de los siguientes apartados:

- Identificación de las catástrofes naturales que pueden tener lugar en la zona de intervención y valoración del riesgo de que tengan lugar.
- Identificación de las características de la actuación que pueden dar lugar a un accidente grave y valoración del riesgo de que tengan lugar.
- Vulnerabilidad de la actuación ante accidentes graves y catástrofes naturales, mediante el análisis de la interferencia de la actuación con la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de cada accidente y/o catástrofe identificados.

8.1. Riesgo de catástrofes naturales

Atendiendo a los riesgos que analiza el PLATEAR se identifican los siguientes riesgos en la zona en la que se pretende intervenir.

8.1.1. Inundaciones

El riesgo de inundación en la zona de intervención se clasifica, conforme al PROCINAR (Decreto 201/2019, de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Aragón), como “zona C Bajo” para el barranco des Plans, el barranco de Basibé y otros innominados próximos a la actuación y “zona B Significativo” para el río Baliera.

La zona B, de riesgo significativo, es donde, sin coincidir con zona A, la avenida de los cien años producirá impactos en viviendas aisladas, y las avenidas de periodo de retorno igual o superior a los cien años, daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.

Zonas C, de riesgo bajo: son aquellas, no coincidentes con las zonas A ni con las zonas B, en las que la avenida de los quinientos años produciría impactos en viviendas aisladas, y las avenidas consideradas en los mapas de inundación, daños pequeños a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos

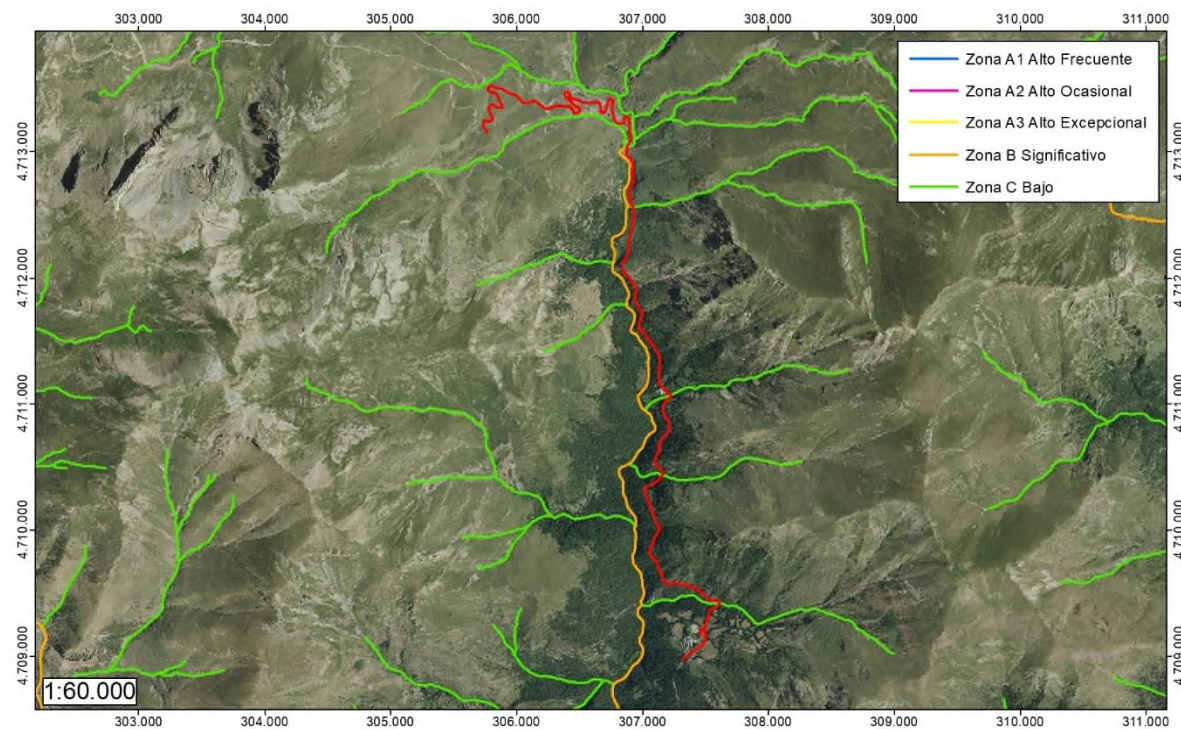


Figura 85. Riesgo de inundación. Fuente: Decreto 201/2019, de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Aragón (PROCINAR). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica PNOA 2024. UTM ETRS89 huso 31.

8.1.2. Incendios forestales

El riesgo de incendios en la zona de intervención se clasifica, conforme al PROCINFO (Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales), como riesgo tipo 5 y tipo 7 en el tramo más elevado de la carretera proyectada, que corresponden a categorías bajas de riesgo, y como riesgo tipo 4 y 6, en el tramo más bajo, en que discurre por áreas forestales.

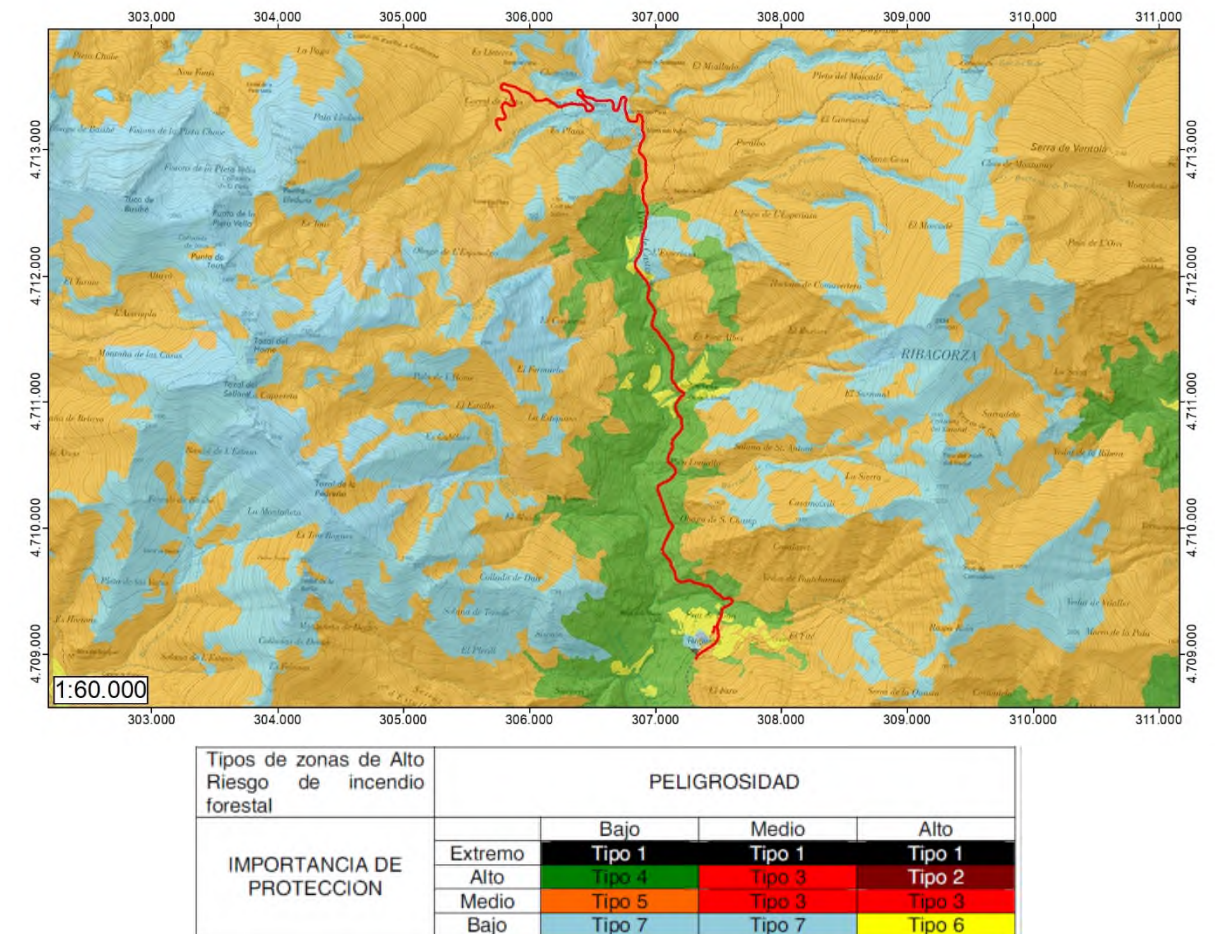


Figura 86. Riesgo de incendios forestales. Fuente: Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

8.1.3. Fenómenos meteorológicos extremos

Las precipitaciones más abundantes recogidas en 24 horas consecutivas en la zona analizada alcanzan los 140-150 mm, conforme al Atlas Climático de Aragón en base a datos obtenidos en el periodo comprendido entre 1970 y 2000. Las precipitaciones torrenciales son habituales, igual que en el resto del territorio aragonés y con volúmenes destacables.

En cuanto al granizo, el Atlas Climático de Aragón aporta datos de Bielsa, estación más próxima a la zona de estudio de las incluidas, donde se registran 4,27 días de granizo al año, distribuidos a lo largo de todo el año aunque más de la mitad tienen lugar en verano, conforme a registros de entre 1992 y 2005. En la zona de estudio las granizadas son frecuentes respecto al resto de Aragón.

En cuanto a las temperaturas extremas, la zona de estudio se sitúa en rangos bajos en Aragón respecto a las máximas, con registros de entre 38 y 38,5 °C. En cuanto a las mínimas, los registros están entre los -16 y -15 °C, siendo cifras medias respecto al resto de Aragón.

En cuanto a la frecuencia de descargas eléctricas por fenómenos tormentosos en Nuñez Mora *et al.* (2019) se indica para la zona de intervención un promedio de entre 2,5 y 3 descargas eléctricas anuales por Km², lo que corresponde a valores altos en Aragón.

Los vientos fuertes no son un fenómeno raro en la zona de estudio, tanto por la frecuencia como por la intensidad con la que se producen. El riesgo por vientos fuertes es bajo en la zona más baja del ámbito de estudio, pero conforme se gana en altura pasa a medio, con rachas (alta intensidad y pequeña duración) de entre 80 y 100 Km/h.

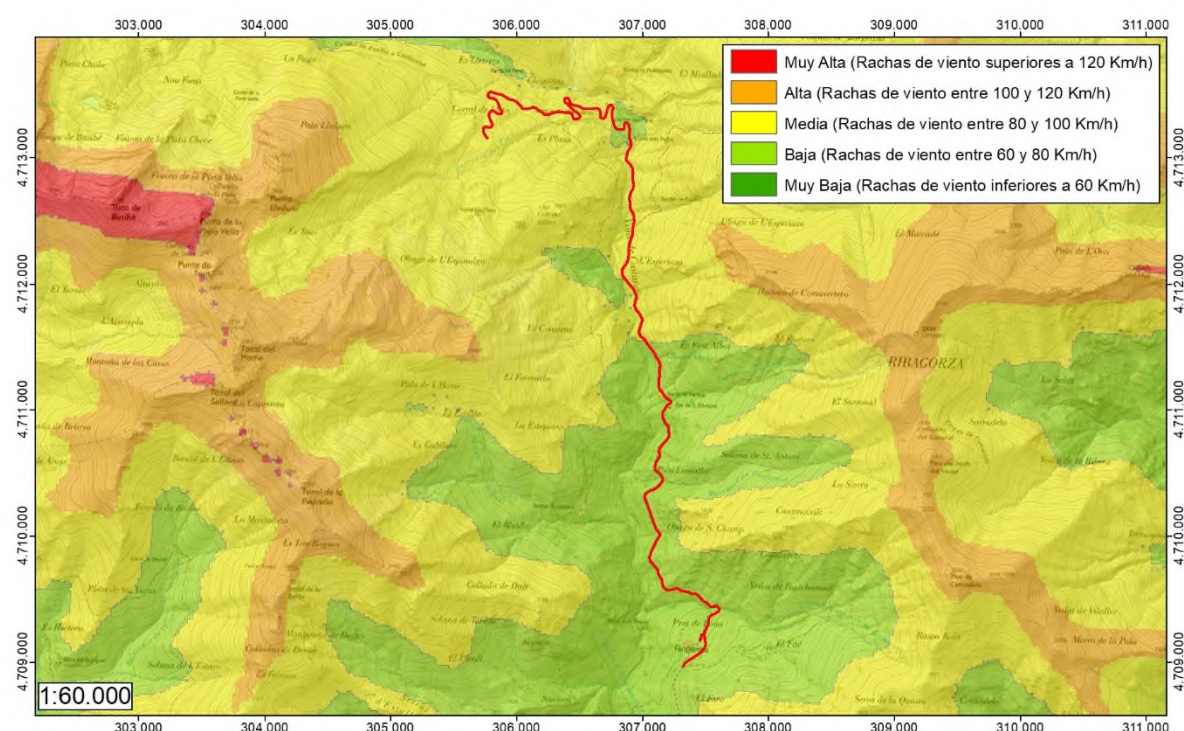


Figura 87. Riesgo de vientos fuertes (PLATEAR). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

8.1.4. Riesgo de aludes

La carretera de acceso de Fonchanina al frente de nieve discurre por el margen izquierdo del río Baliera y se sitúa entre las cotas 1.405 m de Fonchanina a los 1.500 m de Es Plans. Discurre por la parte baja de la vertiente occidental de la divisoria que une las cimas del Pico de Comadelo

(2.434 m) con el Pico del Mig del Vedat (2.323 m) y el de Cornadelo (2.260 m), unos 900 a 1000 m por debajo de estas cimas.

A lo largo del recorrido de la carretera existen cuatro barrancos en los que históricamente han bajado aludes que cruzando el camino sobre el que se diseña gran parte de la carretera, han llegado al fondo del valle, llegando algunos incluso a taponar el río Baliera.

Estos cuatro barrancos son los barrancos de Pontfarrat, de Barranco de Rugues, de l'Artiga Redona y de Picalbo.



Figura 88. Barrancos en los que se han producido aludes con antelación que pueden afectar a la carretera proyectada (PIGA 2009). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

8.1.5. Fenómenos geológicos

8.1.5.1. Deslizamientos de ladera

Los deslizamientos de ladera son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente como consecuencia de la fuerza de la gravedad. Son mucho más frecuentes en zonas con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes, y allí donde la litología y estructura geológica les confiera una mayor inestabilidad. La climatología también interviene en estos fenómenos modificando las propiedades del terreno y desencadenando los movimientos en masa, sobre todo cuando se produzcan variaciones de su estructura hidrogeológica y permeabilidad derivados de episodios de lluvias intensas (PLATEAR).

Como se muestra en el siguiente mapa, en la zona analizada el riesgo de deslizamientos de ladera se evalúa en el PLATEAR como muy bajo, incrementándose a medio al principio y final de la traza proyectada, con áreas puntuales donde se valora como alto.

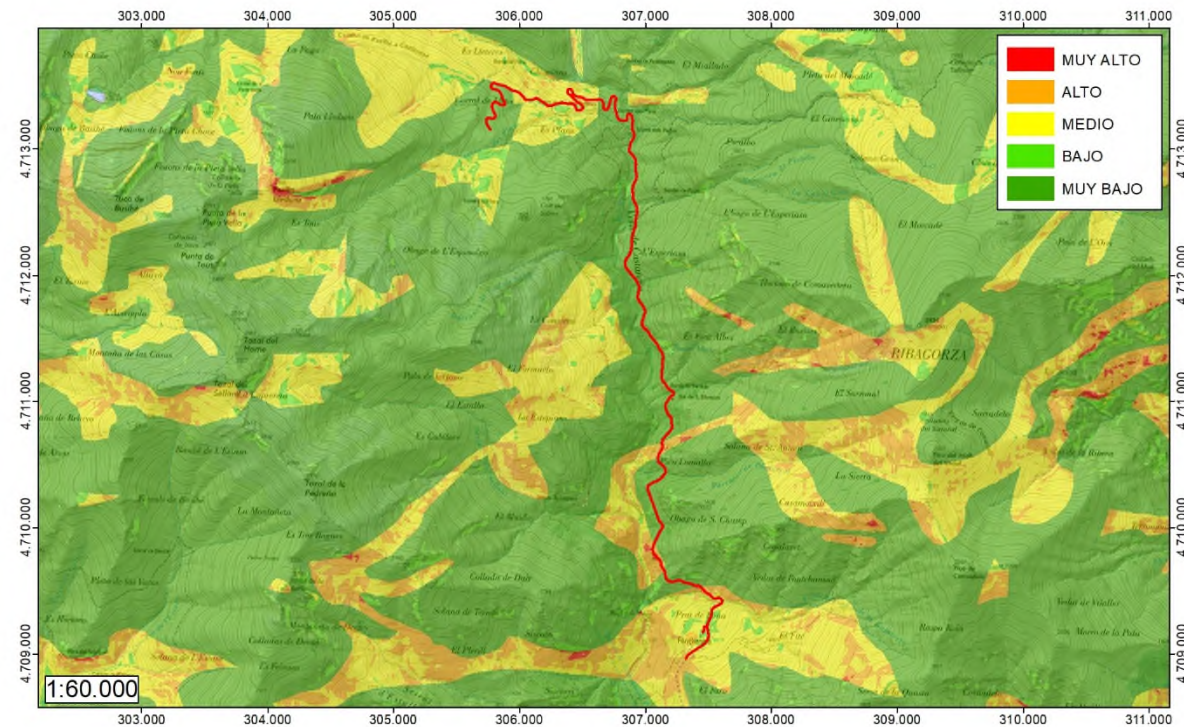


Figura 89. Riesgo de deslizamiento de ladera (PLATEAR). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31.

