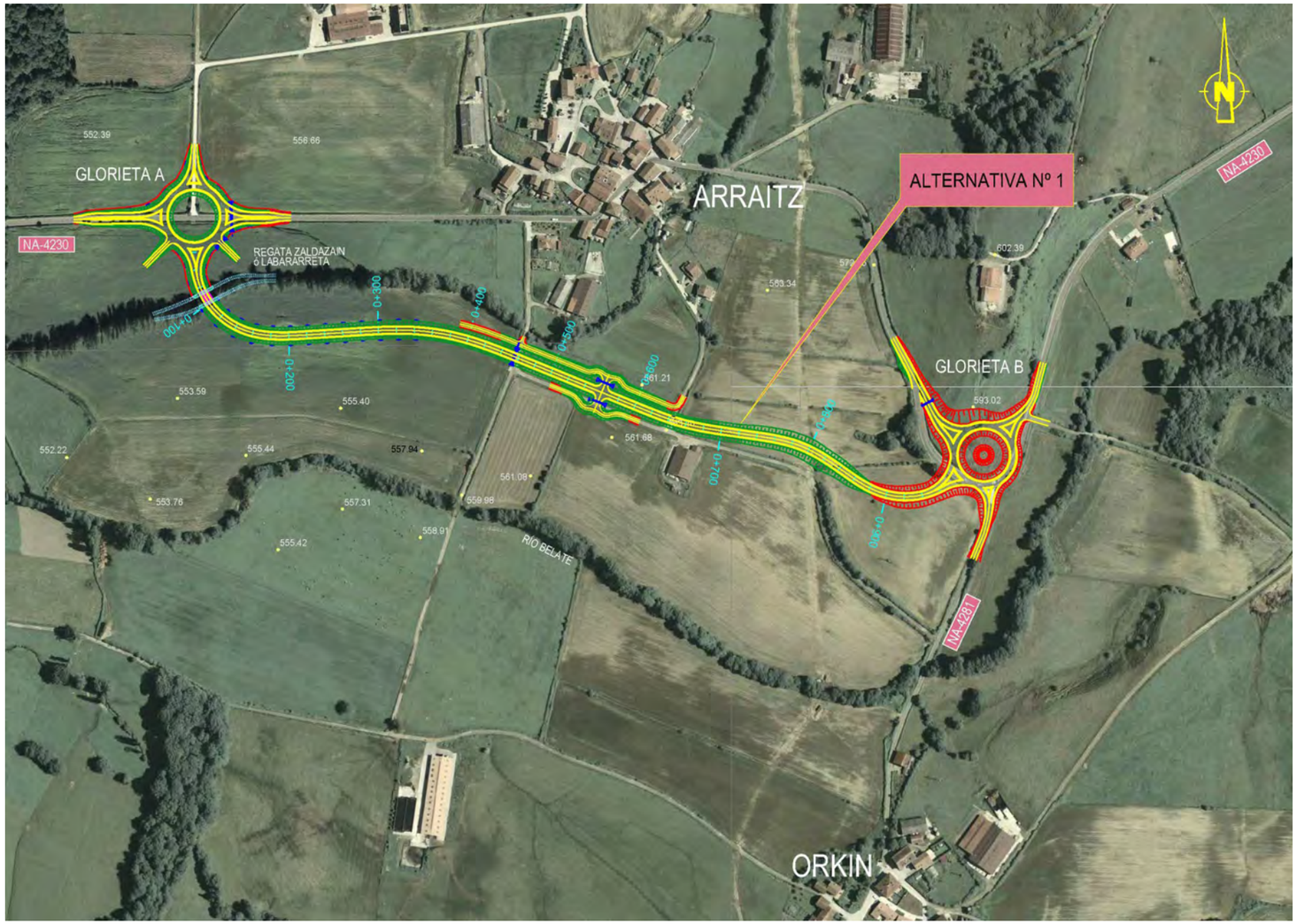
Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial

Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS

Servicio de Estudios y Proyectos

Sección de Proyectos



CLASE DE ESTUDIO:

PROYECTO DE TRAZADO

CLASE DE OBRA:

VARIANTE DE POBLACIÓN

CARRETERA :

NA-4230

DESIGNACIÓN:

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

LA DIRECTORA DEL PROYECTO:

MARIA DEL CARMEN GONZÁLEZ MARTÍNEZ

EL CONSULTOR:

PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

TOMO ÚNICO

FECHA: AGOSTO - 2025

ÍNDICE DEL PROYECTO DE TRAZADO

- Documento nº 1 ..... Memoria y Anejos

Anejo nº 0 ..... Antecedentes

Anejo nº 1 ..... Planeamiento

Anejo nº 2 ..... Reportaje Fotográfico

Anejo nº 3 ..... Topografía

Anejo nº 4 ..... Geología y Geotecnia

Anejo nº 5 ..... Climatología, hidrología y drenaje

Anejo nº 6 ..... Tráfico y Firmes

Anejo nº 7 ..... Estudio de Alternativas

Anejo nº 8 ..... Trazado

Anejo nº 9 ..... Servicios Afectados

Anejo nº 10 ..... Ocupaciones y Expropiaciones

Anejo nº 11 ..... Plan de Obras

Anejo nº 12 ..... Evaluación de Impacto Ambiental

Anejo nº 13 ..... Análisis Multicriterio

Anejo nº 14 ..... Estudio Acústico

Anejo nº 15 ..... Alumbrado

- Documento nº 2 ..... Planos

- Documento nº 3 ..... Presupuesto

3.1.- Mediciones

3.1.1.- Mediciones Auxiliares

3.1.2.- Mediciones Generales

3.2.- Cuadro de Precios nº 1

3.3.- Cuadro de Precios nº 2

3.4.- Presupuesto General

3.4.1.- Presupuestos Parciales

3.4.2.- Presupuesto Base de Licitación

ANEJO Nº 12

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Variante de la carretera NA-4230 en Arraitz, TM de Ultzama (Navarra)



Vista del emplazamiento de la futura variante.

EsIA DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230 EN ARRAITZ, ULTZAMA, NAVARRA

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Variante de la carretera NA-4230 en Arraitz, TM de Ultzama (Navarra)

Autores:

Andueza Jiménez, Mario
Graduado en Ciencias Ambientales.

Lizarraga Senar, Alberto
Dr. en Ciencias Biológicas.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
2. CARACTERÍSTICAS, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ESCALA 9
3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 13
3.1 MEDIO FÍSICO 13
3.1.1 CLIMA 13
3.1.2 CALIDAD AMBIENTAL 21
3.1.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LITOLOGÍA 28
3.1.4 HIDROLOGÍA - HIDROGEOLOGÍA 40
3.1.5 EDAFOLOGÍA 52
3.1.6 FLORA Y VEGETACIÓN 52
3.1.7 PAISAJE 130
3.1.7.3. Descripción paisajística del proyecto 130
3.1.7.4. Legislación sobre el paisaje 131
3.1.7.5. Inventario del paisaje 132
3.1.8. FAUNA 143
3.1.9 RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS 234
3.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO 239
3.2.1 POBLACION Y SALUD HUMANA 241
3.2.2 SISTEMA TERRITORIAL 254
3.2.3 SISTEMA ECONÓMICO 259
3.2.4 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 271
3.2.5 SISTEMA CULTURAL 275
3.2.6 ACEPTACIÓN Y RECHAZO SOCIAL 286
4. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 288
4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENÉRICOS: LISTA DE CHEQUEO 288
4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN 292
4.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA 322
4.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 329
4.5. TABLA RESUMEN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN 350
4.6. VALORACIÓN FINAL 365
5. MEDIDAS PROTECTORAS: PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 367

5.1. Medidas aplicables para los impactos sobre la atmósfera. 368
5.2. Medidas aplicables para los impactos sobre el sistema hídrico. 369
5.3. Medidas aplicables para los impactos sobre el suelo. 371
5.4. Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación. 372
5.5. Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna 375
5.6. Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje 378
5.7. Medidas aplicables al impacto sobre la Red Natura 2000 380
5.3. TABLA RESUMEN IMPACTOS, MEDIDAS PROTECTORAS 380
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 385
6.1. Verificación de la Evaluación Inicial de Impactos 385
6.2. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 385
6.3. Fichas de Control por Vector Ambiental 387
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 1: CALIDAD AMBIENTAL 387
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 2: CALIDAD AMBIENTAL 388
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 3: HIDROLÓGICO 389
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 4: EDAFOLÓGICO 390
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 5: VEGETACIÓN 391
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 5: REVEGETACIÓN 393
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 6: FAUNA 394
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 7: PAISAJE 395
FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 8: MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 397
6.4. Conclusión al Programa de Vigilancia Ambiental 398
7.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO 410
7.3.1. TABLA RESUMEN 410
7.3.2. DETALLES DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS 419
7.4. MEDIDAS PROTECTORAS: PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 419
7.4.1. TABLA RESUMEN 420
7.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS IMPRESCINDIBLES 424
7.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 424
7.5.1. TABLA RESUMEN 424
9. BIBLIOGRAFÍA 1
ANEJO DE VALORACION DE ALTERNATIVAS
ANEJO DE RUIDO
ANEJO DE REPERCUSIONES A RED NATURA 2000
ANEJO FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de variante en la carretera NA-4230 en de Arraitz (en adelante, por sencillez, variante de Arraitz), promovido por el Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra, se somete a Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, de carácter estatal, que incorpora al ordenamiento jurídico español las Directivas Europeas 2011/92/UE y 2014/52/UE, relativas a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

La obligación de someter el proyecto de variante de Arraitz a una evaluación ambiental ordinaria deriva de que el citado proyecto podría tener potencial impacto sobre elementos sensibles del entorno. El área de actuación del proyecto se engloba dentro del espacio protegido "Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2) y la futura carretera atraviesa la regata Zaldazain, con lo que esto conlleva de fragmentación del hábitat fluvial, cuando la red fluvial es un elemento diversificador de la campiña de primer orden y, dadas las características de la citada regata y de su vegetación de ribera, refugio y conector para la flora y fauna silvestres.

Además, podría existir, de forma indirecta, una afección a la ZEC ES2200043 "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043) perteneciente a la Red Natura 2000, puesto que el límite oriental de dicho espacio de la Red Natura 2000 se localiza próximo al trazado de la futura variante de Arraitz y porque se modifica el actual cauce de la regata Zaldazain y se elimina la vegetación de ribera a él asociada.

De esta manera, ateniéndose siempre a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el apartado 2 de su artículo 47 indica como criterio para someter un proyecto a la evaluación de impacto ambiental ordinaria el siguiente: "Ubicación de los proyectos: La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas, que puedan verse afectadas por los proyectos, deberá considerarse teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad" y, en el quinto punto, hace alusión a las "Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas", como es el caso del Paisaje Protegido PP-2. El artículo 3 de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales Protegidos de Navarra, define los Paisajes Protegidos "como aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos o culturales, son merecedores de una protección especial". En este sentido, el espacio denominado "Robledales de Ultzama y Basaburua" se declaró Paisaje Protegido mediante el Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre.

En definitiva, la localización geográfica del proyecto resulta determinante a la hora de la tramitación de una evaluación ambiental ordinaria.

Como parte esencial del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), cuyo objetivo es identificar, describir y valorar los efectos previsibles que la ejecución del proyecto puede ocasionar sobre el medio ambiente. Este documento será remitido al órgano ambiental competente. Este valorará su contenido y emitirá el correspondiente pronunciamiento, determinando la viabilidad ambiental del proyecto y, en su caso, estableciendo las condiciones o modificaciones necesarias para su ejecución. A continuación, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental que da cumplimiento a esta exigencia.

Geográficamente, el área de estudio se halla en la cuenca del Ebro, pertenece a la Navarra Húmeda del Noroeste (véase Figura 1) y tiene grandes similitudes con otros valles subcantábricos y cantábricos navarros como Burunda y Arakil, Araitz (valle del río Araxes), Larraun, Lekunberri, Imotz, Basaburua Mayor (valle al que, por simplificar y a los solos efectos de este EsIA, se denominará Basaburua), Atetz, Odieta, Anue, Oláibar y Lantz (nombrados de oeste a este). Se trata de los denominados valles húmedos meridionales por su clima de influencia oceánica. De ellos, el valle de Ultzama (en el presente EsIA se utilizará indistintamente valle de Ultzama o, simplemente, Ultzama) es uno de los que guarda una mayor vinculación con las actividades primarias y en él la actividad ganadera cobra un mayor protagonismo en el cómputo de actividades económicas del municipio. Así mismo, destaca el equilibrio entre las superficies dedicadas a bosque de alto valor ecológico y los espacios abiertos.