8.1.5.2. Hundimiento del terreno

Los hundimientos del terreno se caracterizan por una deformación casi vertical del asentamiento de los materiales terrestres. Pueden ocurrir en pendientes o en terreno llano, con frecuencia en forma de hoyos circulares denominados dolinas o en patrón lineal o irregular. Este fenómeno se produce de manera frecuente y natural en Aragón, y se encuentra vinculado a la existencia en el subsuelo de materiales solubles, ya sean carbonatados o evaporíticos, y a la presencia de flujos de agua subterráneos que pueden provocar la disolución de estos materiales y, por tanto, la subsidencia de la superficie del terreno (PLATEAR).

Como se muestra en el siguiente mapa, en la zona analizada el riesgo de hundimientos se evalúa en el PLATEAR como bajo o muy bajo.

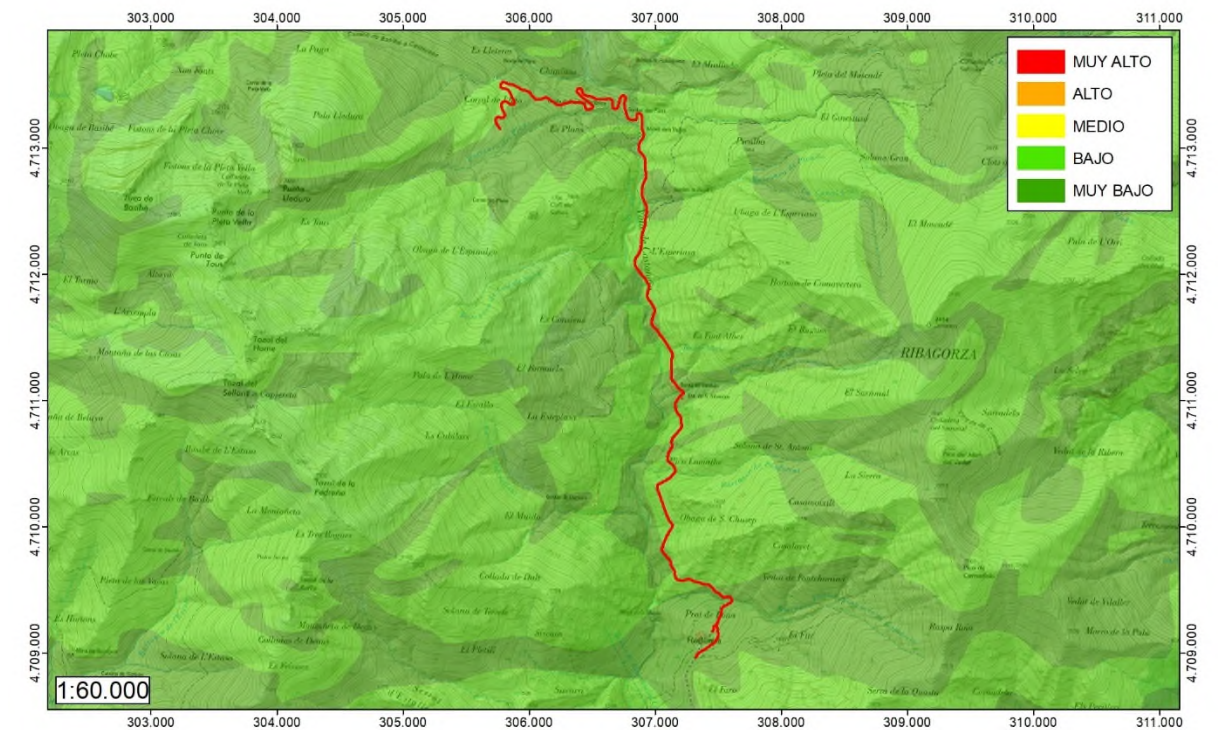


Figura 90. Riesgo de hundimientos (PLATEAR). En rojo, carretera proyectada. Base cartográfica MTN25. UTM ETRS89 huso 31

8.1.5.3. Sismos

La cordillera pirenaica presenta una sismicidad moderada, fundamentalmente superficial (de profundidad <30 km) y constante, y constituyen la segunda región sísmicamente más activa de la Península Ibérica.

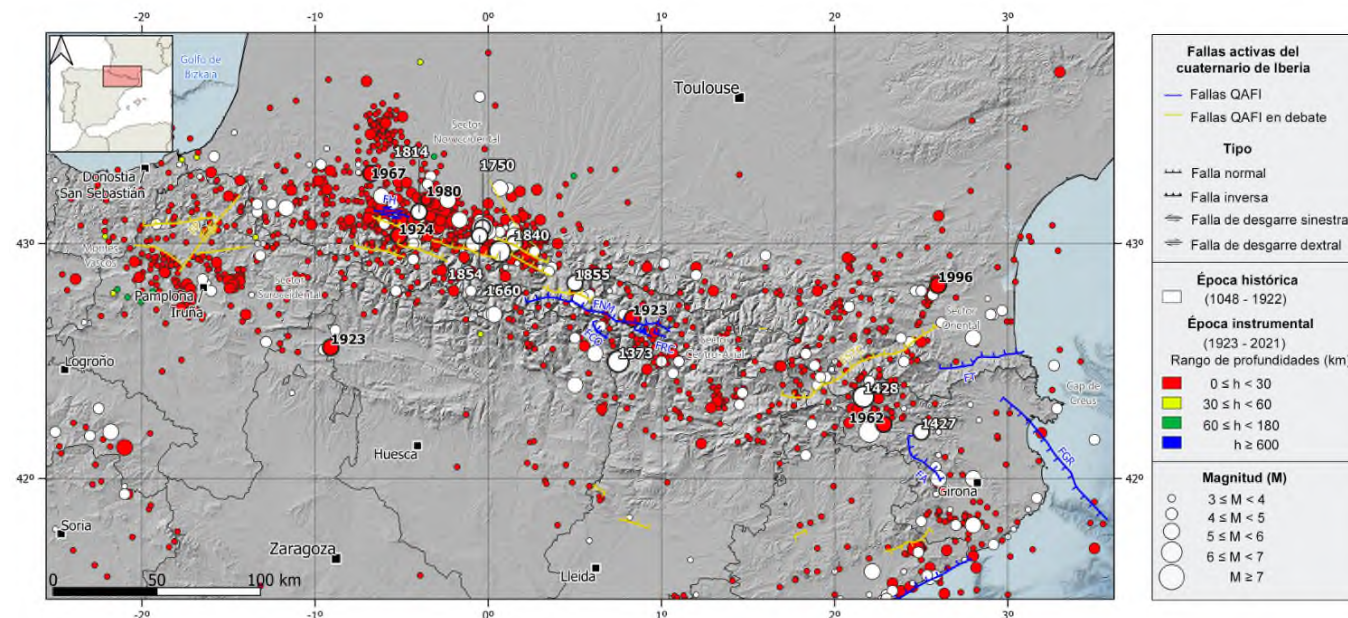


Figura 91. Sismicidad histórica registrada en los Pirineos (IGN. Información sísmica).

El sector oriental de la cordillera tiene una actividad sísmica moderada y relativamente dispersa, pero también ha sufrido algunos terremotos históricos destructivos. En época histórica, destaca la crisis sísmica de 1427-1428 con la ocurrencia de varios terremotos de magnitud estimada entorno o superior a 6 en la provincia de Girona. En época instrumental, cabe resaltar los terremotos de 1962 de M5,2 en la provincia de Girona y el de 1996 de M5,1 en el sector oriental francés.

En el sector central de los Pirineos, en época histórica destaca el terremoto de 1373 de intensidad VIII-IX y magnitud estimada M6,2 y en época instrumental el terremoto de 1923 en Viella de intensidad VIII y magnitud en torno a M5,8. Diversos estudios sugieren la falla de Maladeta Norte como posible fuente de ambos terremotos.

El sector noroccidental, es la región sísmicamente más activa de la cordillera, destacando dos terremotos históricos con magnitud estimada en torno a 6, el de 1660 en Bagnères-de-Bigorre y el de Lourdes de 1750, con intensidades máximas de VIII-IX y VIII, respectivamente.

Finalmente, la zona suroccidental, ya en el límite con los Montes Vascos, la sismicidad más relevante, de menor magnitud e intensidad que en el resto de Pirineos, se concentra en torno a la ciudad de Pamplona, donde se han registrado varios terremotos de magnitudes entre 4,5-5,0 e intensidades V y VI entre 1903, 1982, 2004 y 2020 (IGN. Información sísmica).

Conforme a la zonificación de Aragón con respecto al riesgo sísmico en PLATEAR y en el Decreto 81/2010, de 27 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Autónoma de Aragón (PROCISIS) la peligrosidad de sismo en la zona de análisis se valora como moderada, con intensidad VII en la Escala Macrosísmica Europea.

8.2. Interferencia del proyecto con el riesgo de catástrofes naturales y accidentes graves

A continuación, se analiza la interferencia del proyecto sobre el riesgo de ocurrencia de las catástrofes naturales identificadas, así como sobre la gravedad de dichas catástrofes si tuvieran lugar, y de accidentes graves.

| Catástrofe natural o accidente grave | Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar | Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos, si tiene lugar | Medidas preventivas |
|--------------------------------------|---|--|---|
| Inundaciones | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofe. | No se requieren |
| Incendios forestales | <p>El incremento de la presencia humana en la zona, tanto durante la fase de obras como durante la fase de explotación, puede contribuir a que se desencadene un incendio forestal por el uso de maquinaria, soldaduras, tirar colillas, vidrios, etc.</p> <p>Además, el tráfico en la carretera de acceso incrementa la probabilidad de accidentes que pueden desencadenar un incendio forestal.</p> | <p>Un incendio forestal sobrevenido podría agravarse si en la carretera proyectada hubiera vehículos con productos inflamables, como transportes de combustibles para suministro de la Estación de Esquí de Cerler o los combustibles de los propios vehículos.</p> <p>A este respecto sí se detecta interferencia en la gravedad de los incendios forestales y la carretera proyectada.</p> <p>No obstante, el tránsito de vehículos en la carretera se prevé más intenso en los periodos de actividad de la estación de esquí en los que el riesgo de incendios es más remoto por la presencia de nieve.</p> | <p>Disposición de un plan de prevención de incendios, medios de extinción fácilmente accesibles en obra y prohibición expresa de hacer fuego.</p> <p>La carretera se ha diseñado con barreras protectoras y una limitación de la velocidad de 30 Km/h para evitar accidentes.</p> <p>Colocar señales advirtiendo de la prohibición de tirar basuras y colillas.</p> <p>Adopción de las medidas para facilitar el acceso de medios de extinción, clareos, etc. que se considere necesarias por la autoridad competente en materia de incendios forestales.</p> |

| Catástrofe natural o accidente grave | Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar | Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos, si tiene lugar | Medidas preventivas |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Lluvia intensa | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La carretera supone un obstáculo a la escorrentía superficial por lo que sí podría haber interferencia en momentos de lluvias torrenciales. No obstante, las cuencas de los cauces cruzados por la carretera son muy pequeñas y, además, cuenta con obras de drenaje transversal dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años. | La carretera cuenta con obras de drenaje transversal dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años. |
| Granizo | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofe. | No proceden |
| Viento | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofe. | No proceden |
| Temperaturas extremas | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofes. | No proceden |
| Rayos | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofes. | No proceden |

| Catástrofe natural o accidente grave | Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar | Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos, si tiene lugar | Medidas preventivas |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Aludes | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación puede tener interferencia con la gravedad de los efectos de un alud puesto que permite la presencia de público en una vía a la que actualmente no se tiene acceso masivo y menos en los meses de invierno. | Conforme al estudio de riesgos naturales incluido en el PIGA 2009 se debería modelizar el alud máximo que se pueda desencadenar en las zonas de mayor riesgo identificadas, para determinar si procede la instalación de medidas de protección como la instalación de un sistema de Detección de Aludes en Carretera con sensores en el recorrido del alud que activen unos semáforos en la carretera o la construcción de viseras protectoras, entre otros. |
| Deslizamiento de laderas | La actuación conlleva la realización de desmontes en ladera y otras intervenciones que pueden desestabilizar el terreno. El riesgo de deslizamientos de ladera es medio-bajo y el proyecto cuenta con un estudio geotécnico detallado del que se desprenden medidas para mitigar este riesgo. | La actuación puede tener interferencia con la gravedad de los efectos de un deslizamiento de ladera puesto que permite la presencia de público en una vía a la que actualmente no se tiene acceso masivo. | El proyecto cuenta con un estudio geotécnico detallado del que se desprenden medidas para mitigar este riesgo. |
| Hundimientos | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofe. | No proceden |
| Sismos | La actuación no va a tener interferencia con la probabilidad de que este tipo de catástrofe tenga lugar. | La actuación no va a tener interferencia con la gravedad de este tipo de catástrofe. | No proceden |

| Catástrofe natural o accidente grave | Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar | Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos, si tiene lugar | Medidas preventivas |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Vertidos contaminantes al río Baliera | Por la carretera se prevé el abastecimiento a la Estación de Esquí de Cerler de determinados suministros entre los que se encuentran algunos que, en caso de accidente de tráfico, podrían generar vertidos contaminantes al río Baliera. | El proyecto contempla extremar la seguridad del tráfico, en cuanto al diseño de su trazado y pendientes, así como con la adopción de medidas como la instalación de barreras de seguridad y la limitación de la velocidad a 30 km/h. | La carretera de acceso se ha diseñado con barreras de seguridad y una limitación de la velocidad de 30 Km/h para evitar accidentes. |

Figura 92. Interferencia del proyecto con los riesgos de catástrofes naturales y de accidentes graves.

9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.1. Descripción del método de valoración

Una vez conocidos los elementos más sensibles a la actuación del entorno afectado por el proyecto se procede a identificar los efectos más relevantes, tanto negativos como positivos, que puedan derivarse de su construcción, explotación y desmantelamiento.

Para ello, se identifican, por un lado, las acciones en que se puede descomponer la actuación pretendida en cada fase y, por otro, los factores en que se pueden disgregar los componentes del medio receptor de la actividad, susceptibles de alteración como consecuencia de la misma.

Ambos, acciones y factores, se cruzan en una matriz de doble entrada que permite detectar las interacciones entre ambos. Cada casilla de cruce corresponde a un impacto al que se le asigna un número para su posterior análisis.

Identificados los impactos, se describe el efecto esperado y se realiza una valoración del mismo comparando la evolución esperable del factor afectado en el tiempo, en dos escenarios: con la ejecución del proyecto y sin la ejecución del proyecto. La valoración cualitativa aplicada en cada impacto se ciñe a los parámetros indicados en la parte B del Anexo VI de la Ley 21/2013:

- Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.

Teniendo en cuenta la caracterización anterior se emite un valor de impacto en términos de positivo, compatible, moderado, severo o crítico, conforme a lo indicado en la parte B del Anexo VI de la Ley 21/2013.

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental 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 protectoras o correctoras.

Una vez valorados los impactos iniciales y definidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias pertinentes, se señalan los impactos residuales, teniendo en cuenta la definición dada en la parte B del Anexo VI de la Ley 21/2013:

- **Impacto residual:** Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

La definición de las medidas preventivas y correctoras en este apartado es somera y pretende describir su pertinencia en la minoración del impacto correspondiente. Las prescripciones técnicas de aplicación a cada una de ellas se detallan en el apartado 10. *Medias preventivas, correctoras y compensatorias*.

9.2. Identificación de impactos

En el caso de la actuación analizada la descomposición en acciones y factores utilizada es la siguiente:

- **ACCIONES**
 - Fase de construcción
 - Movimientos de tierras
 - Ocupación de superficies
 - Uso de maquinaria
 - Presencia de las obras. Suministros y personal
 - Fase de explotación
 - Presencia de las instalaciones
 - Funcionamiento de las instalaciones
- **FACTORES AMBIENTALES**
 - Medio abiótico
 - Calidad del aire
 - Cambio climático
 - Suelo
 - Relieve
 - Aguas superficiales. Drenaje natural
 - Aguas subterráneas
 - Medio biótico
 - Vegetación natural
 - Molestias y riesgos para la fauna
 - Hábitats faunísticos
 - Uso del espacio por la fauna
 - Paisaje
 - Paisaje
 - Medio socioeconómico
 - Confort de la población
 - Empleo
 - Actividades económicas
 - Actividades recreativas
 - Dominio público
 - Patrimonio cultural

Respecto a la fase de desmantelamiento, dado que la vida útil que se prevé para las instalaciones proyectadas es indefinida y que el estado del entorno, cuando llegue el momento, puede ser significativamente diferente del actual, no se detallan los impactos derivados de esta fase en la matriz de impactos. Llegado el momento del desmantelamiento, se elaborará un Plan de Desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En este documento se incluirán asimismo las medidas

necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

En el apartado 9.4. *Fase de desmantelamiento* se definen los aspectos que previsiblemente deban ser tratados en dicho documento, sin entrar en valoraciones.

Tras hacer el cruce de las acciones contempladas en el proyecto y de los componentes del medio más relevantes, se identifican los siguientes impactos.

| | | Componentes del medio | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------|------------------|-------|---------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|--------|------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|
| | | Abiótico | | | | | | Biótic. | | | Pai. | Socioeconómico | | | | | | |
| | | Calidad del aire | Cambio climático | Suelo | Relieve | Aguas superficiales. Drenaje natural | Aguas subterráneas | Vegetación natural | Molestias y riesgos para la fauna | Hábitats faunísticos | Uso del espacio por la fauna | Paisaje | Confort de la población | Empleo | Actividades económicas | Actividades recreativas | Domnio Público | Patrimonio cultural |
| Fase de construcción | Movimientos de tierras | 1 | | | 5 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | Ocupación de superficies | | | 3 | | 6 | | 8 | | | | | | | | | | |
| | Uso de maquinaria | 2 | | 4 | | 7 | | 9 | | | | | | | | | | |
| | Presencia de las obras. Suministros y personal | | | | | | | | 10 | | | 11 | 12 | 13 | | 14 | | |
| Fase de explotación | Presencia de las instalaciones | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | |
| | Funcionamiento de las instalaciones | 16 | 17 | 18 | | | | 19 | | | | | | | 24 | 25 | | |

Figura 93. Matriz de detección de impactos.