Figura 1. Mapa comarcal (en morado la Navarra Húmeda del NW).
Elipse roja: Ultzama. Fuente: Gobierno de Navarra.

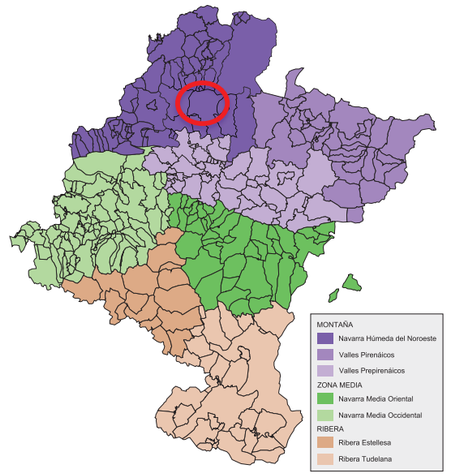


Figura 2. Mapa hipsométrico de la Navarra Húmeda del NW. Elipse roja: zona de trabajo. Fuente: *Vegetación potencial de Navarra 1:25.000 Comarca Agraria I: Noroccidental. Memoria.*



El valle de Ultzama limita al N con Malerreka, Doneztebe, Bertizarana y Baztan, al E con Lantz y el valle de Anue, al S con los valles de Imotz, Atetz y Odieta y al W con Basaburua.

El valle de Ultzama es muy conocido por su paisaje verde y amable. Pertenece a la Navarra húmeda del NW y goza de un clima templado con lluvias frecuentes a lo largo de todo el año, si bien en los últimos años su clima empieza a mostrar algunos rasgos de mediterraneización.

Figura 3. Paisaje ultzamarra en mosaico un típico día nublado.
Fuente: Equipo redactor.



Es muy visitado, ya que queda a unos 25 Km de Pamplona/Iruña. El Bosque de Orgi, quizá sea lo más frecuentado del valle; es un espacio recreativo, protegido y parte integrante de la Red Natura 2000. Se trata de un robledal de unas 80 ha de extensión situado en Lizaso y que alberga numerosos árboles centenarios. El valle tiene un relieve suave u ondulado, con fondos claramente marcados por los cursos de agua (siendo los ríos principales el Ultzama y el Arkil) y laderas que ascienden hasta cotas de 1.130 m en la divisoria con el valle de Baztán. Las praderas y cultivos predominan en las zonas de valle, entre 520 y 570 m de altitud, mientras que las áreas más elevadas (hasta 1.130 m) corresponden a montes comunales donde se conjugan las masas boscosas con los pastos supraforestales. Si embargo, también en las zonas bajas de Ultzama existen masas boscosas importantes, como el citado Bosque de Orgi. La alternancia de ecosistemas cerrados y abiertos configura un atractivo paisaje que alberga en su seno una biota variada y diversificada. Este paisaje ha sido modelado primordialmente por los usos ganaderos. La ganadería que se practica en Ultzama se caracteriza por ser muy tecnificada con un alto grado de intensificación en las zonas deprimidas y llanas del fondo del valle y más extensiva en las laderas, en general más alejadas de los cascos urbanos y las explotaciones y, sobre todo en los pastos montanos o supraforestales. En el fondo del valle se han perdido los usos integrales de la campiña que eran habituales hasta mediados del siglo XX. De ahí que desde hace décadas haya decaído la biodiversidad en los espacios abiertos.

2. CARACTERÍSTICAS, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ESCALA

El proyecto, promovido por el Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra, consiste en la construcción de una variante en la localidad de Arraitz, perteneciente al concejo de Arraitz-Orkin, dentro del TM de Ultzama. Este concejo, de 10.338.729 ha de extensión, se enclava en el extremo nororiental del citado TM y engloba los siguientes cascos urbanos: Arraitz, Orkin y Ventas de Arraitz.

En un anejo aparte se han analizado y valorado las alternativas presentadas en respuesta a lo dispuesto en el Artículo 34 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. A resultas de este análisis se ha seleccionado la Alternativa 1, que es la que se procederá a evaluar a lo largo del presente EsIA.

La actuación implica la transformación del medio rural, eliminando fundamentalmente praderas y cultivos herbáceos de secano. Las parcelas afectadas corresponden al Polígono 9 del Catastro de Rústica, en el término municipal de Ultzama, y son las siguientes: 55, 56, 5, 3, 10, 11, 14, 15, 22, 21, 20 y 31.

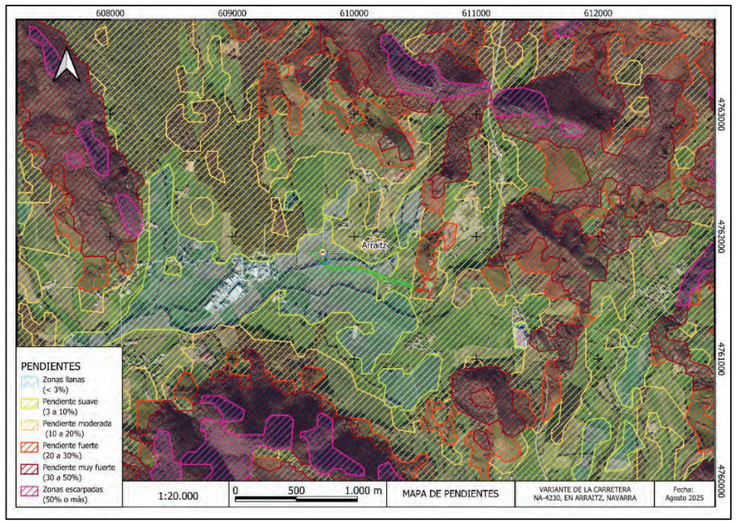
Además, el proyecto ocupa sensiblemente los terrenos habilitados para la construcción de la variante por el Ayuntamiento de Ultzama en el Plan General Municipal (aprobado mediante la Orden Foral 38/2015, de 29 de abril).

A continuación, se procederá a describir el proyecto de una manera sucinta.

La actuación se desarrolla en la carretera NA-4230, al NE del TM de Ultzama y tiene por objeto construir una variante para el núcleo urbano de Arraitz. En la actualidad la carretera atraviesa dicho núcleo urbano con una limitación importante de la velocidad y puesta en riesgo de la seguridad vial de la ciudadanía e incluso la integridad de bienes inmuebles colindantes a la travesía. La sección actual de esta vía está formada por una única calzada con dos carriles de 3,00 metros y arcenes de 0,25 metros, carece de bermas y presenta, en tramos, cunetas profundas lo que la convierten en una vía poca segura. De lo que se deduce que es anchura insuficiente para garantizar la seguridad vial de las usuarias y usuarios vulnerables (peatones y ciclistas) y de los vehículos que circulan por la carretera.

La longitud de la variante es de aproximadamente 990 m y comienza en una glorieta denominada glorieta A, situada en la carretera NA-4230 a unos 250 m al W del casco urbano de Arraitz, y termina en otra glorieta, la glorieta B, situada en la misma carretera NA-4230 a la altura del actual cruce de Orkin, al SE del casco urbano de Arraitz (manteniéndose la conexión a Orkin por la actual NA-4281). La pendiente media del trazado en sentido W-E es de un 2,58%, en sentido ascendente para alcanzar la suave cresta alomada situada en la glorieta B, al final del proyecto. De ahí que la pendiente de la rampa de acceso a la glorieta B sea de un 7,45% (aproximadamente entre los PPKK 0+824 y 0+907).

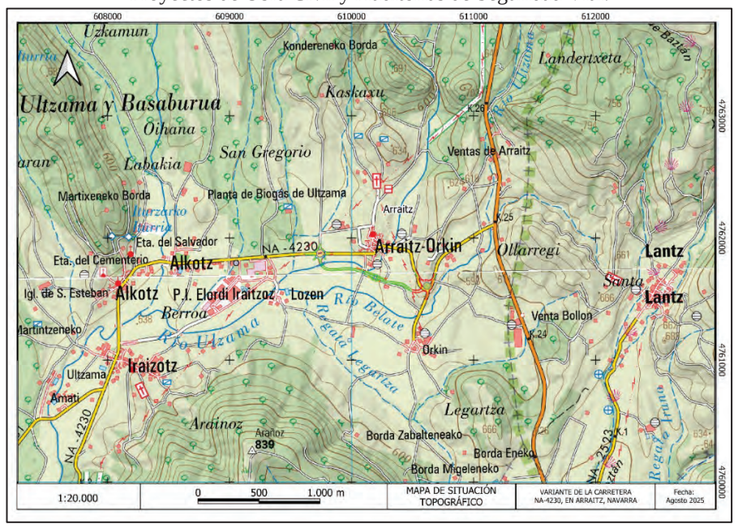
Figura 4. Mapa de pendientes. Fuente: IDENA.



* A lo largo de todo el documento, en muchos de los planos se repetirá la representación de la variante proyectada en Arraitz.

El trazado del proyecto se adapta a la reserva de terrenos del Plan General Municipal de Ultzama y, además, considera las condiciones topográficas del terreno, los servicios afectados y el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras. A continuación, queda reflejado el trazado propuesto para la variante y su casi plena coincidencia con la franja de reserva del terreno indicada.

Figura 5. Mapa topográfico de localización de proyecto. Fuente de la variante*: Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Vial.



* A lo largo de todo el documento, en muchos de los planos se repetirá la representación de la variante proyectada en Arraitz.

Para la ejecución de la variante se aprovechan los caminos existentes y se proyecta la construcción de dos caminos de servicios, situados a ambos lados de la variante, entre los PPKK 0+380 y 0+640, y dos accesos a fincas en la glorieta A.

La sección transversal planteada en el proyecto está formada por dos carriles de 3,5 m de anchura, arcenes de 1,0 m y bermas de 0,75 m. La cuneta se proyecta pisable y los taludes de terraplén y desmonte presentan una pendiente 2H/1V y 3H/2V, respectivamente (esto es, dos en horizontal y uno en vertical y tres en horizontal y dos en vertical).

El único cruce con la red hidrográfica se produce en la regata Zaldazain, aproximadamente entre los PPKK 0+080 y 0+100. En dicho cruce se proyecta una estructura de hormigón con tablero formado por vigas prefabricadas en T que permite unas luces libres de 17,50 m. Los estribos se acompañan de aletas que serán construidas *in situ* y que descansan sobre micropilotes de 200 mm y una profundidad de 9 m. Dichos estribos quedan por encima de la cota definida por el periodo de retorno de 500 años. Conviene recordar que el riesgo de inundación se calcula considerando los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. De esta manera, en el proyecto el riesgo por inundación es prácticamente cero. Se amplía el cauce de la regata en una longitud de 140 m aguas arriba y unos 50 m aguas abajo.

Como nota y antes de proseguir, se considera preciso mostrar que la regata Zaldazain también recibe el nombre de Labararreta, pero en el presente EsIA se denominará siempre Zaldazain.

En cuanto al drenaje, el superficial se soluciona con una pendiente transversal de calzada y bermas adecuada. Para el drenaje longitudinal se establecen cunetas de desmonte de 2,10 m y profundidad mínima de 0,21 m y cunetas de pie de terraplén de 2,40 m de anchura y 0,60 m de profundidad mínima. En cuanto al drenaje transversal, se proyectan

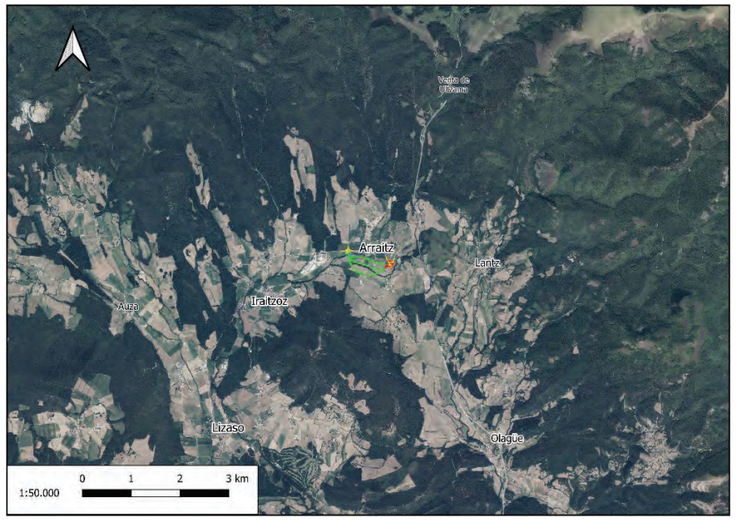
4 ODT conformadas por tubos de 1.500 mm de diámetro (PPKK 0+013,23; 0+066,47 y 0+036,67) y de 1.800 mm en el PK 0+455,29.

El proyecto incluye la señalización, el balizamiento, las defensas y la reposición de todos los servicios afectados.

La obra es excedentaria en tierras. El material excedente que será preciso trasladar a la parcela de acondicionamiento, descontado el volumen necesario para la restauración con tierra vegetal de las superficies afectadas por las obras, se estima en torno a 53.064,62 m^3. Este material se alojará en la parcela 45A del polígono 8. Por razones ambientales se ha descartado la parcela 115A del mismo polígono, originalmente incluida en el proyecto. El relleno no ocupará toda la parcela y se proyecta con taludes de terraplén 5H/1V (cinco en horizontal y uno en vertical) y la plataforma de coronación con una pendiente del 4%.

Finalmente, las instalaciones auxiliares se ubicarán en la parcela 10 del polígono 9.

Figura 6. Mapa de localización del proyecto. Fuente: Equipo redactor.



* Se muestran las tres alternativas, que han sido analizadas y valoradas en el anejo correspondiente.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

3.1 MEDIO FÍSICO

3.1.1 CLIMA

El clima de una localidad queda definido por el conjunto de condiciones atmosféricas que generalmente se presentan en una región a lo largo de los años. Condiciones como la temperatura, la humedad, el viento, o la precipitación, son los parámetros de los que se debe realizar un inventario que incluya las características que describen el tiempo atmosférico del área.

Este inventario debe ser llevado a cabo a partir de las variaciones anuales de dichas condiciones y aquellas otras de las que los valores extremos puedan influir en las relaciones de los elementos físicos y biológicos o en el desarrollo de las actividades humanas.

Dicho inventario dependerá exclusivamente de las características del proyecto, dándole mayor importancia a aquellas que pudieran llegar a tener una mayor influencia, de forma que, tratándose de un proyecto de construcción de una infraestructura viaria, se prestará una mayor atención a parámetros como la temperatura, la humedad y la precipitación.

La temperatura debería así ser un parámetro de gran importancia a la hora de tomar decisiones como la selección de los materiales de construcción y la revegetación de las zonas ocupadas por el proyecto. A su vez, la elevada humedad relativa podría afectar a algunas estructuras como el puente sobre la regata Zaldazain. Por último, la precipitación debe ser tomada muy en cuenta antes de la construcción, para diseñar correctamente el proyecto, haciendo que sea posible evitar las inundaciones, proteger la tierra vegetal o acometer las plantaciones, siembras e hidrosiembras en las mejores condiciones posibles. Así, estos se convierten en los parámetros que mayor atención prestaremos en el presente EsIA.

3.1.1.1 Temperatura

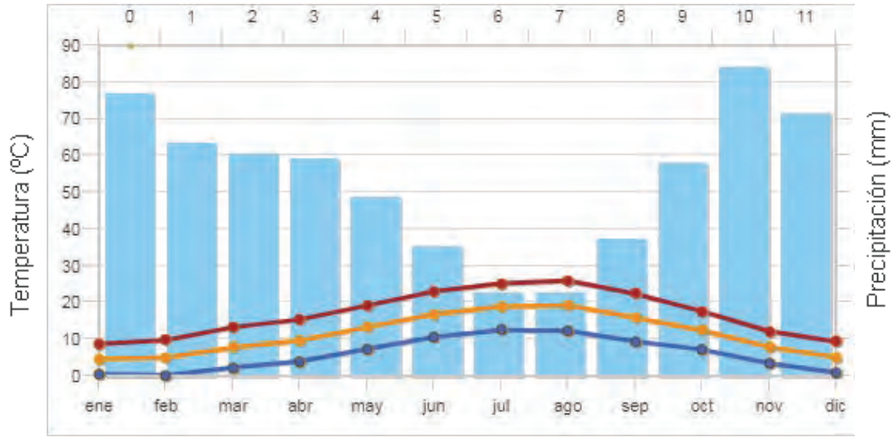
Para realizar las mediciones y obtener los valores estadísticos de la temperatura, debemos chequear cuál de las estaciones meteorológicas del Gobierno de Navarra se halla más cerca del área de actuación del proyecto.

Una vez supervisada la red de estaciones meteorológicas de Navarra, se ha determinado que la estación de Iraizotz es la más próxima y la que, en consecuencia, reflejará de una manera más apropiada el clima del área de actuación del proyecto. En concreto, se sitúa en el polígono industrial de Elordi a unos 630 m al SW del punto de arranque de la variante de Arraitz (glorieta A u occidental, situada en el PK 0+000). Se trata de una estación manual que opera ininterrumpidamente desde el día 1 de marzo de 1970 hasta la actualidad, es decir, posee una serie histórica muy buena. Se enclava en el punto de coordenadas UTM 609120/4761703 a 550 metros sobre el nivel del mar (en adelante, msnm). Toda la red de estaciones meteorológicas manuales pertenece a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). En Navarra existen dos redes de estaciones meteorológicas: la red de estaciones manuales y la red de estaciones automáticas. Las principales variaciones entre ambos tipos de estaciones estriban en la diferencia en el número de parámetros y la periodicidad de la toma de datos. Una estación manual realiza una anotación diaria de temperatura máxima, mínima y precipitación acumulada, mientras que una estación automática, registra datos cada 10 minutos de temperatura,

precipitación, así como de otros parámetros (humedad relativa, insolación y viento, entre otros) que una estación manual no registra.

A continuación, se muestra el diagrama ombrotérmico de la estación manual de Iraizotz. Se trabajará con el máximo número de datos posibles, en este caso, desde 1970 a 2024, ambos años incluidos.

Figura 7. Diagrama ombrotérmico de la estación manual de Iraizotz. Fuente: Gobierno de Navarra.



Por su parte, los valores de temperatura recabados en la estación manual de Iraizotz son los siguientes:

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales medidas en grados centígrados obtenidas en la estación manual de Iraizotz. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

DATOS DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, ESTACIÓN MANUAL DE IRAIZOTZ.

Enero	**4,4**	**Abril**	**9,3**	**Julio**	**18,5**	**Octubre**	**12,2**
Febrero	**5,2**	**Mayo**	**12,9**	**Agosto**	**18,8**	**Noviembre**	**7,6**
Marzo	**7,4**	**Junio**	**16,4**	**Septiembre**	**15,8**	**Diciembre**	**5,1**

La temperatura media anual es de 11,1ºC.

Tabla 2. Tabla de temperaturas medias de las máximas mensuales (en grados centígrados) obtenidas en la estación manual de Iraizotz. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

TEMPERATURAS MEDIAS DE LAS MÁXIMAS MENSUALES EN TODO EL PERIODO.

Enero	8,6	**Abril**	14,9	**Julio**	25,1	**Octubre**	17,8
Febrero	10,0	**Mayo**	19,0	**Agosto**	25,8	**Noviembre**	12,2
Marzo	12,9	**Junio**	22,7	**Septiembre**	22,5	**Diciembre**	9,4

La temperatura media de las máximas mensuales se sitúa en 16,7ºC.

Para comprobar el aumento de temperatura se han comparado, a continuación, dos periodos:

TEMPERATURAS MENSUALES MÁXIMAS ABSOLUTAS EN EL PERIODO 1992 A 2024.

Enero	19,5	**Abril**	29,3	**Julio**	39,1	**Octubre**	31,0
Febrero	23,5	**Mayo**	32,8	**Agosto**	40,0	**Noviembre**	23,0
Marzo	26,1	**Junio**	40,0	**Septiembre**	35,5	**Diciembre**	21,0

TEMPERATURAS MENSUALES MÁXIMAS ABSOLUTAS EN TODO EL PERIODO: 1970 A 2024.

Enero	19,5	**Abril**	29,3	**Julio**	39,1	**Octubre**	31,0
Febrero	23,5	**Mayo**	32,8	**Agosto**	40,0	**Noviembre**	23,0
Marzo	26,1	**Junio**	40,0	**Septiembre**	35,5	**Diciembre**	21,0

Mientras que la media de las máximas absolutas para el periodo 1992-2024 Es notable cómo las temperaturas anuales en el área de estudio han ido aumentando conforme se ha producido un avance en el tiempo (***Tabla 4***), probablemente habiéndose visto afectadas por factores como el cambio climático, haciendo que actualmente se lleguen a alcanzar medias máximas de 18,7 grados en el mes más frío, y de 39,5 en el más cálido, siendo ambas temperaturas relativamente altas teniendo en cuenta la situación del área de estudio (***Tabla 5***).

Tabla 7. Tabla de temperaturas medias de las mínimas mensuales (en grados centígrados) en la estación de Iraizotz. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

Enero	0,1	**Abril**	3,7	**Julio**	12,0	**Octubre**	6,6
Febrero	0,3	**Mayo**	6,8	**Agosto**	11,8	**Noviembre**	3,0
Marzo	1,9	**Junio**	10,1	**Septiembre**	9,1	**Diciembre**	0,8

La temperatura media de las mínimas mensuales ha alcanzado los 5,5 ºC.

3.1.1.2 Precipitación

De nuevo, para realizar las mediciones y obtener los valores de las precipitaciones, utilizamos la estación manual de Iraizotz, la más próxima al área de estudio (***Tabla 9***) y con la misma serie histórica: 1970-2024.

Tabla 8. Precipitaciones medias mensuales (en mm) obtenidas en la estación manual de Iraizotz. Estación más próxima a nuestra área de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

Enero	159,2	**Abril**	124,0	**Julio**	43,4	**Octubre**	118,3
Febrero	131,8	**Mayo**	101,3	**Agosto**	50,2	**Noviembre**	162,8
Marzo	125,4	**Junio**	69,2	**Septiembre**	74,1	**Diciembre**	138,8

La precipitación media anual para el periodo arriba referido asciende a 1.298,4 mm.

3.1.1.3 Evaporación

El valor de este parámetro para cada uno de los meses del año lo hemos obtenido a través de la fórmula de Thornthwaite:

Tabla 9. Valores de evapotranspiración en la estación de Iraizotz expresados en mm. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
12,9	16,2	30,6	43,7	72,7	97,7	114,6	108,0	76,5	51,6	25,0	15,0

Si sumamos todos los meses obtenemos un total de 664 mm anuales. Con esta cifra se concluye que el clima es muy húmedo.
Como era esperable, los valores de evapotranspiración para los meses de junio, julio y agosto son los más altos debido a las altas temperaturas de estos meses, mientras que, en meses más fríos como enero o diciembre, la evapotranspiración disminuye notablemente.

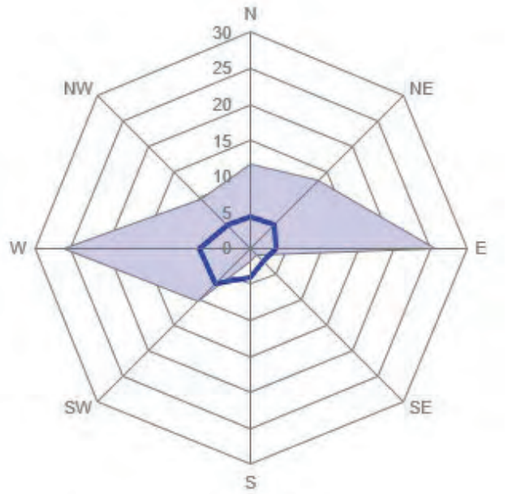
3.1.1.4 Viento

A continuación, se analizará el régimen de viento que puede darse en Arraitz-Orkin. Para la obtención de los datos de las direcciones del viento se ha acudido a los datos de la estación automática de Oskotz, del Gobierno de Navarra, situada en esta localidad del valle de Imotz, también cercana al área de actuación y con un clima muy semejante al de Ultzama. La causa es que el viento no se ha medido en Iraizotz. Los factores a los que se ha dado mayor importancia de cara a su selección han sido la orografía (había de ser una estación situada en un valle) y la distancia al área de actuación del proyecto. Esta estación automática de Oskotz se enclava en el punto de coordenadas UTM 601356/4756565 a una altitud de 562 msnm. Los datos de viento se han tomado a 10 m de altura entre 1999 y 2024, ambos años incluidos.