9.3. Descripción y valoración de impactos

9.3.1. Fase de construcción

9.3.1.1. Impactos sobre el medio abiótico durante las obras

IMPACTO 1. Generación de polvo durante las obras

Descripción

Los desbroces, excavaciones y demás movimientos de tierras necesarios durante las obras, así como el tránsito de maquinaria, van a suponer un incremento en los niveles de inmisión de partículas sólidas en suspensión en el aire.

De este impacto sobre la calidad del aire se derivan otros sobre la vegetación natural de los alrededores, como consecuencia de la deposición del polvo sobre las hojas, y molestias a otros usuarios de la zona como los ganaderos.

Este impacto puede derivar en otros secundarios sobre la vegetación y sobre la población, también temporales y de poca gravedad.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, no sinérgico, temporal, de efecto a corto plazo y de muy escasa magnitud. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Riego de los viales y zonas de tránsito de vehículos y maquinaria no asfaltados.
- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos por viales no asfaltados.
- Caja de los camiones de transporte de tierras cubiertas en los desplazamientos.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 2. Emisiones de gases durante las obras

Descripción

La maquinaria y vehículos implicados en las obras emitirán a la atmósfera gases contaminantes procedentes de la combustión de carburantes, tales como CO₂, NO_x y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo que repercuten negativamente sobre la calidad fisicoquímica del aire y sobre el cambio climático. Las obras está previsto que duren unos dos años, con una intensidad variable en el uso de maquinaria pesada y vehículos para el transporte sobre todo de tierras, por lo que este impacto tendrá un efecto temporal.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal, de efecto a largo plazo y de muy escasa magnitud. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 3. Pérdida de suelos durante las obras

Descripción

La construcción de las instalaciones proyectadas requiere la ocupación de superficies lo que puede implicar la pérdida del suelo así como su función como soporte para la vegetación. El suelo es un recurso de regeneración muy lenta por lo que su pérdida se considera permanente.

Las superficies ocupadas de manera permanente y en algunos casos, también las ocupadas de forma temporal, van a ser objeto de un desbroce previo para sanear las superficies antes de iniciarse la construcción, con el que se retirarán los primeros 30 cm de suelo para su conservación y utilización posterior en las labores de restauración.

Este suelo va a ser acopiado para su reposición posterior en la propia obra con lo que el impacto por la pérdida de suelo se mitiga en gran medida, ya que el suelo afectado no va a perderse, aunque sufra mezcla de sus horizontes y pierda calidad en la manipulación. Este suelo tiene gran valor en labores de revegetación por conservar el banco de semillas propio del lugar. Por ello, es importante que los suelos recuperados para las restauraciones correspondan a los primeros 30 cm, no a la eliminación de terrenos inadecuados propios del acondicionamiento de las superficies previo a las obras.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a largo plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Retirada y acopio de los primeros 30 cm de suelo en todas las superficies ocupadas por las obras tanto de manera temporal como permanente, para su posterior reposición en la propia obra.
- El acopio de suelo corresponderá única y exclusivamente a los primeros 30 cm que es donde se conserva el banco natural de semillas. Estos suelos no se mezclarán con otras "tierras vegetales" por mucha carga orgánica que tengan.
- Descompactación de suelos compactados tras las obras.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 4. Residuos y vertidos durante las obras

Descripción

Durante las obras se generarán residuos asimilables a urbanos que deberán ser gestionados por los canales de gestión municipal y comarcal habituales.

Los combustibles, lubricantes, desencofrantes y otros productos utilizados en las obras contemplados en la normativa en vigor como peligrosos podrían dar lugar a vertidos accidentales que podrían afectar a los suelos y, en última instancia, a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Los filtros, envases y otros materiales que pudieran impregnarse con estos mismos productos, así como las tierras contaminadas con ellos tras un vertido accidental, si no son correctamente gestionados pueden dar lugar también lixiviados contaminantes.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a largo plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Gestión de los residuos asimilables a urbanos por los canales de recogida municipal/comarcal.
- Gestión de los residuos peligrosos conforme a la normativa que les es de aplicación.
- Extremar las precauciones en la manipulación de productos y residuos peligrosos habilitando áreas señalizadas y debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para almacenarlos.
- Realizar las labores de mantenimiento de la maquinaria, así como su acopio en momentos de inactividad en áreas señalizadas y debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para evitar cualquier tipo de vertido accidental al suelo.
- Disponer de cubetos antivertido en toda la maquinaria de la obra que pueda ser susceptible de generar derrames de productos peligrosos, así como absorbentes que permitan controlar cualquier vertido accidental al suelo.
- Disposición de pozos de lavado de hormigoneras en puntos concretos de la obra y gestión adecuada del contenido de dichos pozos una vez colmatados.
- Los residuos de poda y otros residuos vegetales serán destinados a compostaje. Serán entregados a productor de compost autorizado cercano.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 5. Afección al relieve

Descripción

Las instalaciones previstas conllevan movimientos de tierras. El proyecto se diseña contemplando la compensación de desmontes y terraplenes para que el volumen de tierras sobrantes sea el mínimo. Aun así, se generarán sobrantes de excavación. Dada la sensibilidad de la zona estas tierras sobrantes serán gestionadas con gestor autorizado de residuos de construcción y demolición.

Estos movimientos de tierras suponen alteraciones al relieve actual que pueden generar impactos secundarios sobre la erosión y el paisaje, principalmente. Ambos impactos secundarios se mitigan con la restauración de la cubierta vegetal en las superficies desnudas generadas con la obra.

Este es un impacto permanente que tiene su origen en obra, pero que tiene continuidad a lo largo de toda la vida de la instalación.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a corto plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Se compensarán los desmontes y los terraplenes.
- Las tierras sobrantes no reutilizadas en la propia obra serán gestionadas con gestor autorizado de residuos de construcción y demolición.
- Evitar aristas y líneas artificiales en el acabado tanto de desmontes como de terraplenes.
- Restauración de la cubierta vegetal en las superficies desnudas generadas con la obra.

Impacto residual

Tras la aplicación de las medidas anteriores las alteraciones del relieve quedarán integradas y se mitigan, en gran medida, los impactos secundarios sobre el paisaje y la erosión derivados, pero la cicatriz en el relieve natural generada permanecerá durante toda la vida útil de la instalación.

IMPACTO 6. Alteración del drenaje natural

Descripción

Durante las obras se va a interceptar el drenaje natural del terreno. La carretera va a recoger la escorrentía superficial de la ladera por la que discurre. En gran medida esta interrupción del drenaje ya está teniendo lugar actualmente en el camino sobre el que se proyecta la carretera.

Para mitigar este impacto la carretera se dota de obras de drenaje transversal (ODT) que permiten el cruce de barrancos sin interceptar sus cauces y de cunetas que recogen la escorrentía longitudinalmente.

Tanto las cunetas como las ODT se han dimensionado de acuerdo a los resultados de un análisis de aportes de todas las cuencas atravesadas, considerando un periodo de retorno de 100 años.

Aunque con las obras de drenaje previstas se permita el paso transversal de la escorrentía superficial, la construcción de las ODT supone impactos secundarios por concentrar el paso de agua en determinados puntos, lo que puede desencadenar fenómenos erosivos si no se adoptan medidas adicionales como dotar las salidas de estas ODT con soleras que mitiguen el embate del agua.

Esta afección será permanente ya que, aunque se inicie en las obras va a permanecer durante la vida útil de la instalación.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, no sinérgico, permanente y de efecto a corto plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Dotar la carretera de obras de drenaje longitudinal y transversal suficientes para que no se vea alterada la escorrentía superficial ni los cauces atravesados.
- Dotar las salidas de las obras de drenaje transversal de soleras que mitiguen el embate del agua sobre las superficies receptoras.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 7. Turbidez en cauces

Descripción

La carretera cruza varios cauces subsidiarios del río Baliera y el propio río en un punto. Durante las obras estas intervenciones llevan asociadas excavaciones en los cauces referidos que van a remover su lecho y generar turbidez en sus aguas.

Se trata de un impacto localizado en los cauces con aportes durante las obras pero que se puede extender aguas abajo a lo largo de los cauces afectados entre los que se encuentra en río Baliera, aunque la afección será temporal en todos los casos.

De este impacto se pueden derivar otros secundarios sobre la fauna acuática por alteración de la calidad del agua e incluso por destrucción directa de ejemplares y de sus hábitats.

En las obras en barrancos este impacto se mitigará con la utilización de barreras de sedimentos como balas de paja dispuestas transversalmente al cauce aguas abajo de las obras, de tal modo que los sedimentos queden retenidos. En el caso del río Baliera, en el que se va a construir un puente, se podrán utilizar ataguías longitudinales que permitan disponer de parte del cauce seco en el que trabajar, respetando el flujo del agua en el resto del cauce.

También puede ser mitigado si se evita que la maquinaria y los vehículos implicados en las obras, crucen el río y los barrancos pisando el lecho de estos. En caso de ser necesario, se dispondrán áreas de cruce habilitadas en las que se colocarán encachados en piedra o similar que eviten circular directamente por los cauces y causar mayor turbidez.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Trabajar en los cauces en periodo de estiaje.
- Disponer balas de paja transversales a los cauces para frenar que la turbidez de los cauces atravesados discurra aguas debajo de las obras.
- Disponer ataguías longitudinales en el cauce del Baliera para disponer de parte del cauce seco y mantener el flujo del agua por el resto.
- En las áreas destinadas a paso de maquinaria durante las obras se dispondrán un encachado en piedra o similar para evitar enturbiar más las aguas con el tránsito de los vehículos.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.1.2. Impactos sobre el medio biótico durante las obras

IMPACTO 8. Pérdida de la cubierta vegetal

Descripción

Las superficies afectadas por las obras están ocupadas por vegetación natural en su totalidad salvo la superficie en la que la carretera solapa con el camino existente. La vegetación afectada corresponde a pastos de diferentes tipos y bosques, gran parte de ellos considerados Hábitat de Interés Comunitario y uno en concreto, el bosque mixto, prioritario (HIC 9180*).

Para la estimación de las superficies afectadas por las obras se ha considerado, por una parte, la superficie de ocupación permanente, es decir, la que ocupan la propia carretera según el proyecto analizado, y por otra, la ocupación temporal que corresponde a la ocupación permanente más una franja auxiliar para el desarrollo de las obras. La primera implica la eliminación de la vegetación natural en toda la superficie considerada y la posibilidad de acometer medidas de restauración en los taludes y otras superficies no destinadas al tránsito ni a otras infraestructuras. La segunda implica afección a la vegetación circundante por necesidades de las obras y las superficies afectadas pueden ser restauradas, por lo que se entiende como una afección temporal.

En los primeros dos tercios de la carretera, el escarpado relieve condiciona la ejecución de las obras y la superficie ocupada por las mismas, ya que en gran parte del trazado no es posible salirse de las superficies de ocupación permanente conforme al proyecto. Se ha estimado la ocupación temporal de las obras incrementando en 5 m la superficie de ocupación permanente en toda la carretera. Con ello, se obtiene que la ocupación permanente de las instalaciones proyectadas es de 12,4 ha y la ocupación temporal de 20,6 ha.

En el tramo inicial del proyecto hasta el pK 0+460 (incluida la variante de Fonchanina) la vegetación está conformada por pastos de siega con setos arbolados. A partir de ese punto pasa a estar dominada por masas boscosas y, en torno al pK 3+360, pasan a dominar los pastos de diente.

En los tramos en que se afecta a pastos los terrenos son, en general, menos rocosos y el relieve más tendido. En estos casos, se ha priorizado en el diseño que los desmontes se realizaran con pendientes menos acusadas para facilitar la restauración de la cubierta vegetal, aunque supusieran incrementar la superficie ocupada. En las áreas boscosas y más en las que se afecta al bosque mixto, el criterio ha sido el contrario, por tratarse de terrenos más rocosos y escarpados y para reducir la afección al referido bosque. En cuanto a los terraplenes, se ha priorizado reducir las superficies de relleno para afectar lo menos posible a vegetación natural con la colocación de escolleras, en algunos tramos, acompañadas de muros verdes.

En las zonas dominadas por pastos se considera necesario realizar la retirada de la cubierta vegetal natural en tepes al inicio de la obra, tanto en las superficies ocupadas de manera temporal como permanente, para su conservación y reposición en los taludes y otras superficies desnudas generadas tras las obras. La recuperación de tepes será complementada con siembras manuales donde proceda, si la recuperación de tepes no resultara suficiente.

En las áreas forestales, entre los pK 0+460 y 3+360, la reposición del bosque afectado resulta más compleja por las características de las nuevas superficies generadas. Los desmontes serán excavados en su mayor parte en roca, los rellenos serán acabados con escollera y ambos tendrán una pendiente muy elevada.

Las superficies en que sea factible la plantación como en el muro verde previsto entre los pK 4+080 y 4+540 se prevé la plantación de matorrales propios de la dinámica sucesional del bosque mixto y del quejigar, así como en las áreas más llanas afectadas por las obras y sus instalaciones auxiliares, hasta el cruce del río Baliera.

La pérdida de vegetación natural puede tener efectos secundarios sobre otros factores ambientales como la erosión o la fauna, más en un medio tan sensible.

Además de aplicar medidas correctoras como las revegetaciones es necesario aplicar medidas preventivas que reduzcan la superficie de ocupación temporal, por un lado, disponiendo áreas de ocupación auxiliar donde aunar distintas actividades durante la obra, y de otra balizando el perímetro de obras acotando las áreas de tránsito de la maquinaria. Esta última medida no es posible aplicarla en todo el perímetro de las obras, ya que, como se ha expuesto, la ladera en la que se interviene cuenta con una pendiente muy elevada que va limitar la movilidad de maquinaria y vehículos de la obra, fuera de la plataforma de trabajo.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Balizado del entorno de las obras para evitar ocupaciones superficiales incontroladas.
- Recuperación de la cubierta vegetal en las áreas de pasto mediante conservación de tepes.
- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de pastos con los tepes conservados, complementada con siembra manual en las áreas en que sea necesaria.

- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de bosque mediante plantación de especies propias de la dinámica sucesional del bosque mixto y del quejigar.
- Hacer coincidir instalaciones auxiliares de modo que las ocupaciones superficiales se concentren en áreas concretas, de más fácil restauración.

Impacto residual

Parte de las superficies con vegetación natural ocupadas durante las obras lo son de manera permanente, es decir, corresponden a superficie que pasa a estar destinada a otros usos y, aunque en parte vayan a ser objeto de restauraciones, no habrá una recuperación total de la vegetación eliminada como consecuencia de las obras.

IMPACTO 9. Riesgo de incendios en la obra

Descripción

Durante las obras se intensifica el riesgo de incendio forestal y más en un área de naturaleza boscosa como los dos tercios meridionales de la carretera analizada.

La realización de tareas con motosierras, soldadoras, radiales, maquinaria con motores de combustión o de actividades que puedan suponer calentamiento o fricción entre materiales pueden generar chispas que den origen a incendios forestales. Además, trabajar con altas temperaturas, baja humedad y viento fuerte, junto a vegetación seca o cerca de áreas de acumulación de materiales inflamables aumentan el riesgo de inicio y propagación de incendios.

Los riesgos anteriores pueden ser minorados con la aplicación de un plan de prevención de incendios que tenga en cuenta las condiciones meteorológicas diarias y regule las actividades de mayor riesgo en función de las mismas, así como las áreas de acopio de materiales inflamables o la disposición de medios para sofocar cualquier conato de incendio como extintores o cubas de agua. Además, se establecerá un protocolo de actuación en caso de incendio del que estará debidamente informado todo el personal de la obra y de los canales de comunicación y coordinación con las autoridades forestales.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Disposición de un plan de prevención de incendios que, al menos, regule y ordene, aspectos como las previsiones meteorológicas, las actividades de mayor riesgo, las áreas de acopio de materiales inflamables, la disposición de medios para sofocar cualquier conato de incendio y cómo proceder en caso de incendio y de los canales de comunicación y coordinación con las autoridades forestales.
- Todo el personal estará debidamente informado del contenido de dicho plan.

- Prohibición expresa de hacer fuego.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 10. Molestias y riesgos para la fauna en obra

Descripción

La fase de obras puede tener incidencia sobre la fauna por ruidos, intensificación de la presencia humana y otras molestias, que pueden generar efectos adversos, relevantes si afectan a las especies más vulnerables durante los periodos más sensibles de su ciclo, como la fase reproductora.

En el entorno de las obras se han detectado áreas de nidificación de perdiz pardilla, chova piquirroja, quebrantahuesos y alimoche, todas ellas situadas a más de 1 Km de las obras por lo que se considera que las molestias derivadas de las mismas no van a generar afección.

La construcción de la carretera proyectada cruza varios cauces subsidiarios del río Baliera y el propio río Baliera. Estas obras van a suponer remoción del lecho de los cauces y turbidez en sus aguas, lo que puede suponer afección a la fauna acuática.

Por otra parte, el tránsito de vehículos y maquinaria entraña riesgo de atropello de animales que se intensifica en las zonas de tránsito habitual para la fauna como los cursos de agua. En algunos de los barrancos afectados se ha constatado la presencia de anfibios como sapo partero y salamandra. También destacan por la abundante presencia de reptiles como la lagartija roquera el entorno de Fontes Albes y los muros de piedra seca presentes en el entorno de las Bordas des Plans. La velocidad de circulación de los vehículos durante las obras estará limitada pero aun así, se considera necesario balizar estos medios para evitar cualquier intrusión por parte del personal de la obra y evitar afecciones directas a estos grupos de fauna.

En el caso de las actuaciones en cauces se realizarán en estiaje y será necesario retirar los ejemplares de anfibios (adultos o larvas) presentes antes de que las obras den inicio en estos puntos, trasladando los ejemplares rescatados a otro punto del mismo cauce aguas arriba de la obra. Esta intervención se repetirá periódicamente a lo largo de la obra cuantas veces sea necesario para garantizar que los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos y maquinaria no suponga riesgos para los anfibios presentes en estos cauces. Además, no se realizarán trabajos nocturnos en las inmediaciones de los cauces, horario de mayor actividad de estos anfibios, que impliquen tránsito de vehículos y maquinaria en estas zonas.

Por último, durante las obras se abrirán zanjas y pozos en los que pueden quedar atrapados animales de pequeño tamaño por lo que será necesario tender los taludes en algunos tramos o disponer tabloneros en su interior para que hagan de rampa para facilitar la salida.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Las obras en cauces se realizarán en época de estiaje.
- Se balizarán las obras en los cruces con cauces, incluido el río Baliera, en el entorno de Fontes Albes y en el entorno de los muros de piedra seca de las Bordas des Plans, para evitar cualquier intrusión por parte del personal de la obra.
- Cualquier afección a los muros de piedra seca del entorno de las Bordas des Plans requerirán su reposición en las inmediaciones.
- En las zanjas y pozos que queden abiertas durante días se dispondrán puntos para salida de fauna mediante el tendido de los laterales de la zanja o mediante la disposición de tabloneros o similar a modo de rampa.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.1.3. Impactos sobre el paisaje durante las obras

IMPACTO 11. Impacto visual durante las obras

Descripción

Durante las obras tendrán lugar alteraciones del paisaje de la zona que, aunque temporales, contribuirán a que la calidad del entorno se vea mermada.

Conforme al mapa de paisaje comarcal la calidad del paisaje es alta en varias de las unidades de paisaje afectadas por el proyecto y se conocen varios enclaves de interés paisajístico lo que puede suponer pérdida de afluencia de público durante las obras.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.1.4. Impactos sobre el medio socioeconómico durante las obras

IMPACTO 12. Molestias a la población durante las obras

Descripción

El trasiego de maquinaria y vehículos implicados en las obras, así como técnicas constructivas como el uso de martillos hidráulicos, machacadoras o incluso voladuras, suponen generación de ruidos y vibraciones que pueden incrementar los niveles de inmisión sonora del entorno de las obras. Este impacto adquiere relevancia cuando se pueden ver afectadas durante periodos de tiempo relativamente largos zonas residenciales.

En este caso, el único núcleo urbano afectado es Fonchanina donde el número de residentes varía entre 1 y 3, a lo largo del año, que se van a ver afectados por las obras en el tramo de la variante. A pesar de la escasa población del entorno más inmediato, el tránsito de vehículos y maquinaria de obras sí que va a afectar a las poblaciones de las vías de acceso a la obra.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 13. Generación de puestos de trabajo durante las obras

Descripción

Durante las obras se crearán puestos de trabajo directos ya que se va a requerir equipos especializados, pero también personal menos cualificado que, en general, se suele buscar en el entorno de la zona de trabajo. También se generarán puestos de trabajo indirectos en los municipios de la zona, en el sector de la hostelería y otros servicios y suministros.

Esta generación de empleo va a repercutir positivamente en la economía de la zona.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **POSITIVO**.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales relevantes.

IMPACTO 14. Molestias a actividades económicas y recreativas durante las obras

Descripción

Las principales actividades que tiene lugar en la zona son la ganadería, la caza y el senderismo, que se van a ver afectadas por la presencia de las obras y por el tráfico intenso de vehículos y maquinaria de los caminos que dan acceso a las obras.

Cabe destacar a este respecto, que parte del trazado de la carretera discurre por un camino existente que forma parte del GR18, considerado Sendero Turístico de Aragón e inventariado como recurso turístico. Las obras afectarán a su funcionalidad y uso y requerirán la adopción de medidas de permeabilidad para facilitar el tránsito de senderistas durante las obras.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Adopción de las medidas necesarias para garantizar la funcionalidad y la seguridad de los senderistas, en el tramo del GR 18 afectado por las obras.
- Reponer la señalización del GR 18 dañada con las obras.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 15. Afección al patrimonio cultural

Descripción

En la zona se han realizado prospecciones de arqueología y paleontología en 2024 que han puesto de relieve la existencia y concretado el alcance respecto de las afecciones derivadas del proyecto, de varios elementos de interés paleontológico y arqueológico. A este respecto se procederá como señala la Dirección General de Patrimonio Cultural en sus resoluciones respecto de los referidos trabajos de prospección.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal, de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Balizado de los hallazgos detectados en las prospecciones arqueológicas y demás medidas indicadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural respecto a los trabajos de prospección practicados.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.2. Fase de explotación

9.3.2.1. Impactos sobre el medio abiótico en fase de funcionamiento

IMPACTO 16. Emisiones a la atmósfera en fase de funcionamiento

Descripción

El tráfico previsto para la nueva carretera se estima en unos 780 vehículos/día durante los meses de actividad de la estación de Esquí de Cerler (en torno a 4 meses/año). El resto del año la afluencia será menor.

La conexión por carretera con la estación de esquí hace que el incremento de tráfico no afecte solo a los 7 km de la carretera proyectada sino a esta carretera y a las demás vías de acceso hasta el valle de Castanesa. No obstante, la ampliación de la Estación de Esquí de Cerler por Castanesa y el incremento del tráfico asociado ya obtuvieron Declaración de Impacto Ambiental favorable en 2012.

El tráfico esperado generará CO₂, CO, NO_x, hidrocarburos volátiles, partículas en suspensión, etc., que aunque la tendencia es a que cada vez los vehículos generen menos emisiones a la atmósfera, a corto plazo son un factor a tener en cuenta en un medio con una calidad del aire excelente.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal, de efecto a largo plazo y de muy escasa magnitud. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 17. Efecto sobre el cambio climático

Descripción

Durante la fase de funcionamiento de la carretera proyectada se identifican aspectos que pueden influir en el cambio climático.

Además de las emisiones directas de gases de efecto invernadero generadas por el incremento de tráfico, la carretera va a suponer la eliminación de la vegetación lo que reduce la capacidad actual

del medio de capturar carbono, también pueden verse alterados patrones microclimáticos con el asfaltado de superficies o una mayor exposición al viento, que puede aumentar la temperatura local y la humedad que pueden contribuir a alterar los ciclos naturales y la capacidad actual del terreno de capturar CO₂.

Tanto la longitud de la carretera 8 km como la superficie de ocupación permanente de las instalaciones 12,5 ha, dan idea de que los impactos anteriores no van a tener consecuencias graves.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal, de efecto a largo plazo y de muy escasa magnitud. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 18. Residuos y vertidos en fase de funcionamiento

Descripción

Durante la fase de funcionamiento de la carretera es esperable que se generan distintos tipos de residuos, tanto por actividades de mantenimiento como por el tránsito de vehículos.

En cuanto al mantenimiento de la carretera, en invierno se utilizarán sales fundentes y líquidos anticongelantes para evitar la formación de hielo que pueden alterar la calidad de aguas y suelos y las obras de conservación pueden llevar asociado el vertido de escombros y asfaltos en las áreas adyacentes.

En cuanto al uso, es esperable la generación de residuos como envases restos de comida, colillas y otras basuras, así como la fuga de hidrocarburos, aceites y vertidos de todo tipo de productos transportados por esta vía para abastecimiento de la Estación de Esquí, derivados de posibles fugas o accidentes de tráfico.

La carretera proyectada tiene una longitud de 8 km por lo que es esperable que los impactos anteriores no sean de consideración. No obstante, se adoptarán medidas encaminadas a la gestión de los residuos generados por los usuarios de la nueva vía como la instalación de contenedores para recogida selectiva de residuos a lo largo del trazado, debidamente tapados y que serán vaciados con frecuencia.

Estos impactos pueden dar lugar a impactos secundarios sobre las aguas de los cauces cruzados o incluso del río Baliera, o sobre la fauna que puede alterar sus pautas de comportamiento y uso del espacio atraída por las áreas de acumulación de basuras.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, acumulativo, no sinérgico, permanente, de efecto a largo plazo y de muy escasa magnitud. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Se deberá dotar la vía de áreas para la recogida selectiva de residuos que deberán estar debidamente acondicionadas para evitar que sirvan de atractivo a la fauna local.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.2.2. Impactos sobre el medio biótico en fase de funcionamiento

IMPACTO 19. Riesgo de incendios en fase de funcionamiento

Descripción

Uno de los principales riesgos asociados al funcionamiento de la carretera proyectada es el riesgo de incendio forestal, más en el tramo que atraviesa áreas boscosas. Este riesgo se asocia directamente a acciones negligentes de los usuarios de la carretera, como tirar colillas u otros residuos, o a accidentes de tráfico que pudiera dar lugar a un incendio.

Ha de tenerse en cuenta que la afluencia masiva de usuarios tendrá lugar en invierno, mientras la Estación de Esquí de Cerler esté operativa, momento en que el riesgo de incendios es menor por la presencia de nieve.

Para mitigar este riesgo se pueden adoptar medidas como limitar la velocidad de circulación a 30 km/h o disponer barreras de protección que reduzcan el riesgo de accidente, o como la colocar señales de la prohibición de tirar basuras fuera de las áreas habilitadas y del riesgo de tirar colillas, a lo largo de la carretera.

También con el mantenimiento de la carretera se puede hacer que este riesgo se reduzca controlando el desarrollo de la vegetación en fajas a ambos lados de la calzada en coordinación con las autoridades forestales.

Valoración

Se trata de un impacto indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Colocación de señales advirtiendo del riesgo de tirar basuras y colillas.
- Limitación de la velocidad de circulación a 30 km/h
- Disposición de barreras protectoras para reducir el riesgo de accidentes

- Clareos en la franja de vegetación más próxima a la carretera y adopción de las medidas necesarias para facilitar el acceso de medios de extinción que se considere necesarias por la autoridad competente en materia de incendios forestales.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 20. Riesgos para la fauna en fase de funcionamiento

Descripción

La intensificación del tráfico que conlleva la construcción de la carretera puede incrementar el riesgo de atropello de animales. Este impacto se mitiga con la permeabilización de la vía para la fauna, facilitando zonas de paso debidamente acondicionadas.

Las ODT previstas en la carretera de acceso hasta el frente de nieve son las siguientes.

| Nº | P.K. | Caudal Q100 (m³/s) | Nº ODTs | Sección | Longitud (m) | Pendiente (m/m) | Profundidad aguas arriba | Calado uniforme en el tubo | Velocidad máxima (m/s) |
|--------|-------|--------------------|---------|-------------|--------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | 0+034 | 12,15 | 2 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 2,05 | 1,02 | 4,11 |
| 2 | 0+164 | 31,82 | 2 | 2,5 x 2,5 m | 28,05 | 0,017 | 2,81 | 1,06 | 6 |
| 3 | 0+188 | 2,73 | 1 | Ø1500mm | 14,4 | 0,01 | 1,38 | 0,7 | 3,37 |
| 4 | 0+284 | 0,67 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,01 | 0,63 | 0,33 | 2,27 |
| 5 | 0+369 | 1,1 | 1 | Ø1500mm | 14,4 | 0,01 | 0,83 | 0,43 | 2,62 |
| 6 | 0+400 | 1,28 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 0,9 | 0,47 | 2,74 |
| 7 | 0+843 | 2,46 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,005 | 1,3 | 0,81 | 2,53 |
| 8 | 1+151 | 3,2 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,01 | 1,52 | 0,77 | 3,5 |
| 9 | 1+380 | 0,68 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,69 | 0,44 | 1,82 |
| 10 | 1+669 | 24,79 | 3 | 2 x 2 m | 12 | 0,025 | 2,1 | 0,71 | 5,85 |
| 11 | 2+030 | 1,31 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,01 | 0,99 | 0,52 | 2,8 |
| 12 | 2+160 | 2,8 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,01 | 1,29 | 0,79 | 2,61 |
| 13 | 2+369 | 0,3 | 1 | Ø1200mm | 14,4 | 0,005 | 0,41 | 0,27 | 1,4 |
| 14 | 2+396 | 23,16 | 3 | 2 x 2 m | 18 | 0,05 | 2,01 | 0,53 | 7,33 |
| 15 | 2+502 | 9,31 | 1 | 2 x 2 m | 16 | 0,025 | 2,28 | 0,77 | 6,05 |
| 16 | 2+700 | 1,21 | 1 | Ø1500mm | 9,6 | 0,01 | 0,95 | 0,5 | 2,74 |
| 17 | 2+881 | 1,02 | 1 | Ø1500mm | 9,6 | 0,01 | 0,86 | 0,45 | 2,62 |
| 18 | 3+002 | 0,6 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,64 | 0,41 | 1,76 |
| 19 | 3+147 | 2,28 | 1 | Ø1200mm | 12 | 0,01 | 1,24 | 0,63 | 3,21 |
| 20 | 3+363 | 11,69 | 1 | 2,5 x 2,5 m | 18,15 | 0,01 | 2,29 | 0,79 | 5,94 |
| 21 | 4+008 | 0,57 | 1 | Ø1200mm | 9,6 | 0,005 | 0,63 | 0,4 | 1,73 |
| 22 | 4+057 | 33,52 | 2 | 3 x 3 m | 19,5 | 0,015 | 2,57 | 0,97 | 5,74 |
| Caño | 4+245 | | | Ø600mm | | | | | |
| 23 | 4+402 | 3,17 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,04 | 1,51 | 0,52 | 5,82 |
| Puente | 4+540 | | | | 17 | | | | |
| Caño | 5+110 | | | Ø600mm | | | | | |
| Caño | 5+630 | | | Ø600mm | | | | | |
| 24 | 6+359 | 2,75 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,045 | 1,39 | 0,47 | 5,83 |
| 25 | 6+694 | 1,49 | 1 | Ø1800mm | 12 | 0,005 | 0,98 | 0,61 | 2,22 |
| 26 | 6+761 | 1,49 | 1 | Ø1500mm | 12 | 0,005 | 0,98 | 0,61 | 2,22 |
| 27 | 7+260 | | | 1 x 0,75 m | 8 | | | | |

Figura 94. Obras de drenaje transversal previstas en la carretera de acceso. Fuente: Proyecto de acceso de Altoaragonesa de Ingeniería Civil y PIGA modificado.

Como se muestra en la tabla anterior, se contempla dotar esta vía de drenajes transversales de dimensiones considerables que van a permitir el paso de la fauna bajo nivel como varios pasos construidos con marcos de entre 2 y 3 m, que en algunos casos se colocan dobles o triples, y caños de sección circular con diámetros entre 1800 y 1500 mm en la mayoría de los casos. Se han previsto específicamente diseñados para facilitar el paso de anfibios dotándolos de sistemas que dirijan a los animales hasta su entrada y de banquetas laterales que permitan mantener parte del paso seco.

Dimensiones = 1m x 0,75m (ancho x alto)
L = 8 m

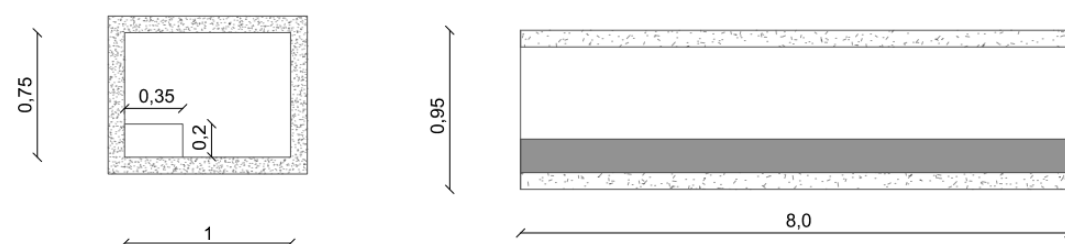


Figura 95. Detalle del acondicionamiento para el paso de fauna de una de las obras de drenaje transversal previstas, con la instalación de una banqueta lateral.

Por otra parte, las arquetas de entrada de estas obras de drenaje a las que vierten las cunetas deberán tener al menos uno de sus laterales tendido para facilitar la salida de animales que pudieran quedar atrapados en su interior y no tener escalones ni en la conexión con las cunetas ni en la conexión con los tubos transversales a la carretera para que puedan ser utilizados por los animales como paso bajo nivel sin ningún obstáculo.

Además, la velocidad de circulación en la carretera estará limitada a 30 Km/hora y se colocarán señales advirtiendo del peligro por fauna silvestre.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, no sinérgico, permanente, y de efecto a largo plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Limitación de la velocidad de circulación en la carretera a 30 Km/h
- Colocación de señales advirtiendo del peligro por fauna silvestre.
- Adecuación de las obras de drenaje transversal de la carretera como pasos de fauna bajo nivel, conforme a las *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales* publicada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en 2015.
- Las arquetas de entrada de las obras de drenaje transversal a las que vierten las cunetas deberán tener al menos uno de sus laterales tendido, para facilitar la salida de animales que pudieran quedar atrapados en su interior, y no tener escalones ni en la

conexión con las cunetas ni en la conexión con los tubos transversales a la carretera para que puedan ser utilizados por los animales como paso bajo nivel sin ningún obstáculo.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

IMPACTO 21. Alteración de los hábitats faunísticos en fase de funcionamiento

Descripción

Durante la vida útil de la instalación se esperan impactos negativos sobre la fauna por ocupación del suelo como consecuencia de la implantación del proyecto. Estos impactos son básicamente la pérdida y/o fragmentación del hábitat, como consecuencia de la ocupación de superficies y, en algunos casos, riesgos directos sobre algunos grupos de fauna ya mencionados en el impacto anterior.

Evidentemente, el impacto sobre el hábitat es mayor cuanto mayor es la superficie de suelo ocupada. Afecta a las especies que utilicen en mayor o en menor grado las superficies ocupadas, de todos los grupos, tanto invertebrados como vertebrados, en particular, anfibios y numerosas especies de aves, tanto las nidificantes en la zona como las usuarias del entorno del proyecto como zona de alimentación, campeo o dispersión. Las prospecciones de fauna realizadas hasta una distancia de 1 km de la carretera en 2024 no pusieron de relieve la nidificación de ninguna especie catalogada (ver anexo 2).