Tabla 10. Direcciones del viento y su frecuencia medidos entre 1999 y 2024 en la estación automática de Oskotz, valle de Imotz. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

Sector	Frecuencia (%)	Velocidad Media (Km/h)
N	11,7	4,4
NE	13,3	4,8
E	25,6	3,6
SE	1,4	2,5
S	1,9	4,0
SW	10,4	6,9
W	25,9	7,0
NW	9,7	4,5

Figura 8. Rosa de los vientos de la estación automática de Oskotz. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

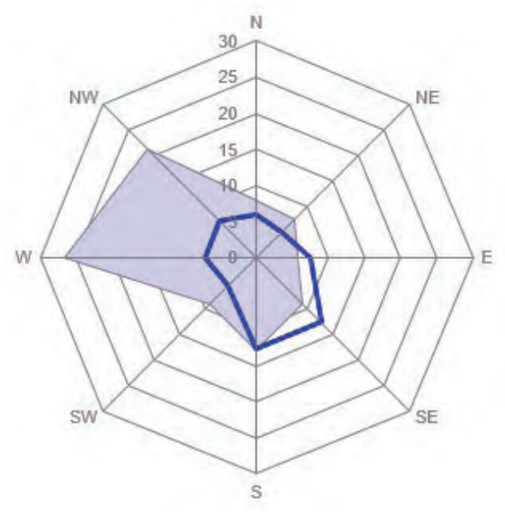


La dirección predominante del viento en la estación automática de Oskotz, valle de Imotz, ha sido el W seguida muy de cerca por el E.
Sin embargo, el valle de Imotz queda ligeramente alejado de la influencia atlántica y de ahí que se haya echado mano de la estación meteorológica de Etxarri Aranatz, localidad más abierta a la influencia marítima. También en este caso se trata de una estación automática y está situada en el punto de coordenadas UTM 576760/4751076 a una altitud de 505 msnm. El periodo de recogida de datos se ha extendido desde 1992 hasta 2024 incluido.

Tabla 11. Direcciones del viento y su frecuencia medidos entre 1992 y 2024 en la estación automática de Etxarri Aranatz, Sakana. Fuente: Gobierno de Navarra. Elaboración propia.

Sector	Frecuencia (%)	Velocidad Media (Km/h)
N	7,9	4,4
NE	7,5	4,8
E	5,8	3,6
SE	9,0	2,5
S	12,9	4,0
SW	9,0	6,9
W	26,5	7,0
NW	21,4	4,5

Figura 9. Rosa de los vientos de la estación automática de Etxarri Aranatz. Fuente: Gobierno de Navarra.



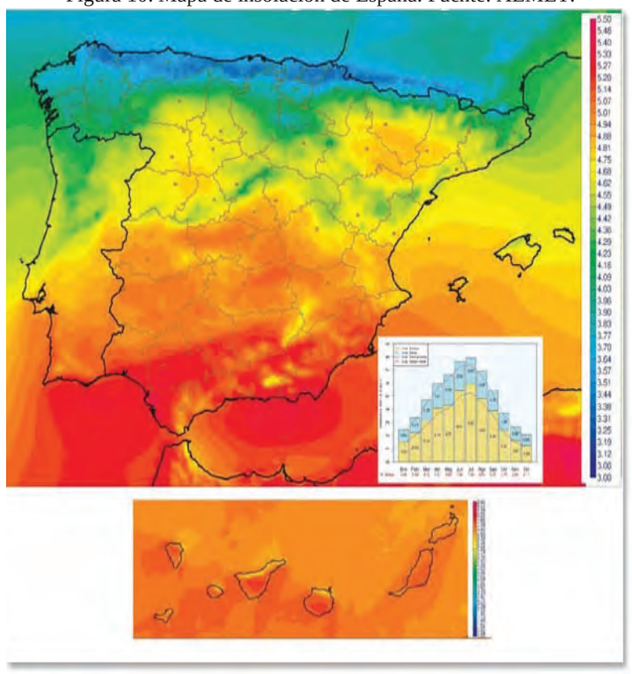
En esta estación el viento predominante durante el periodo que se extiende entre 1992 y 2024 ha sido el W seguido muy de cerca por el NW.
De manera tentativa, se presume que, en relación con el viento, el clima de Arraitz-Orkin se acerque más a los valores de Etxarri Aranatz que a los de Oskotz.

3.1.1.5 Insolación

Se define insolación como la suma de intervalos de tiempo durante los cuales la radiación solar directa (normal al sol) supera el umbral de 120 W/m². Otra definición basada en la medida de la radiación solar global delimita la insolación como la suma de intervalos de tiempo durante los cuales la radiación solar global es 0,4 veces mayor que la radiación solar potencial en el exterior de la atmósfera terrestre, medidas ambas en el plano horizontal. La insolación se mide en horas.
La siguiente imagen ha sido obtenida del *Atlas de radiación solar en España* editado por la Agencia Estatal de Meteorología, AEMET. Se ha elegido esta publicación porque la representación de la radiación solar es más clara que otras que se han localizado en Internet. AEMET, a través de este atlas nacional de radiación, trata de disponer de una referencia actualizada que cubra todo el territorio con una resolución adecuada, en la que queden patentes los valores medios anuales, estacionales y mensuales de la radiación solar

que llega a superficie, considerada horizontal, a partir de productos satelitales obtenidos del CM-SAF (*Climate Satellite Application Facilities*) de la agencia para la explotación de los satélites meteorológicos europeos EUMETSAT, en su faceta de vigilancia del clima.

Figura 10. Mapa de insolación de España. Fuente: AEMET.



3.1.1.6 Clasificación climática de Köppen

El sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural muestra una estrecha relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecen teniendo en cuenta la distribución de la vegetación espontánea.

Se categorizan los climas basados en las características de temperatura y precipitación mediante el uso de letras. Las mayúsculas representan los grupos climáticos y los subgrupos son designados con una segunda letra en este caso en minúsculas. La tercera y última letra, también minúscula, indicaría la temperatura.

Tabla 12. Tabla de la clasificación climática de Köppen. Fuente: Studium. Elaboración propia.

Condición	**Características climáticas**	**Simbología**
Primera letra: grupo climático principal		
T_m mensual más fría> 18	Clima Tropical húmedo	A

Criterios de P y T medias anuales	Clima Seco	B
-3 < T_m mensual más fría<18	Clima templado	C
0>IH>≥−20	Clima subártico	D
−20>IH≥−40	Clima polar	E
Segunda letra: subgrupo		
Abundancia de praderas	Clima de estepa	S
P_{anual} < 400mm	Clima desértico	W
Sin estación seca	Húmedo	f
Estación seca en invierno	Estación seca en invierno	w
Estación seca en verano	Estación seca en verano	s
Precip. tipo monzón	Clima de bosques lluviosos (pluvisilva)	m
T mes más cálido > 0ºC	Clima de tundra	T
T de todos los meses<0ºC	Clima de hielo perpetuo	F
Combinación letra primera y segunda: tipo climática		
Cs	Clima lluvioso templado con verano seco	
Tercera letra: variación de temperatura		
T_m mes cálido> 22ºC	Verano caluroso	a
T_m mes más cálido< 22ºC	Verano cálido	b

Menos de 4 meses con T_m >10ºC	Verano corto y fresco	c
T_m mes más frío<-38ºC	Invierno muy frío	d
T_m anual>22ºC	Caluroso y seco	h
T_m anual<22ºC	Frío y seco	k

En función de los parámetros previamente medidos, con el análisis de la tabla anterior se obtiene, según la clasificación de Köppen, que el clima de Ultzama se clasificaría con las siguientes letras: C, f, b. Lo que significa que, según esta clasificación, Ultzama y, por consiguiente, Arraitz-Orkin se adscribe a un clima templado, húmedo y con verano cálido. En términos técnicos, se hablaría de un clima Oceánico o Marítimo de costa occidental (Cfb)

3.1.2 CALIDAD AMBIENTAL

La calidad del entorno que habitamos influye directamente en nuestra salud y bienestar. En este apartado se analizan dos de los factores más sensibles de la Evaluación de Impacto Ambiental: el ruido y la contaminación atmosférica. Ambos elementos, aunque a menudo invisibles o normalizados (sobre todo el ruido), pueden tener consecuencias significativas en la vida cotidiana. Por ello, es fundamental estudiar su origen, magnitud y posibles medidas para prevenir o mitigar sus efectos.

3.1.2.1 Ruido

El ruido, considerado un contaminante ambiental, es uno de los problemas que afectan tanto al medio urbano como al rural. Se deben tener en cuenta las emisiones acústicas, tanto en la fase constructiva como en la de funcionamiento. Para el análisis del ruido se van a tener en cuenta como valores límite o umbrales los dictados por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Sin más profundidad sobre ello, se tomará como referencia los 65 dB(A) como límite acústico dentro del periodo diurno (Criado, 2025), asumiendo un cese de la actividad de obras durante el periodo nocturno.

Debido a la importancia del ruido en la calidad de vida, se ha elaborado un anejo de ruido específico en el que se valora este, tanto en la fase de obras de construcción de la variante como en la de funcionamiento. No obstante, en la "Actualización del proyecto de trazado de la variante de la carretera NA-4230, en Arraitz, Navarra" se incluye un anejo específico de Estudio Acústico, en donde se ha analizado el tráfico en las franjas indicadas por la normativa, en dos escenarios, situación actual de la travesía y situación con la variante construida, tanto en el año de puesta en funcionamiento como en el año horizonte (20 años después).

3.1.2.2 Calidad del aire

3.1.2.2.1 Descripción de contaminantes

Los contaminantes clave para evaluar la calidad del aire incluyen los óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), ozono superficial (O_3) y partículas en suspensión (PM10 y PM2,5), ya que sus concentraciones proporcionan una representación precisa del estado de la atmósfera y de los posibles impactos sobre la salud humana y el medio ambiente. A continuación, se presentan las características de cada uno de los mencionados, así como el efecto que tienen sobre la salud humana y el medio ambiente.

Óxidos de nitrógeno, NOx

Dentro de los óxidos de nitrógeno se tendrá en cuenta el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el resto de NOx en su conjunto. Los óxidos de nitrógeno son gases que se emiten en los procesos de combustión que se llevan a cabo en relación con el tráfico (sobre todo vehículos automóviles, y en especial de motores diésel) y con el transporte en general, así como en instalaciones industriales de alta temperatura y de generación eléctrica (MITECO, s.f). En principio, los vehículos que circulen por la variante de Arraitz emitirán NO y NO_2, que son precursores de ozono troposférico. Esta será *a priori* la principal fuente de contaminación del proyecto.

Los efectos negativos son muy variados y pueden afectar tanto a la salud humana como al medio ambiente. En las personas, pueden causar inflamación en las vías respiratorias, problemas en órganos como el hígado o el bazo, y también en sistemas como el circulatorio o el inmunológico, lo que a su vez puede facilitar infecciones pulmonares o provocar insuficiencia respiratoria. En cuanto al entorno natural, los contaminantes pueden producir fenómenos como la acidificación y la eutrofización de los ecosistemas, alteraciones en los procesos metabólicos y frenar el crecimiento de la vegetación. La acidificación también puede dañar edificios y estructuras.

Además, los NOx tienen un papel importante en la formación de partículas inorgánicas, ya que actúan como precursores del ácido nítrico (HNO_3) y del nitrato (NO_3^-) en forma de partícula. También participan en la formación de ozono (O_3) y de otros contaminantes fotoquímicos al reaccionar con compuestos orgánicos volátiles (COVs), lo que puede empeorar todavía más los efectos sobre la salud, el medio ambiente y también influir en el clima.

Dióxido de azufre, SO_2

El origen del SO_2 es principalmente antropogénico. Es un gas que se origina sobre todo durante la combustión de carburantes fósiles que contienen azufre (petróleo, combustibles sólidos), sobre todo en los procesos industriales de alta temperatura y de generación eléctrica. El principal emisor de SO_2 es el sector industrial, por lo que no es un contaminante que se emita con la construcción de la variante de Arraitz.

Según el MITECO, este contaminante puede provocar efectos negativos incluso lejos del lugar donde se emite. Puede afectar a la salud humana, causando irritación e inflamación

en el sistema respiratorio, problemas pulmonares, alteraciones en el metabolismo de las proteínas, dolores de cabeza o incluso ansiedad. También tiene consecuencias sobre la biodiversidad, los suelos, y los ecosistemas acuáticos y forestales, ya que puede dañar la vegetación, degradar la clorofila, reducir la fotosíntesis y provocar pérdida de especies. Además, puede afectar a edificios y construcciones debido a procesos de acidificación, ya que, al entrar en contacto con el vapor de agua y otros compuestos en la atmósfera, se oxida y forma ácido sulfúrico.

Por otro lado, también participa en la formación de sulfato amónico, lo que contribuye al aumento de partículas en suspensión como las PM10 y PM2,5, con efectos negativos adicionales sobre la salud.

Amoniaco, NH_3

El amoníaco es un gas incoloro fórmula química NH_3. El NH_3 hierve a los -33.34°C a una presión de una atmósfera, de tal manera que se encuentra en estado gaseoso en el medio natural. El amoníaco es un contaminante alcalino de gran relevancia para la calidad ambiental. Las exposiciones agudas a altas concentraciones de NH_3 pueden provocar lesiones foliares en la vegetación, especialmente cuando la tasa de absorción foliar supera la capacidad de detoxificación *in vivo* de las plantas.

Según la misma revisión, los efectos adversos del NH_3 en plantas superiores incluyen alteraciones en el crecimiento y la productividad, cambios en el contenido tisular de nutrientes y elementos tóxicos, disminución de la tolerancia a la sequía y a las heladas, modificaciones en la respuesta a plagas de insectos y patógenos, interferencias en el desarrollo de asociaciones simbióticas radiculares o micorrícicas beneficiosas y efectos sobre la competencia entre especies o la biodiversidad, además de provocar daños directos en los tejidos. Por ello, se han adoptado umbrales para la protección de la vegetación.

Para la salud humana la exposición a altas concentraciones de amoniaco en el aire, puede producir quemaduras graves en la piel, ojos, garganta y pulmones, y en casos extremos puede provocar ceguera, daño en el pulmón (edema pulmonar) e incluso la muerte. A bajas concentraciones puede causar tos e irritación de nariz y garganta.

Ozono superficial o troposférico, O_3

El ozono (O_3) puede ser beneficioso en la alta atmósfera (estratosfera) por su papel protector frente a la radiación ultravioleta, pero perjudicial en la baja atmósfera, donde actúa como contaminante por su carácter fuertemente oxidante. En la troposfera, el ozono se forma por reacciones entre óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (tanto naturales como industriales), en presencia de luz solar. Su presencia indica también la existencia de otros contaminantes como nitratos y ácido nítrico. Una vez más, dicho contaminante se produce en zonas industriales dentro de las fuentes antropogénicas, por

lo cual no es previsible un incremento de O_3 tras la puesta en funcionamiento de la variante.

En cuanto a sus efectos sobre la vegetación, el ozono troposférico daña las células, al superar su capacidad antioxidante. Aunque esté presente en concentraciones moderadas, si la exposición es prolongada puede debilitar las plantas, haciéndolas más vulnerables a enfermedades. En niveles más altos, provoca síntomas visibles como manchas en las hojas y envejecimiento prematuro, especialmente en los individuos más jóvenes.

Partículas en suspensión, PM10 y PM2,5

La contaminación por material particulado se refiere a la alteración de la atmósfera debido a la suspensión de partículas de diferentes tamaños y orígenes. Estas partículas pueden ser primarias, emitidas directamente a la atmósfera por fenómenos naturales o actividades humanas, o secundarias, formadas en la atmósfera a partir de precursores gaseosos. Las partículas más pequeñas, como las PM2,5, pueden penetrar profundamente en los pulmones, causando efectos graves en la salud. Estas partículas PM2,5 son de los contaminantes del aire más importantes en términos de peligrosidad para la salud humana. La normativa de control se enfoca en el tamaño de las partículas, ya que este factor determina su capacidad de penetración en las vías respiratorias.

Las partículas PM10 y PM2,5 tienen diferentes comportamientos en la atmósfera, siendo las más grandes más propensas a depositarse cerca de su origen, mientras que las pequeñas pueden viajar grandes distancias. Las emisiones de partículas por el tráfico rodado se controlan mediante las normativas EURO, que establecen límites progresivamente más estrictos para los vehículos nuevos.

3.1.2.2.2 Calidad Atmosférica de Fondo

Para estimar la calidad del aire se va a tener en cuenta la calidad atmosférica de fondo regional. Esta se define como la existente en zonas alejadas de focos de emisión directa, que es la que es má representativa de un medio rural como Ultzama. Proporciona información acerca de cuál es el nivel de contaminación regional debida a fuentes antropogénicas, naturales, regionales o transfronterizas. Estos niveles de fondo regional se determinan a partir de las mediciones realizadas por las 13 estaciones de red española de cumplimiento de los compromisos internacionales; EMEP (Programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa); VAG (Vigilancia Mundial de la Atmósfera); CAMP (Programa Integral de Control Atmosférico).

Actualmente, existen 13 estaciones de medición de los tres compromisos internacionales EMEP/VAG/CAMP. La estación más cercana y la cual se tendría como referencia para nuestro trabajo es la estación Els Morts (Lleida). Al estar muy alejada de la zona de estudio y localizarse en un *hotspot* europeo de contaminación por NH_3, no resulta apropiado tomar esta estación como referencia para establecer una comparativa con lo

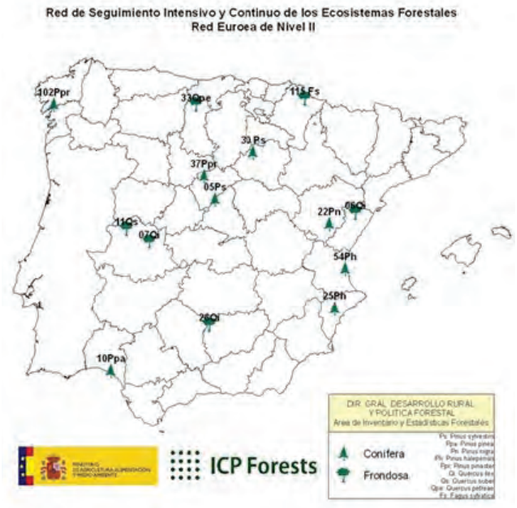
que puede suceder en Ultzama y no se ha estimado oportuno utilizarla para la caracterización de la calidad del aire.

Se ha efectuado una nueva búsqueda y se ha hallado la Red Europea de Nivel II incluida en la Red de Seguimiento Intensivo y Continuo de los Ecosistemas Forestales, con la fortuna de que existe una parcela activa en Auritz-Burguete. Se van a exponer, seguidamente, los antecedentes y el origen de esta red.

El Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP), de la Comisión económica para Europa de Naciones Unidas se firma en Ginebra en 1979 y es suscrito por 39 países, entre ellos, España. Este convenio se estructura en dos grupos de trabajo, entre los que se incluye el Programa Internacional para la evaluación y el seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica sobre los bosques, que es el encargado del desarrollo a nivel internacional de las Redes de Seguimiento del estado de los bosques. Las Redes de seguimiento de Bosques, a su vez, se dividen en redes de Nivel I y II. La parcela de Auritz-Burguete pertenece a la red de Nivel II. Se considera una estación de fondo porque no está a menos de 40 Km de una ciudad y de cualquier otro foco de contaminación importante. A lo largo de sus ya varias décadas de existencia, las redes de seguimiento forestal de ICP-Forests se han convertido en uno de los sistemas de bioseguimiento más amplios del mundo, proporcionando datos a la comunidad científica internacional y colaborando con sus resultados a numerosos informes, tanto a nivel nacional como internacional.

El Sistema Paneuropeo para el Seguimiento Intensivo y Continuado de los Ecosistemas Forestales (Red de Nivel II) se estableció en 1993 y consiste en una serie de parcelas ubicadas en los ecosistemas forestales más representativos de Europa, donde se han de realizar una serie de estimaciones y medidas numerosas y precisas.

Figura 11. Red europea de Nivel II en España. Fuente: ICP-Forests.



El Laboratorio Integrado de Calidad Ambiental de la Universidad de Navarra LICA-UNAV está realizando mediciones desde hace años en la parcela 115 Fs *Fagus sylvatica*.

Dicha parcela representa al hayedo ombrófilo y acidófilo del sector Cántabro-Euskaldún, el mismo sintaxon del hayedo que crece en Ultzama (asociación *Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*). El hayedo de la parcela es maduro y está constituido por árboles de 20 a 25 m de altura que cubren el 50% de la superficie, junto con ejemplares de regenerado que alcanzan bastante potencia y zarzal denso, sobre todo en la zona occidental de la parcela. La única diferencia aparente con respecto a la zona de trabajo es su altitud, ya que la estación se halla en el piso montano, mientras que la zona de estudio se encuentra en el piso colino superior. Además, en Ultzama hay una mayor proporción de inversiones térmicas. Estas situaciones meteorológicas favorecen que los contaminantes se acumulen en la capa fría (capa inferior de la atmósfera) y se produzcan aportaciones de contaminación atmosférica.

En concreto, la estación se encuentra en el punto de coordenadas UTM 634000/4762000 a 900 msnm en el paraje de “Ausobi” de Auritz-Burguete. Por ende, dada su cercanía y similitud de ecosistema forestal con los de Ultzama, se ha decidido tomar los datos obtenidos en la estación situada en Auritz-Burguete en lugar de la de Els Morts.

Para la recogida de los datos de inmisión se emplean dosímetros pasivos (dispositivos de muestreo dotados de un compuesto químico diana sensible a los distintos contaminantes con los que va reaccionando y que permite evaluar la concentración en aire de estos), se analizan con una periodicidad quincenal o mensual cambiando el dispositivo en campo. Una vez obtenidos los datos, se calcula la inmisión anual.

En este caso, tendremos en cuenta, de un lado, los sulfatos y nitratos, que están ligados a procesos de combustión y son responsables de la acidificación de la deposición que llega a los ecosistemas forestales y, de otro, el amonio que procede de emisiones contaminantes a la atmósfera, fundamentalmente de actividades agrícolas o ganaderas. El amonio juega un papel importante en la acidificación de los suelos.

La inmisión es la concentración en el aire de determinados contaminantes. Desde el año 2000 se están midiendo los siguientes compuestos inorgánicos: SO_2, NO_2, NH_3, y O_3 que se presentan tabulados a continuación.

Tabla 13. Inmisión atmosférica. Concentraciones medias anuales de los distintos contaminantes en la parcela 115 Fs. Equivalencia para el O_3: 1 ppb aproximadamente 1,96 µg/m^3.

Año	**SO_2 (µg/m^3)**	**NO_2 (µg/m^3)**	**NH_3 (µg/m^3)**	**O_3 (ppb)**
2000	1,34	1,32	1,74	25,73
2001	3,47	1,22	1,54	32,96
2002	0,57	0,37	1,45	27,29
2003	0,56	0,46	3,86	26,65
2004	0,74	0,57	2,03	23,61
2005				
2006	0,67	0,51	1,35	24,46

Año	SO_2 ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	NH_3 ($\mu g/m^3$)	O_3 (ppb)
2007	0,75	0,64	1,58	22,71
2008	0,51	0,57	1,32	23,37
2009	0,81	1,74	1,15	30,46
2010	0,82	1,89	0,92	31,69
2011	0,62			
2012	0,79	1,59	0,90	35,01
2013				
2014	0,80	1,73	0,97	25,08
2015	0,88	1,70	1,01	20,51
2016	0,75	1,61	1,07	21,17
2017	0,71	1,64	1,17	22,20
2018				
2019	0,95	1,50	1,75	17,89
2020	0,58	1,31	2,12	16,98
2021	0,56	1,37	1,37	17,63
2022	0,56	1,56	1,83	17,81

* No se obtuvo dato en las celdas que aparecen en blanco.