Además de la reducción de hábitat directa, el medio va a sufrir un enrarecimiento por la presencia de las instalaciones, el ruido y la intensificación humana en general que, por otro lado, van a tener lugar en mayor medida en invierno, momento en que se espera un mayor tráfico asociado al funcionamiento de la Estación de Esquí de Cerler y que coincide con el periodo de menor actividad de gran parte de la fauna local. También se espera un incremento de visitantes estival en zonas próximas a las que hasta ahora era más difícil llegar para el público general. Es probable que la estacionalidad a medio plazo vaya cambiando con la aparición de otras actividades y negocios, empuje a la economía local que es uno de los principales objetivos perseguidos por este proyecto.

La presencia de la carretera puede generar efecto vacío sobre las especies de fauna presentes en la zona que vean como el medio que ocupan se va alterando y lo abandonen, dejando nichos disponibles para otras y modificando finalmente la composición de las comunidades faunísticas de la zona. Otras especies pueden sufrir el efecto contrario, siendo atraídas por las instalaciones proyectadas. A este respecto es relevante la gestión que se haga de la basura orgánica que se genere por los usuarios de la nueva vía. Será necesario disponer de contenedores adecuados, convenientemente tapados, que sean vaciados con frecuencia, para evitar que las basuras puedan favorecer la presencia de especies comensales del ser humano en detrimento de otras menos tolerantes con la antropización del medio.

El nuevo acceso por carretera hasta el frente de nieve implica un incremento de la presencia humana que va a contribuir a enrarecer los biotopos actuales y acarrear alteraciones en las

comunidades faunísticas que los ocupan. En principio, cabe esperar que este impacto no sea grave dada la corta longitud de la nueva carretera, que el principal periodo de actividad de la misma es el invierno, por lo menos a medio plazo, y que los biotopos afectados están ampliamente representados en la zona, sin que se haya detectado nidificación reciente de especies de aves catalogadas en el entorno del proyecto.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, permanente, de efecto a largo plazo, y de magnitud media. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Se deberá dotar la vía de áreas para la recogida selectiva de residuos que deberán estar debidamente acondicionadas para evitar que sirvan de atractivo a la fauna local.

Impacto residual

El desplazamiento o pérdida de efectivos de las poblaciones de fauna presentes en la zona como consecuencia de la alteración de sus hábitats es algo difícilmente predecible. Los impactos potenciales definidos podrían no tener lugar y las especies referidas no manifestar ningún tipo de alteración. No obstante, emplazándose en el peor escenario posible, las medidas preventivas propuestas no son suficientes por lo que se el impacto se mantendrá durante toda la vida útil de la instalación.

IMPACTO 22. Efecto sobre el uso del espacio por la fauna

Descripción

La conectividad entre ecosistemas puede verse alterada por la presencia de las instalaciones proyectadas, sobre todo, por el efecto que pueden tener sobre la fauna y la alteración de las pautas actuales de uso del espacio.

La carretera es una infraestructura lineal a la que cabría atribuir efecto barrera al interrumpir la continuidad de determinados biotopos e incluso elementos del medio utilizados frecuentemente por la fauna en sus desplazamientos como los barrancos subsidiarios del río Baliera que atraviesa.

Como ya se ha señalado, este impacto se puede mitigar facilitando en tránsito de la fauna habilitando puntos de paso bajo nivel. Para ello, se han analizado las obras de drenaje transversal previstas que cuentan con varios puntos de paso de grandes dimensiones, incluyendo el puente sobre el río Baliera y otros cauces.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, permanente, y de efecto a largo plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Adecuación de las obras de drenaje transversal de la carretera como pasos de fauna bajo nivel, conforme a las *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales* publicada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en 2015.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.3.2.3. Impactos sobre el paisaje durante la fase de funcionamiento

IMPACTO 23. Impacto visual durante la fase de explotación

Descripción

Los elementos más visibles a distancia de la carretera van a ser los taludes, ya que se elevan sobre la carretera, algunos hasta 13,5 m en el tramo inicial de la variante de Fonchanina, y terraplenes y escolleras de hasta 5,7 m en diferentes tramos del resto de la carretera. Serán más visibles desde la vertiente opuesta del valle de Baliera, aunque la mayor afluencia de público se concentra en la ladera en la que se proyecta la carretera donde se encuentra el acceso actual.

La aptitud del paisaje en las unidades afectadas conforme al mapa de paisaje de la Comarca de La Ribagorza para este tipo de instalaciones no cuenta con aptitud para actividades como la proyectada, pudiendo estas actividades plantearse en zonas de mínimo impacto.

Como se muestra en el mapa 12.3 la visibilidad intrínseca de los terrenos afectados por la carretera es baja o muy baja, quedando encajonada en el valle del Baliera en la mayor parte de su trazado y oculta en gran medida por la masa de bosque que atraviesa. Los terrenos atravesados más abiertos y expuestos quedan ocultos al valle, siendo visibles hacia el norte, donde la presencia de observadores es muy baja.

No obstante, como ya se ha indicado, los taludes de mayores dimensiones van a tener más impacto y deben dotarse de medidas de integración visual.

En el caso de los terraplenes de mayor altura, su construcción se pretende llevar a cabo con escollera de roca del lugar y muros verdes, lo que va a permitir, además de reducir sus dimensiones, restaurar la cubierta vegetal con especies propias de las comunidades vegetales adyacentes y una integración estética adecuada.

En las zonas de pastos atravesadas por la carretera se recuperará la cubierta vegetal natural en tepes al inicio de la obra, para su conservación y reposición en los taludes y otras superficies desnudas generadas tras las obras, que será complementada con siembras si se requiere, para conseguir una recuperación rápida a efectos estéticos y ecológicamente idónea.

Además, se buscará no dejar un acabado artificial en los desmontes, evitando las líneas y aristas rectas.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Recuperación de la cubierta vegetal en las áreas de pasto mediante conservación de tepes.
- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de pastos con los tepes conservados, complementada con siembra manual en las áreas en que sea necesaria.
- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de bosque mediante plantación de especies propias de la dinámica sucesional del bosque mixto y del quejigar.
- Hacer coincidir instalaciones auxiliares de modo que las ocupaciones superficiales se concentren en áreas concretas, de más fácil restauración.
- No dejar un acabado artificial en los desmontes, evitando las líneas y aristas rectas.

Impacto residual

El impacto visual generado por la carretera no puede ser mitigado en su totalidad aun aplicando medidas de integración paisajística. Con el tiempo, las siembras y plantaciones cumplirán mejor su papel integrador, pero seguirá existiendo una pérdida de naturalidad, por lo que, aunque muy mitigado, el impacto sobre el paisaje persistirá mientras la instalación siga construida.

9.3.2.4. Impactos sobre el medio socioeconómico durante la fase de funcionamiento

IMPACTO 24. Aparición de nuevas actividades económicas durante la fase de funcionamiento

Descripción

La construcción de la carretera proyectada permite el acceso a la Estación de Esquí de Cerler por el valle de Castanesa con vehículos particulares, lo que va a incrementar la afluencia de público a las poblaciones de la ruta de acceso, en particular en el municipio de Montanuy.

Por un lado, se garantiza una vía de acceso cómoda y segura para los visitantes de la estación de esquí de Cerler por Castanesa, así como para otros usuarios que puedan venir a visitar un entorno de gran valor natural, además de los ganaderos, principales usuarios en la actualidad del camino existente sobre el que se construye la carretera.

Con la apertura de este acceso se favorecerá el desarrollo de una oferta turística no acotada a los periodos de apertura de la Estación de Esquí de Cerler, sino abierta a otro tipo de actividades estivales que permitan diversificar el sector terciario del valle de Castanesa y la aparición de nuevas actividades económicas, además de mantener el uso ganadero actual.

El municipio de Montanuy, con una población escasa, dispersa y envejecida, dedicada en su mayor parte a actividades ganaderas, atraviesa una grave situación a nivel demográfico y corre el riesgo de colapsar si no se adoptan medidas que inviertan la tendencia actual. La construcción de un acceso por carretera a la Estación de Esquí de Cerler supone un factor de desarrollo exógeno que impulsará el sector terciario, cambiando las expectativas económicas y afianzando las necesarias condiciones favorables para el desarrollo social y económico de este municipio.

Este nuevo acceso a la Estación de Esquí de Cerler, con origen en el territorio que actualmente menos se beneficia de su influencia económica, a pesar de que geográficamente sea colindante, supone una nueva entrada desde el norte de la comarca de la Ribagorza que hará partícipe al valle de Castanesa de las repercusiones económicas y sociales derivadas del nuevo acceso a la estación.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, indirecto, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a corto plazo. Se valora como **POSITIVO**.

Impacto residual

Se trata de un impacto positivo sobre la economía con impactos secundarios sobre otros componentes del medio humano como la despoblación, la diversificación de la oferta laboral, etc., que tendrá lugar durante toda la vida útil de la instalación.

IMPACTO 25. Molestias a actividades recreativas durante la fase de funcionamiento

Descripción

Es esperable que con la modificación del sistema de acceso a la Estación de Esquí de Cerler aparezcan nuevos nichos de mercado asociado a las actividades turísticas y recreativas que exploten los valores naturales y paisajísticos de la zona, no vinculadas al turismo de nieve. Con ello, es esperable que la afluencia de público y el tránsito de vehículos sea superior y pueda generar interferencias con el uso actual del espacio por actividades recreativas como la caza, la pesca y el senderismo.

Cabe destacar a este respecto, que parte del trazado de la carretera discurre por un camino existente que forma parte del GR18, considerado Sendero Turístico de Aragón e inventariado como recurso turístico.

Tanto para la caza como para la pesca, la mejora de accesos puede suponer un empuje a ambas actividades, mientras que para el senderismo el incremento del tráfico puede afectar negativamente a esta actividad, lo que puede ser compatibilizado garantizando la seguridad de los senderistas en la nueva vía.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Adopción de las medidas necesarias para garantizar la funcionalidad del tramo del GR 18 afectado y la seguridad de los senderistas.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

9.4. Fase de desmantelamiento

Se considera una vida útil indefinida para esta instalación por lo que el desmantelamiento se entiende muy remoto y de difícil previsión, en la fase actual. No obstante, requerirá el diseño de un Plan de Desmantelamiento, ajustado al escenario espacio/temporal del momento en que vaya a tener lugar, que se compondrá como mínimo de las siguientes acciones:

- Estudio de nuevos usos para las instalaciones construidas.
- Definición de las áreas de intervención y programación de todos los trabajos de desmantelamiento.
 - Se valorará la necesidad de desmantelar las instalaciones enterradas puesto que puede resultar más impactante que dejarlas enterradas.
 - Se definirán áreas de acopio temporal y manipulación de residuos debidamente acondicionadas.
- Retirada, en primer lugar, de todos los componentes que puedan entrañar riesgo de vertidos contaminantes.
- Clausura de todo tipo de áreas excavadas para evitar accidentes. Estudiar posible relleno con los residuos generados con el desmantelamiento.
- Definición del destino de los materiales desmantelados que serán gestionados convenientemente priorizando el reciclado y reutilización de los mismos.
- Naturalización del relieve alterado.
- Restauración de la cubierta vegetal.

9.5. Resumen de la valoración de impactos

Como resumen a todo lo anterior se muestra la matriz de identificación de impactos con la valoración asignada a cada uno de ellos.

| | | Componentes del medio | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------|------------------|-------|---------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|--------|------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|
| | | Abiotico | | | | | | Biotic. | | | Pai. | Socioeconómico | | | | | | |
| | | Calidad del aire | Cambio climático | Suelo | Relieve | Aguas superficiales. Drenaje natural | Aguas subterráneas | Vegetación natural | Molestias y riesgos para la fauna | Hábitats faunísticos | Uso del espacio por la fauna | Paisaje | Confort de la población | Empleo | Actividades económicas | Actividades recreativas | Dominio Público | Patrimonio cultural |
| Fase de construcción | Movimientos de tierras | 1 | | | 5 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | Ocupación de superficies | | | 3 | | 6 | | 8 | | | | | | | | | | |
| | Uso de maquinaria | 2 | | 4 | | 7 | | 9 | | | | | | | | | | |
| | Presencia de las obras. Suministros y personal | | | | | | | | 10 | | | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| Fase de explotación | Presencia de las instalaciones | | | | | | | | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | |
| | Funcionamiento de las instalaciones | 16 | 17 | 18 | | 17 | | 19 | | | | | | | 24 | 25 | | |

Compatible

Moderado

Severo

Crítico

Positivo

| | | | |
|--|------------|---------|----------|
| | Compatible | Severo | Positivo |
| | Moderado | Crítico | |

Figura 96. Matriz de valoración de impactos.

Tras la aplicación de las medidas correctoras previstas, se considera que perduran los siguientes impactos residuales:

- Con las revegetaciones previstas, los movimientos de tierras quedan integrados en el medio y se mitigan, en gran medida, los impactos sobre el paisaje derivados, pero la alteración en el relieve natural permanecerá durante toda la vida útil de la instalación, sin mayores consecuencias.
- Parte de las superficies con vegetación natural ocupadas durante las obras lo son de manera permanente, es decir, corresponden a superficie que pasa a estar destinada a otros usos y, aunque en parte vayan a ser objeto de restauraciones, no habrá una recuperación total de la vegetación eliminada como consecuencia de las obras.
- El desplazamiento o pérdida de efectivos de las poblaciones de fauna presentes en la zona como consecuencia de la alteración de sus hábitats es algo difícilmente predecible. Los impactos potenciales definidos podrían no tener lugar y las especies referidas no manifestar ningún tipo de alteración. No obstante, emplazándose en el peor escenario posible, las medidas preventivas propuestas no son suficientes por lo que se el impacto se mantendrá durante toda la vida útil de la instalación.
- El impacto visual generado por la carretera no puede ser mitigado en su totalidad aun aplicando medidas de integración paisajística. Con el tiempo, las siembras y plantaciones cumplirán mejor su papel integrador, pero seguirá existiendo una pérdida

de naturalidad, por lo que, aunque muy mitigado, el impacto sobre el paisaje persistirá mientras la instalación siga construida

- El funcionamiento de la carretera y la apertura al valle de Castanesa de la Estación de Esquí de Cerler generan un impacto positivo sobre la economía, con efectos secundarios sobre otros componentes del medio humano como la despoblación, la diversificación de la oferta laboral, etc., que tendrá lugar durante toda la vida útil de la instalación.

Todo lo anterior se resume en la siguiente matriz.

| | | Componentes del medio | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------|------------------|-------|---------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|---------|-------------------------|--------|------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|--|
| | | Abiotico | | | | | | Biotic. | | | | Pai. | Socioeconómico | | | | | | |
| | | Calidad del aire | Cambio climático | Suelo | Relieve | Aguas superficiales , Drenaje natural | Aguas subterráneas | Vegetación natural | Molestias y riesgos para la fauna | Hábitats faunísticos | Uso del espacio por la fauna | Paisaje | Confort de la población | Empleo | Actividades económicas | Actividades recreativas | Dominio Público | Patrimonio cultural | |
| Fase de construcción | Movimientos de tierras | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ocupación de superficies | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | |
| | Uso de maquinaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Presencia de las obras. Suministros y personal | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase de explotación | Presencia de las instalaciones | | | | | | | | | 21 | | 23 | | | | | | | |
| | Funcionamiento de las instalaciones | | | | | | | | | | | | | | 24 | | | | |

Negativos

Positivos

Figura 97. Matriz de valoración de impactos residuales.

En conclusión y tras la valoración de impactos realizada, los impactos más relevantes tienen lugar durante la fase de obras sobre factores del medio abiótico como el suelo por las ocupaciones superficiales, el relieve por las excavaciones y rellenos previstos, y las aguas superficiales por las alteraciones en el drenaje superficial que suponen las instalaciones, y sobre la vegetación y la fauna, por destrucción directa con los desbroces y molestias derivadas de las obras. Todos ellos pueden ser mitigados con medidas preventivas y correctoras sin que resten tras su aplicación impactos residuales destacables.

Durante la fase de explotación los impactos más graves tienen lugar sobre la fauna por el enrarecimiento del medio que supone el tráfico, el efecto barrera y el fraccionamiento de hábitats, además del riesgo de atropello.

Los impactos positivos se generan en fase de obra y explotación sobre el medio socioeconómico, en particular por la generación de puestos de trabajo directos e indirectos derivados de la

construcción de la carretera y el revulsivo económico que puede suponer para el municipio de Montanuy y otras poblaciones vecinas la aparición de nuevas actividades económicas que permitan desestacionalizar el turismo.

Los impactos residuales negativos estimados tendrán lugar sobre el relieve, el paisaje, la fauna y la cubierta vegetal, todos ellos de poca entidad atendiendo a las pequeñas dimensiones de la carretera proyectada y a la aplicación de las medidas referidas que serán objeto de seguimiento e implementación en caso de ser necesario, conforme al plan de vigilancia ambiental propuesto.

Los impactos residuales positivos tendrán lugar sobre el medio socioeconómico. El municipio de Montanuy y otras poblaciones vecinas, con una población escasa, dispersa y envejecida, dedicada en su mayor parte a actividades ganaderas, atraviesa una grave situación a nivel demográfico y corre el riesgo de colapsar si no se adoptan medidas que inviertan la tendencia actual. La construcción de un acceso por carretera a la Estación de Esquí de Cerler supone un factor de desarrollo exógeno que impulsará el sector terciario, cambiando las expectativas económicas y afianzando las necesarias condiciones favorables para el desarrollo social y económico de este municipio y contribuirá a la aparición de nuevas actividades económicas que permitan desestacionalizar el turismo.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Los impactos potenciales detectados han sido valorados teniendo en cuenta la aplicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que permiten minimizar sus efectos en el medio.

En este apartado se detallan las medidas indicadas en el apartado de valoración de impactos. Se desglosan en las de carácter genérico, que tienen más que ver con desarrollo de las obras en un marco de buenas prácticas ambientales, y las de carácter específico, que tienen por objeto minimizar los efectos de los impactos ambientales potenciales concretos derivados del proyecto analizado.