Antes de proseguir, es preciso mencionar que los valores límite para cada contaminante inicialmente se marcaron a través del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Esta norma transpuso la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo sobre calidad del aire. Pese a que se hayan producido modificaciones de la ley, como fue el caso del Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, que transpuso la Directiva 2015/1480/UE o el Real Decreto 34/2023, de 24 de enero (Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación), ninguna de las dos modificaciones anteriormente mencionadas altera los umbrales descritos en la norma básica de referencia en España. En la actualidad, una vez se ha publicado la Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, sobre la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, (versión refundida), el estado español deberá de nuevo modificar su legislación, si bien a la fecha firma del presente EsIA no lo ha hecho y, por tanto, nos basaremos en los umbrales definidos con la legislación anterior. Cuando lo haga, es esperable que se apliquen unos valores límite más estrictos y se proporcionen umbrales de alerta e información.

A la vista de los datos recabados en la parcela de Auritz-Burguete, todos los valores presentados están por debajo de los valores límite o umbrales críticos marcados en origen

por la Directiva y traspuestos a la legislación española, tanto para la protección de la salud humana como para la protección de la vegetación.

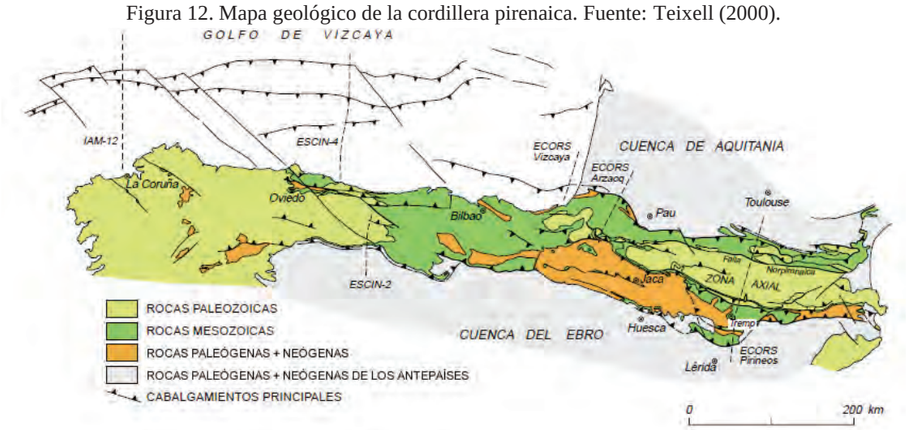
En todo caso, en Ultzama las balsas de purines al aire libre podrían representar un foco de contaminación por NH_3. La elevada densidad de ganado no tanto porque no todo el ganado está estabulado y una parte sube a los pastos montanos todos los años. También es previsible que en la fase de obra se generen aumentos en óxidos de nitrógeno, partículas e, indirectamente, ozono; para mitigarlos, será preciso establecer unas medidas preventivas durante toda la fase de obras.

3.1.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LITOLOGÍA

3.1.3.1 Encuadre geológico

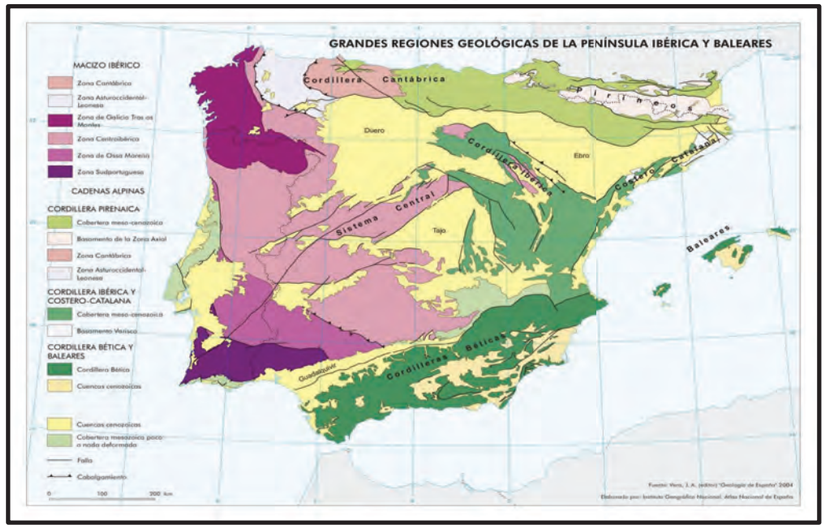
En primer lugar, se menciona a grandes rasgos la zona en la que se pretende realizar el proyecto. Es relevante mencionar que se encuentra en el área denominada cobertera meso-cenozoica de la cordillera pirenaica. En concreto, el valle de Ultzama se enmarca en el Pirineo occidental en su confluencia con el denominado Arco Vasco o Montes Vascos en la denominada Zona Surpirenaica. La Zona Surpirenaica está compuesta por rocas Mesozoicas y Paleógenas y en ella las estructuras tienen vergencia hacia el sur.

Figura 12. Mapa geológico de la cordillera pirenaica. Fuente: Teixell (2000).



De forma sumaria, en la geología del valle de Ultzama se distingue un conjunto de margas, calizas margosas y arenas del Cretácico, que aparecen a modo de orla en el enlace de estos fondos de valle con los montes; y otro conjunto de depósitos cuaternarios (Pleistoceno-Holoceno) formado por gravas, cantos, arenas, arcillas y limos que dan lugar a los depósitos tipo coluvión, conos de deyección (en la salida de ríos y regatas), terrazas, fondos de valle y llanuras de inundación de los principales ríos (Ultzama, Arkil, etc.).

Figura 13. Grandes regiones geológicas de la península ibérica y Baleares.
Fuente: Instituto Geológico Nacional.



Ultzama pertenece al dominio de la orogenia alpina. Este dominio está formado principalmente por materiales mesozoicos y cenozoicos, si bien se encuentran pequeñas áreas con materiales de edades anteriores. En relación con la cordillera pirenaica, todos los materiales del área de estudio se vieron afectados por la orogenia alpina. El dominio alpino español se sitúa en el extremo occidental del conjunto alpino europeo.

En Ultzama afloran rocas pertenecientes a tres grandes eras del Fanerozoico: el Paleozoico, el Mesozoico y el Cenozoico.

La Era Paleozoica queda representada especialmente por el basamento paleozoico del Macizo de Kintoa, sobre el cual reposa la cubierta sedimentaria. Abarca rocas desde el Permotriásico, incluyendo areniscas y conglomerados rojo-vinosos típicos del contexto secundario tardío del Paleozoico.

De la Era Mesozoica se han descrito depósitos del Triásico, Jurásico y Cretácico (margas, flysch con intercalaciones calizas). El Triásico se identifica por margas del Keuper y ofitas en los contactos tectónicos. El Jurásico aflora en pliegues apicales y estructuras invertidas, especialmente en formaciones carbonatadas como calizas y dolomías. El Cretácico Superior es notable por sus flysch calcáreos y margas del Aptiense-Albiense y superiores, formando buena parte de la cobertera sedimentaria de Ultzama.

De la Era Cenozoica vamos a destacar las turbiditas y megaturbiditas carbonatadas vinculadas a la cuenca surpirenaica. Estos depósitos se produjeron en el Eoceno (Luteciense–Bartónico).

En el sur del Pirineo, incluyendo zonas como Ultzama, se han identificado megaturbiditas carbonatadas del Eoceno, originadas por grandes depósitos de resedimentación que se interpretan como origen distal de flujo submarino desde plataformas carbonatadas

someras. El proceso geológico implicado ha sido el conocido como avalanchas submarinas (flujos gravitacionales).

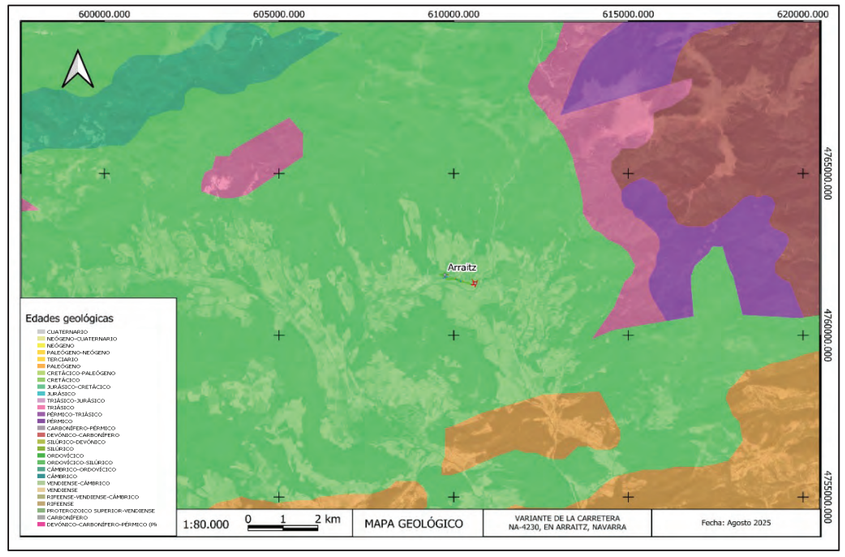
Los depósitos dominantes son calcarenitas y margas con estructuras típicas de turbiditas: bases erosionadas, laminaciones onduladas, estructuras tipo Bouma, y presencia de icnofósiles marinos, evidencia de ambiente profundo y resedimentación activa. Estas estructuras responden a un modelo deposicional de tipo abanico submarino o lóbulo, típico de turbiditas calcáreas (aunque en contexto carbonatado). En concreto, parece ser que desde el S de Navarra se produjeron desplazamientos de grandes volúmenes de carbonato en forma de corrientes turbídicas que acabaron depositándose, entre otros, en el valle de Ultzama.

La abundante presencia de foraminíferos planctónicos en estos niveles sugiere deposición en aguas bastante profundas, lejos de la plataforma superficial original.

Finalmente, del Holoceno (Era Cuaternaria) destacaremos los coluvios y aluviales de fondo de valle compuesto por gravas, cantos, arenas, limos y arcillas, que son los que componen el actual modelado fluvial y coluvial.

Como se puede apreciar en el siguiente plano, en la zona de estudio predominan los materiales del Cretácico, con algo del Triásico y del Jurásico (Era Terciaria).

Figura 14. Mapa geológico correspondiente a la zona de estudio. Fuente: IDENA.



3.1.3.2 Litología de la zona de estudio

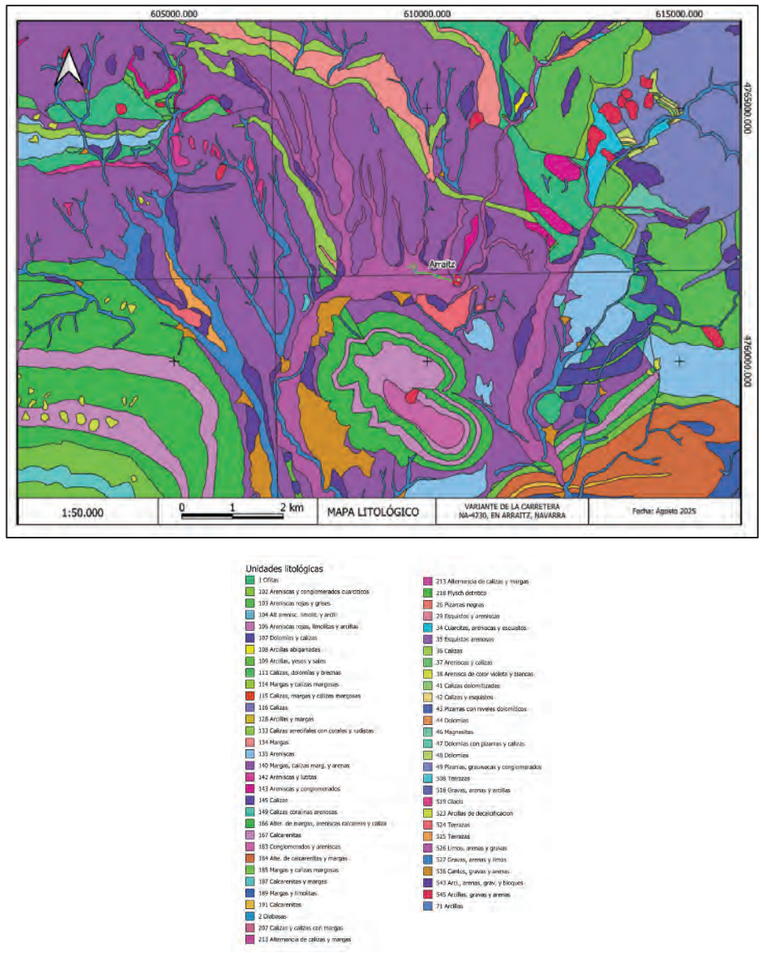
Litológicamente hablando, el aluvial está compuesto por gravas, cantos, arenas, limos y arcillas. Este es el único componente litológico del Holoceno.