Estas medidas tienen por objeto impedir, reducir o compensar, en lo posible, los efectos negativos que la actividad proyectada introduce sobre el medio receptor, intentando que la calidad ambiental no se vea mermada por las repercusiones que se deriven.

10.1. Medidas de carácter genérico de aplicación a la fase de obra

Estas medidas han sido tenidas en cuenta a la hora de diseñar las instalaciones y deberán ser respetadas durante la fase de construcción, puesto que básicamente son medidas preventivas y de buenas prácticas ambientales.

La correcta ejecución de estas medidas depende de su respeto por parte del personal de las obras por lo que será necesario que todos los implicados en las fases de construcción y de desmantelamiento de las instalaciones conozcan estas pautas de buenas prácticas ambientales.

No son medidas específicas para el proyecto que se analiza, son genéricas, lo que no quiere decir que no sean necesarias para mitigar gran parte de los impactos detectados para la fase de construcción en el apartado previo.

10.1.1. Protección de la calidad atmosférica

- La maquinaria y vehículos implicados en la obra deberá disponer del certificado CE de correcto nivel de emisión de ruido y de gases contaminantes y del Certificado de Inspección Técnica de Vehículos en orden.
- La maquinaria que no vaya a ser utilizada de forma inmediata, deberá permanecer apagada siempre que sea posible.
- Se prohibirá la circulación de vehículos y maquinaria implicada en la obra a una velocidad superior de 30 Km/h en los caminos interiores de la obra y en los accesos con firme de tierra.
- Se humectarán los viales de tierra afectados por las obras y las zonas en las que se realicen movimientos de tierras, con el fin de evitar el levantamiento excesivo de polvo.
- Los camiones de transporte de tierras y otros materiales que puedan generar polvo deberán ir cubiertos con lonas o similar mientras circulan.
- No se realizarán trabajos nocturnos de ningún tipo en las inmediaciones de núcleos de población o lugares de residencia habitual de personas para que la afección por ruido sea la menor posible.
- Se agilizarán las obras en las inmediaciones de núcleos de población o lugares de residencia habitual de personas para que la afección por ruido sea la menor posible.

10.1.2. Protección del drenaje natural del terreno y de los cauces

- No se realizarán vertidos, depósitos o cualquier acción que pueda conllevar el deterioro de la calidad de los cauces próximos a la obra.
- Las zanjas, cimentaciones y demás áreas de excavación, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, para evitar afectar al drenaje superficial y ser origen de fenómenos erosivos.

- Los acopios de materiales, de maquinaria, casetas de obra y demás instalaciones accesorias, no interferirán en el drenaje natural del terreno, siendo dotadas, si fuera necesario de canales periféricos de evacuación de pluviales.
- Si se detectaran puntos con acumulación de agua por interrupción del drenaje natural del terreno se instalarán canalizaciones provisionales que permitan su evacuación mientras duren las obras o mientras se colocan las obras de drenaje definitivas, según los casos.
- Se evitará la afección innecesaria a los cauces por el trasiego de maquinaria y vehículos para lo que se habilitarán áreas de cruce específicas como vados o pasarelas, debidamente señalizadas y balizadas.
- No se realizarán acopios de materiales ni de maquinaria en las zonas de servidumbre de los cursos de agua ni en áreas de fuerte pendiente próximas a éstos, al objeto de evitar lavados y desprendimientos que pudieran contaminar las aguas o los cauces.
- Las casetas de obra dispondrán de un adecuado sistema de recolección o de evacuación de las aguas residuales que no impliquen contaminación de los cauces superficiales ni las aguas subterráneas.
- Se estará a lo dispuesto por el Organismo de Cuenca en la autorización pertinente como consecuencia de obras en cauce y zona de policía.

10.1.3. Protección de los suelos y de la geomorfología

- Se ocuparán las mínimas superficies necesarias.
- Con el fin de reducir al máximo el impacto de los movimientos de tierras, estos se restringirán durante las obras a los mínimos necesarios, perfilando el terreno de la forma más ajustada posible.
- No se prevé la extracción de materiales de préstamos para la obra. En caso de ser necesario, procederán de préstamos autorizados o se obtendrá la autorización pertinente antes de la obra, seleccionando para ello zonas que vayan a ser afectadas por las obras o en su defecto, lugares carentes de valores ambientales o paisajísticos relevantes.
- Los acopios de tierras inertes y suelos permanecerán almacenados el menor período de tiempo posible para que no se pierdan por acción de la lluvia o el viento.
- Minimizar el tiempo transcurrido entre la construcción de los taludes y su restauración para evitar el arrastre y pérdida de materiales.
- Una vez finalizada la obra se realizará una regularización del terreno evitando formas aristas y rectas y una descompactación de las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.
- Todos los sobrantes de excavación serán trasladados a vertedero autorizado. No se dejarán tierras acopiadas en la zona de obras tras la finalización de las mismas.

10.1.4. Protección de la vegetación natural

- La circulación de vehículos y maquinaria, tanto en la fase de obra como en la de funcionamiento, se restringirá a las vías y las zonas acondicionadas para ello.
- Para la movilidad de vehículos y maquinaria se usarán los caminos existentes y otras zonas previstas en obra. Únicamente se crearán nuevos caminos provisionales en los casos en que no exista ninguna posibilidad de acceso y siempre con el compromiso de la reposición, una vez realizada la intervención.
- Se evitará afectar a vegetación natural con las instalaciones accesorias de la obra seleccionando áreas cultivadas, caminos o calvas de vegetación claramente visibles para su ubicación.
- Cualquier desbroce se ceñirá a la superficie estrictamente necesaria y se realizará por medios mecánicos evitándose el uso de herbicidas y de fuego para la eliminación de la maleza.
- Los cortes de ramas del arbolado que pudieran hacer falta se harán con sierra mediante cortes limpios.

10.1.5. Protección de la fauna

- Colocación de tabloneros o tender los taludes en algún punto, para que los animales puedan salir si caen dentro en zanjas mientras permanezcan abiertas durante la obra. Estos sistemas de salida se dispondrán cada 75 m a lo largo de la zanja.
- Disponer taludes tendidos o sistemas que permitan la salida de los animales que pudieran caer en los pozos de lavado de las hormigoneras u otros pozos similares.

10.1.6. Gestión de residuos

- Se priorizará la valorización de los residuos generados frente a su eliminación.
- Si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado.
- Los residuos peligrosos habrán de ser entregados a gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.
- Los materiales de desecho no peligrosos serán valorizados en la medida de lo posible o incorporados al sistema de recogida selectiva municipal. Serán separados en origen y dispondrán de contenedores debidamente etiquetados y con tapa para evitar su diseminación por el viento.
- Los residuos peligrosos deberán almacenarse en bidones o contenedores homologados, en adecuadas condiciones de seguridad en cuanto a protección de la radiación solar, de emanaciones de gases, etc., y debidamente separados y etiquetados.

- Durante toda la fase de obra, se dispondrán zonas para el depósito de residuos que será correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas a las condiciones requeridas por cada tipo de residuos. Todo el personal de la obra conocerá la ubicación de los puntos limpios.
- Correcto estado de revisión de la maquinaria y vehículos implicados en la obra para minimizar el riesgo de averías y vertidos de residuos peligrosos.
- Cualquier reparación y manipulación que puedan dar lugar a situaciones de emergencia en cuanto a generación y vertido accidental de residuos peligrosos (como cambios de aceite) se realizará en talleres ajenos a la obra. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con firme impermeable y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.
- El ejecutor de la obra deberá poseer la correspondiente autorización de Productor de Residuos Peligrosos expedida por las autoridades competentes y asumirá la responsabilidad de los residuos hasta que sean transferidos y aceptados por el gestor final.
- El transporte de los residuos generados en la obra hasta el punto de depósito provisional deberá contar con todas las garantías y realizarse con vehículos adecuados y, en el caso que proceda, con la pertinente autorización de transportista homologado de residuos peligrosos.
- Se dispondrá en la obra de material absorbente (sepiolita, serrín, arena, etc.) para que, en caso de producirse algún derrame de residuos peligrosos, unos y otros sean mezclados, retirados y almacenados para su posterior tratamiento como tierras contaminadas. Se habilitarán contenedores adecuados para tierras contaminadas en los puntos limpios.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- Se considerará la posibilidad de que la limpieza de las cubas de hormigón no se realice en la zona de obra, sino en la planta de la que proceda el hormigón, con excepción de las canaletas de las cubas, cuyas aguas de limpieza se acumularán en una fosa debidamente impermeabilizada, de la que serán retirados los restos de hormigón una vez fraguados y gestionados como residuos inertes.
- Los materiales vegetales procedentes de podas y desbroces serán depositados en vertedero controlado. Podrán ser utilizados como enmienda orgánica, previa trituración, en mejoras de suelos minerales o destinados a compostaje. No se quemarán en la zona de obras sin una autorización previa del organismo competente para evitar el riesgo de incendios.
- No se abandonarán basuras en el entorno de la obra. Al finalizar la obra se repasará toda la zona al objeto de retirar cualquier residuo que haya quedado abandonado. Si la obra se prolonga en el tiempo se realizarán limpiezas parciales en cuando vayan siendo finalizados los diferentes frentes.
- Gestión de los residuos asimilables a urbanos por los canales de recogida municipal/comarcal.

- Los residuos de poda y otros residuos vegetales serán destinados a compostaje. Serán entregados a productor de compost autorizado cercano.

10.1.7. Manipulación y almacenamiento de productos peligrosos

- Los cambios de aceite, repostajes y demás manipulaciones de la maquinaria que puedan dar lugar a situaciones de emergencia en cuanto a derrames de productos peligrosos se realizarán en talleres ajenos a la obra o en una zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos. No se realizarán estas operaciones en la zona de obras sin las debidas garantías.
- Durante toda la fase de obra, se dispondrán zonas para el acopio de productos peligrosos que serán correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas a las condiciones requeridas por cada material.
- Los combustibles y demás productos peligrosos se almacenarán en zonas específicas controladas según la normativa de aplicación. Los contenedores necesarios deberán estar homologados y almacenados en adecuadas condiciones de seguridad en cuanto a protección de la radiación solar, de emanaciones de gases, etc., y debidamente separados y etiquetados.
- En caso de emplear tanque de almacenamiento temporal de combustible en la zona de trabajo durante las obras, debe construirse un cubeto estanco para la retención de posibles derrames.

10.1.8. Reposición de servidumbres

- En el caso de deterioro de carreteras, caminos, canales o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente afectada por las obras, deberá restituirse a su estado previo a la obra.

10.1.9. Protección del paisaje

- Las construcciones temporales de la obra se retirarán en cuanto acabe la obra así como cualquier otro elemento que llame la atención como carteles, balizas u otros elementos de seguridad, etc. necesarios durante la construcción.
- Se repasará la zona, una vez finalizadas las obras, para la retirada de cualquier resto abandonado como fragmentos de estructuras provisionales, palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc. o restos de hormigón derramados por la zona. Los residuos retirados serán gestionados separada y convenientemente.
- Se perfilará el acabado de las alteraciones del relieve para conferirles un aspecto lo más natural posible.

- Evitar aristas y líneas artificiales en el acabado tanto de desmontes como de terraplenes
- Utilización de materiales y colores acordes a la estética de la zona en los elementos constructivos.

10.1.10. Protección de la población local

- Se evitará, siempre que sea posible, el paso de camiones pesados y maquinaria por los núcleos urbanos cercanos.
- Siempre que sea posible se deberá evitar el corte de caminos rurales por maquinaria facilitando el tránsito por la zona de ganaderos, cazadores y otros usuarios.
- Se señalizará adecuadamente la salida de camiones de zona de obras.
- Se señalizará convenientemente la zona de obras y se advertirá de los riesgos para el personal ajeno a la misma.
- Poner en conocimiento de las autoridades los cortes de tráfico previstos para que puedan ser programados y controlados.

10.1.11. Protección contra incendios

- No se realizarán fuegos.
- Se dispondrá de medios de extinción de incendios suficientes en la obra que permitan sofocar cualquier conato de incendio, sobre todo en las inmediaciones de los tajos en que se manejen soldadores, sierras y demás maquinaria que pueda generar chispas.
- Se establecerán procedimientos de actuación tanto para evitar el riesgo de incendio en actividades concretas como de extinción en caso de que se declarara algún fuego y aviso a las poblaciones cercanas y a las autoridades.
- Los materiales vegetales restos de podas y desbroces no serán abandonados en la zona de obras ya que pueden ser origen de incendios. Serán triturados e incorporados a los suelos como enmienda orgánica, compostados o retirados a vertedero autorizado.

10.2. Medidas de carácter específico

A continuación, se describen las medidas de aplicación al proyecto señaladas en el apartado de valoración de impactos, ordenadas por la fase en la que son de aplicación, aunque el efecto que mitigan puede tener lugar en fases posteriores.

Las medidas preventivas tratarán de evitar o, al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de técnicas y tecnologías adecuadas de protección.

Las medidas correctoras tenderán a eliminar o mitigar los efectos negativos cuando estos inevitablemente se produzcan, intentando reparar el daño causado, cuando no sea posible la prevención.

Las medidas compensatorias tenderán a eliminar o mitigar los efectos negativos cuando estos inevitablemente se produzcan, intentando compensar el daño causado cuando la prevención o reparación no sean posibles.

Se priorizará siempre la aplicación de medidas preventivas frente a las correctoras o compensatorias, puesto que genera menos alteración en el entorno el impacto que no llega a generarse que el que es necesario corregir o compensar.

10.2.1. Fase de construcción

10.2.1.1. Sobre el suelo

Las medidas señaladas en este apartado se amplían en el plan de restauración previsto en el anexo 4.

- Hacer coincidir las instalaciones previstas de tal modo que las ocupaciones se superpongan o queden adyacentes.
- El acopio de suelo corresponderá única y exclusivamente a los primeros 30 cm que es donde se conserva el banco natural de semillas. Estos suelos no se mezclarán con otras “tierras vegetales” por mucha carga orgánica que tengan.
- Retirada y acopio de los primeros 30 cm de suelo en todas las superficies ocupadas por las obras tanto de manera temporal como permanente, para su posterior reposición en la propia obra.
- Descompactación de suelos tras las obras.

10.2.1.2. Sobre el drenaje del terreno y los cauces

- Dotar la carretera de obras de drenaje longitudinal y transversal suficientes para que no se vea alterada la escorrentía superficial ni los cauces atravesados.
- Dotar las salidas de las obras de drenaje transversal de soleras que mitiguen el embate del agua sobre las superficies receptoras.
- Trabajar en los cauces en periodo de estiaje.
- Disponer balas de paja transversales a los cauces para frenar que la turbidez de los cauces atravesados discurra aguas debajo de las obras.
- Disponer ataguías longitudinales en el cauce del Baliera para disponer de parte del cauce seco y mantener el flujo del agua por el resto.

- En las áreas destinadas a paso de maquinaria durante las obras se dispondrán un enchachado en piedra o similar para evitar enturbiar más las aguas con el tránsito de los vehículos.

10.2.1.3. Sobre la vegetación y la erosión

Las medidas señaladas en este apartado se amplían en el plan de restauración previsto en el anexo 4.

- Balizado de las áreas con vegetación natural próxima a las obras que correspondan con Hábitats de Interés comunitario prioritario.
- Reposición del suelo acopiado en la obra para su extendido en las áreas que requieren revegetación.
- Recuperación de la cubierta vegetal en las áreas de pasto mediante conservación de tepes.
- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de pastos con los tepes conservados, complementada con siembra manual en las áreas en que sea necesaria.
- Revegetación de los taludes generados con las obras y otras superficies desnudas en zonas de bosque mediante plantación de especies propias de la dinámica sucesional del bosque mixto y del quejigar.
- Hacer coincidir instalaciones auxiliares de modo que las ocupaciones superficiales se concentren en áreas concretas, de más fácil restauración.
- Disposición de un plan de prevención de incendios que, al menos, regule y ordene, aspectos como las previsiones meteorológicas, las actividades de mayor riesgo, las áreas de acopio de materiales inflamables, la disposición de medios para sofocar cualquier conato de incendio y cómo proceder en caso de incendio y de los canales de comunicación y coordinación con las autoridades forestales.
- Colocación de señales advirtiendo del riesgo de tirar basuras y colillas.
- Limitación de la velocidad de circulación a 30 km/h
- Disposición de barreras protectoras para reducir el riesgo de accidentes

10.2.1.4. Sobre la fauna

- Traslocación de ejemplares de anfibios presentes en los cauces afectados por las obras, en los tramos y periodos de construcción.
 - Se retirarán los ejemplares de anfibios (adultos o larvas) presentes en los cauces afectados por las obras antes de que estas den inicio, trasladando los ejemplares rescatados a otro punto del mismo cauce aguas arriba de la obra (20-30 m de distancia como mínimo).

- La manipulación de los ejemplares se realizará con las debidas garantías y siempre que se trate de especies catalogadas con la autorización pertinente del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
- El punto de destino presentará unas condiciones similares al punto de origen.
- Esta intervención se repetirá periódicamente a lo largo de toda la fase de obra. Esta frecuencia se concretará en función de la rapidez con que los anfibios vuelvan a aparecer en las áreas afectadas por las obras.
- Estos trabajos se realizarán en el periodo de mayor actividad de los anfibios presentes en cada cauce que en algunas especies es nocturno.
- No realizar obras en periodo nocturno en el entorno de los cauces.
- Se balizarán las obras en los cruces con cauces, incluido el río Baliera, en el entorno de Fontes Albes y en el entorno de los muros de piedra seca de las Bordas des Plans, para evitar cualquier intrusión por parte del personal de la obra.
- Cualquier afección a los muros de piedra seca del entorno de las Bordas des Plans requerirán su reposición en las inmediaciones.
- En las zanjas y pozos que queden abiertos por las noches se dispondrán puntos para salida de fauna mediante el tendido de los laterales o mediante la disposición de tablonos o similar a modo de rampa.
- Adecuación de las obras de drenaje transversal de la carretera como pasos de fauna bajo nivel, conforme a las *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales publicada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en 2015*.
 - Las obras de drenaje transversal estarán dotadas de sistemas que dirijan a los animales hasta su entrada y de banquetas laterales que permitan mantener parte del paso seco.
 - Las arquetas de entrada de las obras de drenaje transversal a las que vierten las cunetas deberán tener al menos uno de sus laterales tendido para facilitar la salida de animales que pudieran quedar atrapados en su interior
 - Las arquetas de entrada de las obras de drenaje transversal a las que vierten las cunetas no tendrán escalones ni en la conexión con las cunetas ni en la conexión con los tubos transversales a la carretera para que puedan ser utilizados por los animales como paso bajo nivel sin ningún obstáculo.
- Colocación de señales advirtiendo del peligro por fauna silvestre.

10.2.1.5. Sobre el medio socioeconómico

- Adopción de las medidas necesarias para garantizar la funcionalidad y la seguridad de los senderistas, en el tramo del GR 18 afectado por las obras.

- Reponer la señalización del GR 18 dañada con las obras.

10.2.1.6. Sobre el patrimonio cultural

- En la zona se han realizado prospecciones de arqueología y paleontología en 2024 que han puesto de relieve la existencia y concretado el alcance respecto de las afecciones derivadas del proyecto, de varios elementos de interés paleontológico y arqueológico. A este respecto se procederá como señala la Dirección General de Patrimonio Cultural en sus resoluciones respecto de los referidos trabajos de prospección.

10.2.2. Fase de explotación

10.2.2.1. Sobre el riesgo de incendios

- Clareos en la franja de vegetación más próxima a la carretera y adopción de las medidas necesarias para facilitar el acceso de medios de extinción que se considere necesarias por la autoridad competente en materia de incendios forestales.

Sobre la fauna

- Se deberá dotar la vía de áreas para la recogida selectiva de residuos que deberán estar debidamente acondicionadas para evitar que sirvan de atractivo a la fauna local.
- Limitación de la velocidad de circulación en la carretera a 30 Km/h
- Áreas de gestión de residuos orgánicos acondicionadas para evitar que sirvan de atractivo a la fauna local.

10.3. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

| Medida preventivas y correctoras | Presupuesto (€) |
|---|------------------|
| Retirada, acopio y reposición de tepes previo al desbroce en pastos | 17.760,00 |
| Siembras | 21.600,00 |
| Plantación de matorral | 10.500,00 |
| Adecuación de las obras de drenaje para paso de fauna | 3.000,00 |
| Balizado de elementos sensibles | 3.000,00 |
| Traslocación de anfibios | 9.000,00 |
| Riegos para evitar el levantamiento de polvo | 1.600,00 |
| TOTAL | 66.460,00 |

11. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Plan de Vigilancia ambiental son:

- Verificar el cumplimiento de las medidas y de la DIA y demás autorizaciones ambientales vinculadas al proyecto.
- Verificar la efectividad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias
- Identificar desviaciones en los impactos previstos y ajustar las medidas de aplicación
- Detectar impactos no previstos y procurar su mitigación

El Plan de Vigilancia Ambiental constará de las siguientes acciones, como mínimo.

- Se controlará la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias referidas en este Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de obras como en los primeros años de la fase de explotación.
- Se controlará la inclusión de las prescripciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental tanto en la fase de obras como en los primeros años de la fase de explotación.
- Se controlará la disposición de todas las autorizaciones previas a obra que hiciera falta obtener conforme a las actuaciones previstas en materia de ocupaciones en dominio público, servicios afectados, etc., y se verificará el cumplimiento de los condicionantes derivados de las mismas.
- Se definirán indicadores de impacto y se verificará la adecuación y suficiencia de las medidas aplicadas y se darán las directrices oportunas en caso de desviación de los impactos ambientales esperados.

El Plan de Vigilancia Ambiental correrá a cargo de técnicos con experiencia acreditada y titulación adecuada a los cometidos anteriores.

11.1. Fase de obra

11.1.1. Director Ambiental de la Obra

Se define la figura del Director Ambiental de la Obra (DAO) que será un técnico competente en la materia y con suficiente experiencia como para abordar los trabajos requeridos. Será quien desarrollará los trabajos expuestos a continuación y firmará los informes de seguimiento ambiental.

Será nombrado por la propiedad y formará parte del equipo de Dirección de Obra. En ningún caso será aportado por la contrata que ejecute las obras, aunque el presupuesto de los trabajos de vigilancia y control ambiental estén incluidos en el presupuesto del proyecto, como marca la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental.

11.1.2. Documentación

La documentación generada durante la vigilancia ambiental en fase de obras consistirá en la elaboración de un PVA que recoja las prescripciones derivadas de la DIA de aplicación a la fase de obra, informes de seguimiento periódicos y un informe final de obra.

11.1.2.1. Plan de vigilancia ambiental en obra

El PVA se elaborará conforme a las medidas e impactos definidos en este Estudio de Impacto Ambiental, adaptados al condicionamiento de la DIA, para la fase de obra.

Este plan ha de servir para establecer las directrices ambientales de la obra e incluirá el cronograma de las obras ajustado a las medidas de aplicación previstas.

En él se detallarán las acciones de aplicación al control de la correcta ejecución de las medidas propuestas. Definirá:

- Descripción de los controles a realizar
- Metodología
- Responsables
- Momento
- Frecuencia
- Umbrales admisibles

Establecerá los parámetros de control y valores iniciales de calidad de suelo, de aguas, del aire, de inmisión sonora, así como de cualquier otro parámetro que requiera seguimiento durante la fase de obras y los primeros años de explotación. Se establecerá la situación inicial de referencia en cuanto a áreas sensibles en las que no se permite el trasiego de personal y maquinaria, ocupación temporal durante las obras, etc. Los parámetros medidos y los valores obtenidos recogidos en este plan serán los considerados como indicadores de calidad ambiental tanto para la fase de obra como para la fase de explotación posterior.

11.1.2.2. Informes periódicos de seguimiento en obra

Los informes de seguimiento periódicos serán cuatrimestrales hasta la finalización de las obras. Recogerán la información recabada por el responsable de la vigilancia ambiental en, al menos, una visita a la obra quincenal, pudiendo realizarse cuantas visitas se consideren oportunas en el periodo que comprende cada uno de los informes referidos.

Incluirá el seguimiento de los impactos detectados en este Estudio de Impacto Ambiental y se documentarán las desviaciones respecto a lo previsto y cuantos otros impactos adicionales sean detectados.

Incluirá la comprobación de la correcta aplicación de medidas preventivas relacionadas con balizados y señalizaciones, perímetros de seguridad, selección de áreas adecuadas para establecimiento de instalaciones auxiliares, permeabilidad territorial y demás.

Incluirá el seguimiento de las medidas preventivas y correctoras de aplicación a la obra comprobando el estado de los indicadores definidos en el Plan de Vigilancia Ambiental de obras y se establecerán correctivos en caso de detectarse desviaciones en los mismos.

En cada informe se confirmará la correcta evolución de las desviaciones en los indicadores detectadas en los informes previos y la aplicación de las modificaciones de las medidas de aplicación propuestas en cada caso, así como la adopción de las medidas adicionales indicadas.

11.1.2.3. Informe final de obra

Se redactará con posterioridad a las obras, a ser posible en el mes posterior a la conclusión de las mismas y, en cualquier caso, dentro del periodo de garantía.

Contendrá un resumen de los informes generados durante la fase de obras y concretará las actuaciones a realizar en el seguimiento ambiental de la fase de explotación en cuanto a impactos iniciados en la fase de obra que requieran seguimiento posterior de su evolución a medio plazo.

11.1.3. Proceso

Se iniciará con la comunicación a la administración competente de la fecha de inicio de obras y del responsable de su ejecución.

Se girarán visitas quincenales a las obras por el responsable de la vigilancia ambiental que podrán ser intensificadas si las obras así lo requieren.

Si la obra es objeto de suspensiones temporales por adversidades climáticas o retrasos en la provisión de materiales, etc. estos plazos no serán contabilizados como periodo de ejecución, si bien, se tendrá que controlar el correcto abandono temporal de las obras en cuanto a medidas ambientales de aplicación.

La vigilancia ambiental definida en este apartado y su registro documental, serán llevados a cabo por técnico competente en la materia.

Tanto el Plan de Vigilancia Ambiental de aplicación a la fase de obra como los informes de seguimiento periódicos y el informe final de la fase de obras serán remitidos a la autoridad competente si son requeridos.

11.1.4. Acciones

11.1.4.1. Control previo a la obra

Se controlará la disposición de las autorizaciones necesarias antes de ejecutarse el tramo de obra a que se refiera cada una de ellas.

Se controlará la correspondencia de, al menos, los siguientes aspectos con el proyecto autorizado y las prescripciones que le son de aplicación según los permisos ambientales pertinentes (DIA incluida):

- Áreas ocupadas por las obras de manera temporal.
- Ubicación de las instalaciones accesorias (casetas, accesos temporales, etc.).
- Áreas ocupadas por las instalaciones definitivas.
- Disposición de las autorizaciones previas a la obra necesarias.
- Adecuación del cronograma de obras a las necesidades del medio afectado. Respeto de paros de obra por fauna.
- Adecuación a las autorizaciones de cualquier cambio del proyecto autorizado que pueda tener lugar durante las obras.

11.1.4.2. Control en obra

Control de emisiones a la atmósfera

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Control de las emisiones de polvo y ruido generadas por el trasiego de vehículos y maquinaria en la obra. Respeto a los límites de velocidad.
- Control de otras fuentes de polvo y aplicación de medidas preventivas y correctoras como riego de viales interiores de la obra o cubrimiento con lonas de las cajas de los camiones de transporte de tierras, etc.
- No ejecución de trabajos en horario nocturno en las inmediaciones de núcleos de población o áreas habitadas.

Comprobación documental de, al menos, los siguientes aspectos:

- Comprobación del correcto estado de revisión técnica de los vehículos y maquinaria implicada en las obras.
- Cualquier máquina que llegue a la obra será inspeccionada antes de empezar a trabajar.

Coordinación de estos controles con el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Umbral admisible: a criterio del Responsable del PVA en cuanto a polvo y en cuanto a control documental, todas las inspecciones técnicas en orden en cuanto a emisiones a la atmósfera.

Control de la erosión y afecciones al suelo

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Compactación de suelos con instalaciones temporales o permanentes, no previstas. Descompactación de cualquier superficie ocupada por las obras al finalizar las mismas.
- Retirada de suficiente espesor de suelo fértil. Control del correcto acopio.
- Control de que cualquier superficie desnuda creada con las obras será tratada para evitar la aparición de procesos erosivos como regueros y cárcavas.
- Control de la correcta construcción y suficiencia de cunetas, drenajes transversales y sistemas de disipación de energía en las salidas de los drenajes. Propuesta de mejoras en caso de que sean insuficientes con su diseño inicial.

Umbral admisible: No se admitirá la aparición de procesos erosivos sin corrección. El espesor mínimo de suelo acopiado y repuesto será de 10 cm.

Control de afecciones a cauces y al drenaje superficial

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- No se realizarán vertidos de ningún tipo, incluidas tierras, en cauces.
- No se ubicarán instalaciones provisionales o accesorias de las obras, ni siquiera acopios de materiales, en los cauces.
- Cualquier instalación provisional o accesorio de las obras que dificulte el drenaje natural del terreno deberá mantenerse el mínimo tiempo posible, más en época de lluvias. Si fuera necesario se dotará de canales de evacuación perimetrales o de drenajes provisionales.
- El cruce de cauces por la maquinaria y vehículos implicados en la obra se realizará únicamente por áreas habilitadas para ello, debidamente balizadas para que la zona de paso se restrinja al tramo del cauce de afección imprescindible.

Umbral admisible: No se admitirá ninguna ocupación o vertido en cauce no prevista en proyecto y no autorizada por el Organismo de Cuenca.

Control de residuos y vertidos contaminantes

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Presencia en la obra de derrames de productos y residuos peligrosos.
- Aplicación de medidas de emergencia como extendido de productos absorbentes sobre los vertidos.
- Retirada, reposición y correcta gestión de las tierras contaminadas.
- Presencia y uso de áreas habilitadas para la manipulación de maquinaria, acopio de residuos y almacenamiento de productos peligrosos. Comprobación de que el personal de la obra conoce su ubicación y hace uso de las instalaciones.

- Dotación de las áreas habilitadas de señalización, separaciones entre tipos de residuos, contenedores adecuados, correctamente etiquetados, con albaranes de retirada al día, almacenamiento que no excede la duración máxima establecida por la normativa en vigor y medidas de prevención de vertidos suficientes.
- Control de las áreas de limpieza de las canaletas de las hormigoneras.
- Correcto estado de limpieza de las áreas ocupadas al acabar cada frente de obra.
- Control de que no se hayan realizado quemas de residuos no autorizadas.

Comprobación documental de:

- La consideración oficial de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos de la empresa ejecutora de las obras o autorización equivalente.
- Contrato con gestor de residuos peligrosos autorizado para los residuos peligrosos generados en la obra.
- La disposición de los albaranes de retirada de residuos por gestor autorizado.

Umbral admisible: No se admitirá ningún vertido de productos o residuos contaminantes sin corrección (incluidos restos de limpieza de hormigoneras). No se admitirán irregularidades documentales en la tutela y cesión de residuos peligrosos.

Control del impacto visual

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Control de que las ocupaciones temporales no son excesivamente visibles.
- Control de la correcta retirada de residuos (incluidas tierras) diseminados por la zona.
- Control de que los elementos visibles colocados en obra (carteles, balizas, etc.) son retirados al acabar la misma.

Umbral admisible: No se admitirá ningún residuo (incluidas tierras) diseminado por la zona de obra una vez finalicen las mismas, ni afección a infraestructuras sin reparación.

Control de las afecciones a la vegetación

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Ocupación de áreas de vegetación natural, por instalaciones temporales o permanentes, no previstas en el diseño inicial.
- Balizado suficiente y claramente visible en los límites de la obra con las áreas de vegetación natural colindantes, durante todo el periodo en que las obras se mantengan activas.
- Respeto escrupuloso de las áreas con vegetación natural, más cuando la vegetación señalizada tiene consideración de Hábitat de Interés Comunitario prioritario.
- Restos de quemas no autorizadas. Disponibilidad suficiente de medios de extinción de incendios.

- Rotura de ramas o daño de cualquier tipo a los ejemplares arbóreos.

Umbral admisible: Ningún incumplimiento de las limitaciones de ocupación ni afección a vegetación natural previstas.

Control de la revegetación

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Correcta selección de las áreas a restaurar y de los tratamientos específicos a la problemática de cada zona (tipo de sustrato, pendiente del talud, inestabilidad de los materiales, etc.).
- Correcto estado de la tierra vegetal aportada y suficiencia del espesor tras el extendido. Si hiciera falta aporte de tierra vegetal se obtendrá de terrenos de cultivo de las inmediaciones para que disponga de un banco de semillas local.
- Comprobación de que la regeneración natural de la cubierta vegetal tiene lugar únicamente con la reposición del suelo en las superficies a tratar. Si no fuera así, hidrosemar.
- Realización de los trabajos durante la época del año más favorable y en condiciones meteorológicas adecuadas (evitar días de helada, viento, etc.).
- Corrección en el suministro de los componentes de la mezcla de semillas, si la hidrosiembra fuera necesaria, y/o de los plantones antes de su uso (corrección de las especies suministradas, estado fitosanitario, documentación trazabilidad, abonos, enmiendas...).
- Revisión de visu de todas las superficies tratadas tras los trabajos.
- Indicación de riegos adicionales si la climatología no es adecuada.

Umbral admisible: El suelo aportado no podrá tener un espesor inferior a 10 cm. Estricto cumplimiento de la normativa sobre procedencia de la planta y semilla utilizada y control fitosanitario.

Control de afecciones a la fauna

Comprobación visual sobre el terreno de, al menos, los siguientes aspectos:

- Respeto de los periodos y distancias de limitación de obras por fauna sensible
- Control de los accesos a la obra para evita dichas distancias y periodos
- Control de los trabajos específicos de fauna para ver si es necesario modificar los periodos y distancias anteriores.

Umbral admisible: Ningún incumplimiento de las limitaciones de obra por fauna.

Control arqueológico y paleontológico

Control arqueológico en obras en el entorno de los elementos de interés arqueológico próximos conocidos y los que pudieran surgir durante las obras. Se requiere la presencia de un arqueólogo debidamente autorizado por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

para realizar este control durante las obras, quien realizará el seguimiento de los trabajos específicos en materia de arqueología que pudieran ser necesarios.

11.2. Fase de explotación

En lo referente a la fase de explotación la vigilancia ambiental consistirá en la comprobación de la aplicación de las medidas previstas para esa fase, así como las iniciadas en la fase de ejecución cuya efectividad deba ser valorada a medio plazo, considerando como indicadores los parámetros analizados y valores de referencia obtenidos antes del inicio de la obra.

11.2.1. Documentación

11.2.1.1. Plan de vigilancia ambiental en explotación

El PVA se elaborará conforme a las medidas e impactos definidos en este Estudio de Impacto Ambiental, adaptados al condicionamiento de la DIA, para la fase de explotación.

Este plan ha de servir para establecer las directrices ambientales de la fase de explotación durante los primeros años.

En él se detallarán las acciones de aplicación al control de la correcta ejecución de las medidas propuestas. Definirá:

- Descripción de los controles a realizar
- Metodología
- Responsables
- Momento
- Frecuencia
- Umbrales admisibles

Establecerá los parámetros de control y valores iniciales de calidad de suelo, de aguas, del aire, de inmisión sonora, así como de cualquier otro parámetro que requiera seguimiento durante la fase de explotación.

11.2.1.2. Informes periódicos de seguimiento

La vigilancia ambiental en fase de explotación se documentará con la emisión de un informe anual, durante los primeros años tras la puesta en funcionamiento de la instalación, coincidiendo con la fecha de cumplimiento de la anualidad de la emisión del informe final de obras, en el que se incluirá un seguimiento de las medidas previstas en la fase de explotación, así como las ejecutadas en la fase de construcción que requieran control de su efectividad a medio plazo.