La litología de la campiña en su mayor parte corresponde a margas, margocalizas y brechas calizas. En el N, en los primeros resaltes del terreno de la divisoria de aguas,

aparecen margas, margocalizas, lutitas, brechas calizas y areniscas turbidíticas. Dentro de este plegamiento, de dirección NW-SE, descollan dos roquedos de roca caliza micrítica urgoniana masiva y calcarenitas tabulares. En menor medida, existen conglomerados hacia el S y SE de la zona de actuación. El monte Arañotz muestra una alternancia de margas, margocalizas, calizas micríticas y calcarenitas en las laderas y conglomerados en las zonas más elevadas del periodo Campaniense. Estos son los conglomerados más cercanos a la zona de estudio. Todo el resto de las litologías se adscriben al Albiense.

A continuación, se representa la litología de la zona de implantación del proyecto.

Figura 15. Mapa litológico de la zona de estudio. Fuente: IDENA.



3.1.3.3 Estratigrafía

Las hojas 90-4 y 115-2, que son en las que se encuadra el área de trabajo, se encuentran situadas, estratigráficamente hablando, en el Terciario y el Cuaternario. En el Terciario

destaca el periodo Albiense y en el Cuaternario el Holoceno. Seguidamente, se va a desglosar la estratigrafía de ambas eras geológicas.

3.1.3.3.1 Terciario

La sedimentación y la formación de los estratos se produce en un ambiente sedimentario arrecifal. Al no haber ninguna característica litológica que permita clasificar los periodos en campo, el límite entre estos periodos se ha definido mediante el análisis paleontológico de los materiales.

Se han identificado materiales correspondientes al Cretácico. Predominan los depósitos margosos y margo calizos y, en menor proporción y localmente, de areniscas. Solo afloran las calizas en la cresta en disposición NW-SE situada al N de Arraitz que, partiendo de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea, termina en el bloque calizo donde se aloja la cueva de Abauntz y en mucha menor medida en otra cresta que sigue la misma disposición y tiene su extremo SE en el casco urbano de Alkotz.

3.1.3.3.1.1 Cretácico Inferior

3.1.3.3.1.1.1 Aptiense

El Aptiense está formado en su mayor parte por calizas masivas arreficales con algunas intercalaciones margosas. Como característica diagnóstica y peculiar, en el primer nivel se da la alternancia entre calizas brechoides y margas; en esta zona son muy numerosas las orbitolinas (*Palorbitolina lenticularis*). En un segundo nivel aparecen margas negras, algo calcáreas, con lentejones de grafito. Finalmente, en un tercer nivel, más erosionable, estas margas van alternándose con calizas margosas.

La datación del Aptiense se fundamenta especialmente en *Palorbitolina lenticularis* y *Choffatella decipiens* en los tramos inferiores y *Orbitolina simplex* y *Pseudochofatella cuvillieri* en la parte superior.

Además de esta microfauna característica, se caracteriza por presentar una gran riqueza y variedad de foraminíferos, ostrácodos, gasterópodos, restos de crionoideos y equinodermos, miliólidos, valvulínidos, briozoos, madreporarios, stromatoporidea y algas calcáreas, como corresponde al carácter bioestrómico de la mayor parte de las calizas.

Un biostroma es una estructura sedimentaria formada principalmente por restos de organismos (como corales, algas, moluscos, briozoos, etc.) dispuestos en capas horizontales o levemente onduladas más que en estructuras arrecifales prominentes.

En definitiva, las calizas locales tienen un origen biogénico, es decir, se forman a partir de la acumulación de esqueletos de organismos marinos con partes carbonatadas, y una estructura estratificada con una disposición en capas más o menos horizontales.

3.1.3.3.1.2 Albiense

Su base (Albiense Inferior) está confirmada por la presencia de *Simplorbitolina manasi*, entre otros, mientras que en la parte superior la existencia de *Hensonina lenticularis* indica un Albiense Superior.

Con respecto a los materiales, se han descrito fundamentalmente dos: calizas organógenas y margas.

La parte inferior del Albiense es preponderantemente calcárea, de carácter masivo, y alterna con tramos margosos o margo calizos con abundantísimas orbitolinas (especialmente *Orbitolina texana texana*), además de caparazones de rudistas, corales y otros organismos constructores.
Unos 50 m por encima del contacto con el Aptiense destaca un tramo de margas arcillosas grisáceas con nódulos ferruginosos, entre los que se intercalan bancos más finos de calizas margosas y calizas margosas azuladas, con pátinas rojizas, y siempre con una gran profusión de orbitolinas. Este tramo, de unos 20 m de espesor, da paso de nuevo a las calizas zoógenas masivas, azuladas y extraordinariamente fosilíferas, en un paquete de unos 40 m sobre el cual se sitúan las margas, en gran medida cubiertas por derrubios de ladera. Estas margas y margo calizas suelen ser generalmente de color oscuro, brechoides y nodulosas y extraordinariamente fosilíferas: corales, equínidos, *rhynchonellas*, rudistas, *orbitolinas* y un largo etcétera. Cuando aparecen las calizas, estas se suelen teñir de rojizo por la presencia de óxidos de hierro. Finalmente, en la terminación del Albiense se presentan margas oscuras, micáceas, muy ricas en *orbitolinas* y en nódulos ferruginosos formados por un núcleo generalmente micrítico sobre el que se desarrolla una serie de envueltas arcillo-ferruginosas. Es en estas margas donde se intercalan algunos niveles de areniscas, más abundantes cuanto más al E y NE del área de estudio.

3.1.3.3.1.3 Aptiense-Albiense calizo

Son calizas urgonianas que se extienden a Ultzama como una prolongación de las de la sierra de Aralar. Aparecen en la cresta o anticlinal de disposición NW-SE que termina por el SE en los dos afloramientos calizos que rodean la regata Zaldazain, a aproximadamente 1,5 Km al NE del casco urbano de Arraitz. Estas calizas entran en contacto con materiales del Jurásico. Por estas causas tectónicas estas calizas se presentan muy fracturadas, recristalizadas y, a menudo, con procesos de dolomitización, sin que sea factible realizar una diferenciación estratigráfica de todo el paquete urgoniano de edad Aptiense-Albiense. No obstante, el carácter arrecifal de dichas calizas se muestra en un enorme desarrollo de madreporarios. Se encuentran también *Orbitolina texana texana*, equínidos y briozoos. El conjunto, fuera de los citados procesos secundarios, no difiere de las calizas Albienses y Aptienses que se han descrito anteriormente.

3.1.3.3.2 Crétacico Superior

Es una facies flysch que solo aparece en el extremo SW de la zona de estudio y hacia el S se extiende por el anticlinal del monte Arañotz y por la meseta de Beuntza (valle de Atetz). La edad del flysch se ha calculado que estriba entre el Cenomamiense y el Maastrichtiense.
En lo que hace al área de estudio abordada en este EsIA, las edades que se han datado en el anticlinal de Arañotz son Santoniense Superior, Campaniense Superior y Maastrichtiense Inferior.
Esta zona concreta se caracteriza especialmente por la presencia de niveles de areniscas y conglomerados correspondientes al Campaniense Superior y acompañadas por microfauna como *Globotruncana lapparenti* y *Globotruncana fornicata*. La presencia de estas facies, de ámbito mucho más costero que el resto de la zona de estudio, se encuentra dentro de la tónica general del Cretácico Superior de esa zona, con una menor subsidencia

que se traduce en reducción de las potencias del Cenomaniense al Santoniense y en una progresiva disminución de la profundidad del mar en esta zona, como revela el estudio petrológico y micropaleontológico de esta serie del anticlinal de Arañotz.

3.1.3.3.4 Cuaternario

En este apartado se desarrollan las formaciones superficiales cuaternarias. Estos depósitos cuaternarios ocupan, sin duda, la mayor parte de la zona de actuación, destacando los asociados a la llanura de inundación y a las terrazas fluviales.

El Cuaternario en esta área se asocia con una evolución progresiva hacia condiciones más estables y templadas alternando fases glaciares e interglaciares, lo que influyó directamente en la dinámica fluvial y en la configuración del paisaje. Como resultado, el relieve actual de Ultzama presenta una topografía llana, suave o ligeramente ondulada, con zonas bajas formadas por antiguas actividades del río.

Correspondiente con el Holoceno, abarcando desde hace unos 10.000 años hasta el presente. La regata Zaldazain y el río Belate a lo largo de su historia geológica han generado importantes depósitos. Al ser tramos de cabecera, el número de terrazas conservadas es menor y de menor espesor. El mayor espesor se halla en 3 m en el río Ultzama aguas abajo de la zona de trabajo.

Los materiales constituyentes de estas llanuras de inundación y terrazas son gravas, cantos, arenas, limos y arcillas.

En la ladera del monte Arañotz aparecen conos de deyección que proceden de la erosión de las margas y conglomerados del monte Arañotz y de las terrazas impuestas entre los cascos urbanos de Iraizotz y Orkin.

3.1.3.3.5 Posibles riesgos geológicos

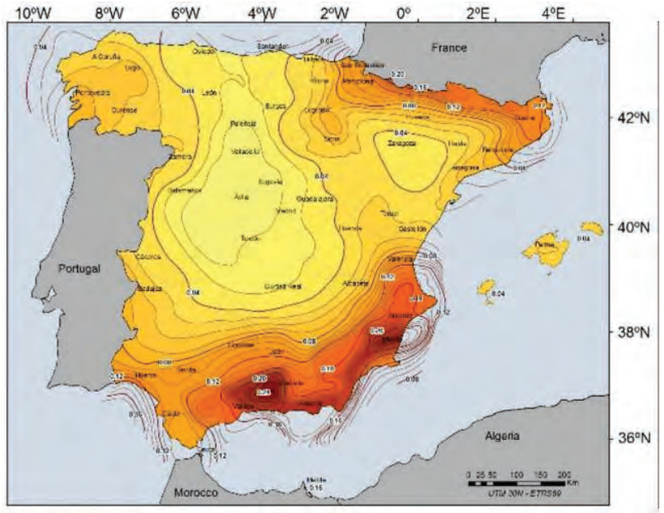
Tectónica y riesgo de sismo y deslizamientos de tierra

Se van a analizar algunas posibles afecciones, como el riesgo sísmico o la posibilidad de deslizamientos de tierra. En relación con la tectónica, se han utilizado los datos sobre áreas de peligrosidad PGA (aceleración máxima esperada del suelo) e intensidad del Instituto Geográfico Nacional. Las conclusiones al respecto son esperables en la zona, una peligrosidad PGA de entre 0,10 y 0,14 y de intensidad 475 años Todo esto indica una percepción moderada del fenómeno sísmico. Por tanto, se concluye que el peligro de accidente grave o catástrofe relacionada con la tectónica es moderado (Instituto Geográfico Nacional, IGN).

En relación con la posibilidad de deslizamientos de tierra, la preocupación es muy pequeña. El terreno en donde se tiene previsto ejecutar el proyecto se caracteriza por ser

plano o ligeramente ondulado. Esto se puede consultar más detalladamente en el apartado de relieve. Como ya se ha comentado, la zona es principalmente de material margoso, margo calizo y calizo, material conocido por no ser propenso a deslizamientos. Por consiguiente, el riesgo por deslizamientos de tierra se evalúa como muy bajo.

Figura 16. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.



Riesgo de inundación

Ya se ha mencionado que el proyecto discurre en buena medida por la llanura de inundación de la regata Zaldazain y el río Belate. Por tanto, existe el riesgo de que el agua se acumule en la zona si la construcción de la variante crea un efecto barrera.

Se han consultado los datos obrantes en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y del IDENA. La zona de trabajo no se encuentra entre las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI). Tampoco está cartografiada dentro de zonas inundables con periodos de retorno de 10 años (zonas con alta probabilidad), 50 años (zonas con inundación frecuente), 100 años (zonas con probabilidad media u ocasional) ni 500 años (zonas con probabilidad baja o excepcional) de las dos plataformas consultadas. La única excepción es la intercepción de la regata Zaldazain (entre los PPKK 0+080 y 0+100 del proyecto), donde los tableros de hormigón y la plataforma de la carretera se han proyectado en cotas situadas encima del periodo de retorno de 500 años.