Estos informes recogerán la información recabada por el responsable de la vigilancia ambiental en, al menos, una visita a la zona, pudiendo realizarse cuantas visitas se consideren oportunas en el periodo que comprende cada uno de los informes referidos.

11.2.1.3. Informe final de la vigilancia ambiental en explotación

Se redactará al finalizar el periodo de vigilancia en explotación establecido y corresponderá al último informe anual de seguimiento en explotación.

Contendrá un resumen de los informes previos generados durante la fase de explotación.

11.2.2. Proceso

Se iniciará con la comunicación a la administración competente de la fecha de inicio de la fase de explotación y el responsable de su ejecución.

Igual que en la fase de obras, los parámetros de control y los valores de referencia considerados en el Plan de Vigilancia Ambiental de la fase de obras serán considerados como indicadores del buen estado de calidad. Si se detectaran desviaciones destacables en estos indicadores se podrá prorrogar el plazo de vigilancia ambiental en explotación para poder controlar la correcta evolución del parámetro desviado.

Se girarán visitas trimestrales a las obras por el responsable de la vigilancia ambiental que podrán ser intensificadas si las circunstancias así lo requieren.

La vigilancia ambiental definida en este apartado y su registro documental, serán llevados a cabo por técnico competente en la materia.

Tanto el Plan de Vigilancia Ambiental de aplicación a la fase de explotación como los informes de seguimiento periódicos y el informe final serán remitidos a la autoridad competente si son requeridos.

11.2.3. Acciones

11.2.3.1. Control de procesos erosivos

Control visual se los siguientes aspectos:

- Aparición de cárcavas, regueros y derrumbes y demás fenómenos erosivos en taludes y demás superficies con pendiente, generadas durante las obras.
- Suficiencia de las cunetas y desagües; control de posibles obturaciones y colmataciones con sólidos arrastrados por el agua.
- Control de la suficiencia de cualquier otra medida preventiva o correctora aplicada durante las obras para evitar la erosión durante los primeros estadios de la fase de explotación.

Umbral admisible: No se admitirá la aparición de nuevos procesos erosivos sin corrección.

11.2.3.2. Control de residuos y vertidos

- Control visual de los siguientes aspectos:
- Presencia de derrames de productos y/o residuos peligrosos.
- Disposición de medidas de control en caso de emergencia por vertido accidental como cubetos de recogida o productos absorbentes como serrín o arena.
- Presencia de áreas habilitadas para el acopio de residuos y almacenamiento de productos peligrosos dotadas de contenedores adecuados, correctamente etiquetados, separación suficiente de sustancias de distinta naturaleza, etc.
- El control de la vegetación, en caso de ser necesario se realizará únicamente por medios mecánicos.

Control documental de los siguientes aspectos:

- Alta en pequeño productor de residuos peligrosos.
- Comprobación de la disposición de contrato con gestor autorizado de residuos peligrosos debidamente autorizado, para la gestión de todos los tipos de residuos peligrosos generados en explotación.
- Comprobación de la entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos con los albaranes de retirada.
- Vehículos utilizados en las labores de mantenimiento al corriente de revisiones técnicas.

Umbral admisible: No se admitirá ningún vertido de productos o residuos contaminantes sin corrección.

11.2.3.3. Revegetaciones

Control visual de los siguientes aspectos:

- Correcta nascencia y crecimiento de las plantas.
- Aparición en las superficies tratadas de otras plantas de la zona no incluidas en la mezcla de plantación.
- Aparición de fenómenos erosivos.
- Cuantificación de marras y calvas
- Determinación de las causas de las marras (daños, plagas, enfermedades, muerte de los ejemplares plantados, deficiencia en el método de plantación, deficiencia en los trabajos de mantenimiento posteriores, falta o deficiencia en el sustrato, etc.).
- Diseño de nuevos tratamientos, si procede, una vez analizadas las causas de los daños.

Umbrales admisibles: Calvas y marras por debajo del 30%. Incorporación de nuevas especies progresiva, un 10% de incremento anual durante los 5 primeros años.

11.2.3.4. Control de la evolución de la fauna

Control visual de los siguientes aspectos:

- Revisión del entorno de los remotes para controlar la ausencia de aves colisionadas.
- Revisión de la carretera de acceso para controlar la ausencia de animales atropellados.
- Identificación de los grupos más sensibles tanto a colisiones como a atropellos y adopción de medidas adicionales, si hicieran falta.

Umbrales admisibles: Descenso de los siniestros de 10% anual hasta objetivo de cero mortalidad.

11.3. Presupuesto del plan de vigilancia ambiental

| Medida de control ambiental | Presupuesto |
|--|-------------|
| Vigilancia ambiental en fase de obra con informes mensuales (36 meses) | 129.600 € |

12. CONCLUSIONES

La carretera proyectada va a servir para dar acceso a la ampliación de la Estación de Esquí de Cerler por Castanesa, en ejecución desde 2019. El incremento del tráfico esperado justifica su construcción que también contempla la variante de Fonchanina.

El Estudio de Impacto Ambiental redactado sobre este proyecto concluye que las afecciones ambientales más relevantes que se generan tienen que ver con el relieve, el paisaje, la vegetación y la fauna, todas ellas negativas y mitigadas con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, pero de las que se mantienen impactos residuales de poca entidad. Por otra parte, la construcción de esta carretera que permite acceder al público hasta el frente de nieve supone otras afecciones, estas de carácter positivo, sobre el medio socioeconómico, en particular sobre el empleo y el fomento de nuevas actividades económicas que, con el empuje de la apertura de la Estación de Esquí de Cerler al valle de Castanesa, puedan surgir reactivando la economía de la zona.

Zaragoza, 31 de octubre de 2025

Bióloga
Colegiada nº 18.930-ARN

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, M. (coord.). 2007a. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca.

Alcántara, M. (coord.). 2007b. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Fauna. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca.

Andrés Ros, J.V. 2024. Prospecciones de flora de interés en las superficies de afección del proyecto de ampliación de las pistas de esquí de la estación de Cerler por el Valle de Castanesa, T.M. Montanuy (Huesca), relativo a captaciones y tuberías de Plleta Vella. Inéd.

Andrés Ros, J.V. 2024b. Prospecciones de flora de interés en las superficies de afección del proyecto de ampliación de las pistas de esquí de la estación de Cerler por el Valle de Castanesa, T.M. Montanuy (Huesca), relativo a nuevo acceso por Fonchanina y su variante. Inéd.

Andrés Ros, J.V. y J. Casabó. 2023. Prospecciones de flora de interés en las superficies de afección del proyecto de ampliación de las pistas de esquí de la estación de Cerler por el Valle de Castanesa, T.M. Montanuy (Huesca). Inéd.

Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno y S. Ortiz (eds.) 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 1.069 pp.

Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno y S. Ortiz (eds.) 2006. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2006. Dirección General para la Biodiversidad-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, 92 pp.

Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno y S. Ortiz (eds.) 2009. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2008. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, 155 pp.

Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J.C. Moreno y S. Ortiz (eds.) 2010. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2010. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, 170 pp.

Cáncer Pomar, L. (Dir.) 2009. Mapa de paisaje de la Comarca de La Ribagorza. Instituto Geográfico de Aragón.

Casanovas, L. 1996. Contribució a l'estudi de les molles dels Pirineus. Fol. Bot. Misc., 10:175-201.

Castellana Ribas, J., L. Ortiz Bedía, M. A. Ríaza Luján y J. Repollés Royuela (2009). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de ampliación de la Estación de Esquí de Cerler - Aramón. Proyecto de Interés General de Aragón. Folia Consultores, S.L. Inéd.

Castellana, J. 2019. Informe de las prospecciones florísticas y faunísticas para la ampliación de Cerler por Castanesa. Folia Consultores, S.L. Inéd.

Castellana, J. 2019b. Anexo al informe de las prospecciones florísticas y faunísticas para la ampliación de Cerler por Castanesa. Folia Consultores, S.L. Inéd.

Castroviejo, S. *et al.* (eds.) 1986-2021. Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.

Cervantes Vallejos, J. y G. Sanz Trullén (Coord.) 2005. Estudio de vegetación y flora vascular. En Carlos Simón, J., R. Martín Gómez y P. Martínez Zubieta. 2005. Estudio y Valoración del Medio Natural del Valle de Castanesa. BIOSFERA XXI Estudios Ambientales, S.L. Inéd.

Ciria Ballabriga A. y R. Casinos Gómez. 2022. Prospección paleontológica del proyecto de ejecución de la segunda parte de las obras correspondientes al proyecto de ampliación de la estación de esquí de Cerler, en el sector collado de Basibé-Castanesa, Montanuy (provincia de Huesca). Inéd.

Del Palacio Fernández-Montes, E., L. Martín Fernández, J. Hernández Álvarez y L. Rojo Serrano. 2015. Inventario Nacional Erosión Suelos. Provincia de Huesca. Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Del Valle Melendo, J. y J. Espona Vila (Coord.). 2006. Comarca de La Ribagorza. Colección Territorio. Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales de la Diputación General de Aragón.

Doadrio, I. (Ed.). 2002. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. 2001. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

García Tapia, G. 2005. Estudio ornitológico. En Carlos Simón, J., R. Martín Gómez y P. Martínez Zubieta. 2005. Estudio y Valoración del Medio Natural del Valle de Castanesa. BIOSFERA XXI Estudios Ambientales, S.L. Inéd.

García-Rodeja, E. y M.I. Fraga. 2009. 7230 Turberas minerotróficas alcalinas. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Garillti, R. y B. Albertos (coord.). 2012. Atlas y Libro Rojo de los Briófitos Amenazados de España. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid. 288 pp.

Gil, J.A., Pérez, C. 2023. Distribución, hábitat potencial, población reproductora y estado de conservación del lagópodo alpino (*Lagopus muta*) en el Pirineo Central (Aragón-España). Pirineos, 178, e077.

Gómez Orea, D. 1999. Evaluación de impacto ambiental. Mundi Prensa.

Goñi Martínez, D. (2020). Estudio y análisis de la selección del hábitat de la perdiz pardilla en el área principal de Cerler-Amprú y zonas colindantes de Montanuy, Castanesa, Laspaúles, Bisaurri y Castejón de Sos. Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

López-Jiménez, N. (Ed). 2021. Libro Rojo de las aves de España. SEO/Birdlife.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada).

Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes, número 1. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 139 pp. Madrid.

Moreno Saiz, J.C., J.M. Iriondo Alegría, F. Martínez García, J. Martínez Rodríguez y C. Salazar Mendías (Eds.) 2019. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2017. Ministerio para la Transición Ecológica-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid. 220 pp.

Moreno, J.C. (Coord.). 2008. Lista Roja 2008 de la flora vascular española. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, 86 pp.

Moreno, J.C. (coord.). 2011. Lista Roja de la flora vascular española 2008. Actualización con los datos de la Adenda 2010 al Atlas y Libro rojo de la Flora Vascular Amenazada. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid. 46 pp.

Núñez Mora, J. Á., J. Riesco Martín y M. A. Mora García. 2019. Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica.

Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid, 588 pp.

Pedrocchi-Renault, C., D. Moreno-Mateos y J. Cervantes-Vallejos. 2007. Comunidades nidificantes de aves en pastos supraforestales pirenaicos. Su evolución a lo largo del año. Pirineos, 162: 109 a 123, Jaca.

Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana (Eds.). 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid, 587 pp.

Pueyo J.L. 2025. Refundido y actualización de proyectos en un solo proyecto de construcción de variante de Fonchanina y acondicionamiento del acceso entre Fonchanina hasta el frente de nieve de Castanesa. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras del Gobierno de Aragón. Inéd.

Recuero Gil, E. y A. Iraola Apaolaza. 2005. Estudio herpetológico. En Carlos Simón, J., R. Martín Gómez y P. Martínez Zubieta. 2005. Estudio y Valoración del Medio Natural del Valle de Castanesa. BIOSFERA XXI Estudios Ambientales, S.L. Inéd.

Ríos Aragüés, L. M. (Dir.) 2002. Mapa geológico de España 1:50.000. Hoja 180 Benasque. Instituto Geológico y Minero de España.

Rivas-Martínez, S. 1987. Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rivas-Martínez, S., T.E. Díaz, F. Fernández-González, J. Izco, J. Loidi, M. Lousa y A. Penas. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15(1):5-432. León.

Ruiz de la Torre, J. 1992. Mapa Forestal de España 1:200.000 Hoja 8-3 Huesca. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Salvatori Hidalgo, S. y R. Laborda Lorente. 2022. Prospección del proyecto de ejecución de la segunda parte de las obras correspondientes al proyecto de ampliación de la estación de esquí de Cerler, en el sector collado de Basibé-Castanesa, Montanuy (provincia de Huesca). Inéd.

Sasot Escorihuela, L. y A. Fernández Giménez. 2024. Informe de Prospecciones de fauna del nuevo acceso por carretera desde Fonchanina en el término municipal de Montanuy, Huesca. Inéd.

Sasot Escorihuela, L., A. Fernández Giménez, F. Javier García Cremades y L. Lorente Villanueva. 2024. Informe de Prospecciones de fauna en el ámbito de las obras de ampliación de la estación de esquí de Cerler por Ardonés y Castanesa (Balsa L'Inllada y captaciones Balsa de Pleta Vella). Inéd.

Saura Martínez de Toda, S., Mateo Sánchez M.C, de la Fuente Martín, B., y Gastón González, A. 2016. Estudio para la identificación de redes de conectividad entre hábitats forestales de la Red Natura 2000 en España. Fundación Conde del Valle de Salazar y Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes Universidad Politécnica de Madrid. Estudio desarrollado para WWF-España.

Sus Pérez, R. y Sasot Escorihuela L. 2023. Informe de Prospecciones de fauna en el ámbito de las obras de ampliación de la estación de esquí de Cerler por Castanesa "Plan de obras 2024". IGMA Consultoría Medioambiental S.L. Inéd.

Verdú, J. R. y Galante, E. (Eds.). 2009. Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 340 pp

Verdú, J. R., Numa C. y Galante, E. (Eds.). 2011. Atlas 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, 1.318 pp

VV.AA., 2009. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Zamora Rada, A. y Bescós Roy, J. M. 2008. Informe geológico geotécnico elaborado como anejo del Plan de Desarrollo Turístico de la Ribagorza Norte. IDOM Ingeniería. Inéd.

Fuentes de internet

AFP. Atlas de la Flora del Pirineo. Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC; Institut Botànic de Barcelona-CSIC; Universitat de Barcelona; Ihohe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco; Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles; Institut d'Estudis Andorrans-CENMA; Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. <http://www.florapyrenaea.com> y <http://www.atlasflorapyrenaea.org>. Consultado en septiembre de 2025.

ANTHOS. Sistema de información sobre las plantas en España. <http://www.anthos.es/>. Consultado en septiembre de 2025.

BDBA Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón. Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón. Consultado en septiembre de 2025.

Climate-Data.org. En <https://en.climate-data.org/europe/spain/aragon/cerler>. Consultado en septiembre de 2025.

EIDOS. Datos sobre Especies Silvestres Estandarizados (estándar Plinian Core). MITECO. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/Eidos.aspx>. Consultado en septiembre de 2025.

EIEL. Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales. Dirección General de Coordinación de Competencias con las CCAA y las EELL. En https://mpt.gob.es/politica-territorial/local/coop_econom_local_estado_fondos_europeos/eiel.html. Consultado en septiembre de 2025.

GBIF Global Biodiversity Information Facility. En <https://www.gbif.org/es/> Consultado en septiembre de 2025.

Global Solar Atlas. The Wold Bank and International Finance Corporation. En <https://globalsolaratlas.info/map>. Consultado en septiembre de 2025.

Gómez, D., G. Mateo, N. Mercadal P. Montserrat y J.A. Sesé (eds.) 2005. Atlas de la Flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología-Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. <http://www.ipe.csic.es/floragon>. Consultado en septiembre de 2025.

IAEST. Instituto Aragonés de Estadística. Departamento de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón. <http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragoneseEstadistica/AreasGenericas/ci.EstadisticaLocal>. Consultado en septiembre de 2025.

IDAE. Atlas Eólico Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico. <https://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables/uso-electrico/eolica/atlas-eolico>. Consultado en septiembre de 2025.

IDEAragon_inagis. Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón. Instituto Geográfico de Aragón. Accesible en <http://sitar.aragon.es>. Consultado en septiembre de 2025.

IEET. Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres. MAGRAMA. 2015. <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx>. Consultado en septiembre de 2025.

IGME. Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Litoestratigráfico de España a escala 1:200.000. http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Litoestratigrafico_200/MapServer/WMSServer?. Consultado en septiembre de 2025.

IGN. Información sísmica. En https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag_sismotectonicas/pirineos3.html. Consultado en septiembre de 2025.

IGN. Marco tectónico. En https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag_sismotectonicas/pirineos2-geo.html Consultado en septiembre de 2025.

Portal Chebro. Masas de agua subterránea. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En <https://www.chebro.es/eu/web/guest/masas-de-agua-subterranea+Macizo+Axial+Pirenaico.pdf>. Consultado en septiembre de 2025.

SECEM Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos. <https://secem.es/mamiferos/atlas>. Consultado en septiembre de 2025.

SECEMU Colaboradores 2023 – Mapas de Distribución de Especies de Murciélagos de España en cuadrículas de 50x50 Km (datos 2001-2021) <https://secemu.org/murcielagos/mapas-de-distribucion/>. Consultado en septiembre de 2025.

SIARE. Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España. Asociación Herpetológica Española. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. <https://siare.herpetologica.es/bdh>. Consultado en septiembre de 2025.

SITEbro. Confederación Hidrográfica del Ebro. <http://iber.chebro.es/geoportal/>. Consultado en septiembre de 2025.

SIUA. Visor de Planeamiento del Sistema de Información Urbanística de Aragón. Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón. Accesible en <http://idearagon.aragon.es/visorSIUa/#>. Consultado en septiembre de 2025.