En definitiva, el riesgo de inundación se considera muy bajo.

3.1.3.4.1 Relieve y geomorfología

3.1.3.4.1.1 Relieve

El relieve característico de estos fondos del valle de Ultzama se articula a través de elementos como los piedemontes, en las laderas, que enlazan las montañas (divisoria de aguas, “meseta” de Beuntza y monte Arañotz) con los fondos de valle, suaves ondulaciones y llanuras, que enlazan la red fluvial con las ondulaciones y los piedemontes. Toda la zona de estudio se caracteriza por su suave topografía, con pendientes por debajo del 3%. Únicamente, hacia el final del proyecto existe una cresta de escasa consideración en torno a la cual las pendientes superan esta cifra, si bien no suelen alcanzar el 10%.

En general, las altitudes medias del fondo de valle oscilan entre los 500 y los 600 msnm. Como vértice geodésico de relevancia más inmediato al proyecto nos hallamos con el monte Arañotz, que se eleva a 841,20 msnm. Téngase en consideración que cuando se mencionen vértices geodésicos, las altitudes están referidas a la cabeza del pilar.

Figura 17. Campiña en la llanura aluvial del Ultzama con el monte Arañotz como telón de fondo. Fuente: Equipo redactor.



En la divisoria de aguas, pero en situación más alejada que el monte Arañotz, nos hallaríamos de oeste a este los siguientes vértices geodésicos: Soratxipi, Txaruta, Saioa y Zuriain (en toponimia también aparece como Xuriain, pero en este EsIA nos atendremos a la primera acepción: Zuriain). Las altitudes de todas estas cimas se señalan más adelante, en este mismo epígrafe.

Si bien quedan fuera del área de estudio principal, los relieves más pronunciados corresponden a dos peñas calcáreas que se disponen en torno a la regata Zaldazain a entre 1,3 y 1,5 Km al NE del casco urbano de Arraitz. Reciben el nombre de Kaskaxuko harria (696,13 msnm) al W del curso de agua y Abaunzko harria (710,66 msnm) al E de la regata Zaldazain. Son las áreas más escarpadas de todo el entorno, con pendientes de más del 50%.

Durante el Terciario, tras la orogenia alpina, el levantamiento del Pirineo afectó a la zona y, fruto de ello, se erigió la actual divisoria de aguas cantábrico-mediterránea. Son montes relativamente bajos, que posibilitan un mayor influjo oceánico en los valles de la vertiente mediterránea, como en el de Ultzama, gracias a la facilidad con que las borrascas atlánticas rebasan la barrera orográfica. De oeste a este nos encontramos con las siguientes cimas: Zuperron (1.168,1 msnm), Ireber (1.207,9 msnm), Ernaitzu (1.204,2 msnm), Begaña (1.104,2 msnm), Lertza o Lertzamendi (1.007,1 msnm) y, tras rebasar el puerto de Belate, el macizo compuesto por Gartzaga (1.295,1 msnm), Okolin (1.359,9 msnm), Saioa (1.417,0 msnm) y Zuriain (1.410,0 msnm). Como se puede apreciar, todas ellas son alturas modestas. Sin embargo, conviene advertir que el llamado macizo del Saioa (Gartzaga, Okolin, Saioa y Zuriain), perteneciente al macizo de Kintoa, más amplio, ya supone una barrera climática considerable, si bien, por la dominancia de vientos del W y del NW (consúltese Climatología), apenas si representa pantalla orográfica para el valle de Ultzama.

Posteriormente, en el Cuaternario, los cambios climáticos asociados a las glaciaciones y la consolidación de una red hidrográfica madura han dado lugar a procesos de incisión fluvial, formación de terrazas y modelado del relieve actual.

3.1.3.4.1.2 Geomorfología

Para visualizar con detalle las unidades morfológicas, los tipos de relieve y los depósitos superficiales se han consultado las Hojas 90-4 y 115-2 del Mapa Geomorfológico de Navarra, correspondiente a la zona de estudio situada en Ultzama y denominadas Alkotz y Olagüe, respectivamente.

En el área de implantación del proyecto nos hallamos fundamentalmente en las llanuras aluviales del río Belate y la regata Zaldazain. En su confluencia hay ligeras depresiones que actúan también como llanuras de inundación. Estas superficies planas, modeladas por procesos fluviales recientes, conservan aún las huellas de antiguos canales abandonados, testigos de las migraciones laterales de la red fluvial a lo largo del tiempo. En la actualidad, el cauce de los dos cursos de agua mencionados es más o menos rectilíneo, de manera que no hay estructuras que diversifiquen sus cauces (meandros, barras de sedimentos, islas fluviales vegetadas, etc.).

En el extremo E de la zona de actuación destaca una elevación de dirección predominante N-S que corresponde con margas, calizas margosas y areniscas de la edad Albiense del Terciario que sobresalen sobre los limos, arenas y gravas de la llanura de inundación del Cuaternario.

Abriendo el foco, hacia el N se extiende una cresta en dirección NW-SE en donde sobresale una banda de caliza karstificada que separa las cuencas de las regatas Oianbarren al W y Zaldazain al E y hacia el S, en la ladera N del monte Arañotz, hay numerosos barrancos con incisión lineal, algunas superficies de erosión y un cono de deyección. Este último se ha formado por el aporte de materiales procedentes de las formaciones flysch del monte Arañotz. Mientras que los terrenos aluviales poseen una permeabilidad alta o muy alta, el resto tienen permeabilidades medias o bajas.

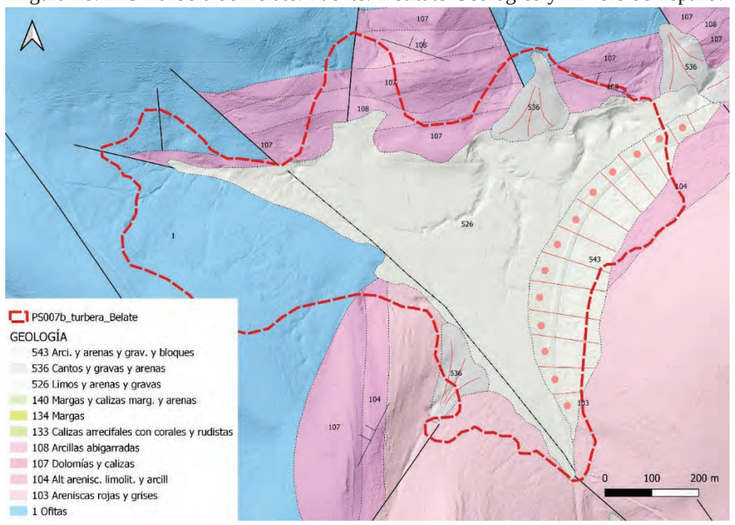
Cabe señalar que, a pesar de la relativa homogeneidad topográfica del fondo de valle, la actividad antrópica, especialmente ganadera, ha tenido una influencia considerable en la configuración superficial del territorio, modificando parcialmente la morfología natural mediante la transformación de los suelos, la alteración de los cauces fluviales menores y la construcción de infraestructuras diversas.

3.1.3.4.2 Patrimonio geológico, geodiversidad y puntos de interés geológico

La definición de patrimonio geológico, según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incluye los recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, como formaciones y estructuras geológicas, minerales, rocas, fósiles, suelos y otros elementos que permiten entender el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y la evolución de la vida. Aunque el estudio del patrimonio geológico está relacionado con la geodiversidad, ambos son independientes. La geodiversidad se enfoca en analizar la variedad, frecuencia y distribución de los elementos geológicos, mientras que el patrimonio geológico selecciona los elementos más significativos de una zona según su valor intrínseco o representatividad. En resumen, mientras que la geodiversidad se centra en la cantidad y variabilidad de los elementos geológicos, el patrimonio geológico valora su interés y calidad.

En la zona de estudio no hay lugares catalogados por el patrimonio geológico ni Lugares de Interés Geológico (LIGs) ni puntos de interés geológico a nivel mundial (GEOSITEs) (USAL, 2009). Se van a citar brevemente las características de los dos LIGs más próximos. El primero es la “Turbera de Belate”, designada con el código PS007b por el Inventario Español de LIG del Instituto Geológico y Minero de España. En total cubre 40,31 hectáreas de extensión. El enclave se localiza en plena divisoria de aguas cantábrico-mediterránea a 835 msnm de altitud media y queda rodeado por cumbres de entre 900 y 1.400 msnm. La turbera queda englobada en una zona especial de conservación, la ZEC “Belate” (ES2200018). Además de su extensión y el notable espesor de suelo turboso, en la “Turbera de Belate”se reconocen abundantes especies de flora y fauna de gran interés natural. Es una turbera del periodo Holoceno. Desde un punto de vista geológico, despierta el interés principalmente por su valor edafológico. Se trata de un área endorreica con aporte de agua de las laderas próximas y drenaje natural a través de sumideros y, secundariamente, por su valor petrológico-geoquímico y estratigráfico. En los alrededores de la turbera se encuentran afloramientos de ofitas. Hacia el E, se producen buenos afloramientos del Triásico Inferior en la facies Buntsandstein.

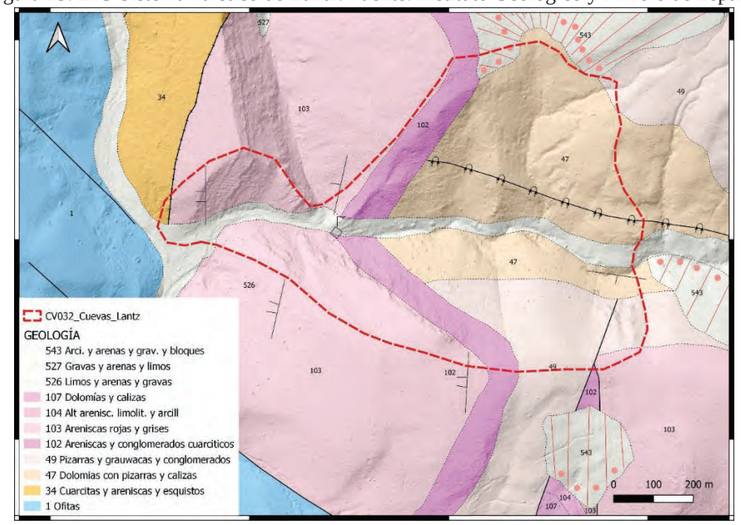
Figura 18. LIG Turbera de Belate. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.



El segundo es el LIG “Sistema kárstico de Lantz”, recogido con el código CV032 en el Inventario Español de LIG del Instituto Geológico y Minero de España. Se halla en torno a la regata Txorrostarri (o Aierdi), al NE del casco urbano de Lantz y cubre una extensión de 59,82 ha. Estructura de endokarst desarrollado en rocas carbonatadas en la que destacan los espeleotemas activos como estalactitas, estalagmitas, columnas, gours, “macarrones”, etc. formados principalmente por calcita y aragonito. En ocasiones, las mineralogías aragoníticas de estos espeleotemas arrojan tinciones azuladas de gran belleza, asociadas a la presencia de cobre. En otros puntos las tinciones son de tonos ocres y rojos, originadas por la abundancia de hierro. Las calizas y dolomías del sustrato son de origen marino, del Paleozoico (los conodontos como fósiles guía indican Carbonífero/Devónico tardío). Los procesos kársticos que formaron las cuevas y los espeleotemas se desarrollaron mucho después, durante múltiples episodios desde el Pleistoceno hasta el Cuaternario reciente, aunque en la memoria técnica dichos episodios no se delimitan cronológicamente con detalle. Igual que el LIG anterior, el “Sistema kárstico de Lantz” queda incluido en la ZEC “Belate”. Además, pertenece a la Red de espacios protegidos de Navarra (RENA) con el nombre Reserva Natural Cueva Basajaun-Etxea de Lanz (código RN-5) designada en virtud de la Ley Foral 6/1987, de 10 de abril, de normas urbanísticas regionales para protección y uso del territorio. Esta cueva también está registrada en el Catálogo Espeleológico de Navarra con el nombre de Ayerdi III y el código 562/90. Sin embargo, la superficie es muy inferior a la actualmente protegida y se circunscribe a un círculo de 10 metros de diámetro cuyo centro es el punto de coordenadas UTM 614145/4769194 y de altura media 773,7 msnm, limitado por terreno comunal de Lantz en todos sus lados.

Desde un punto de vista geológico, la cueva despierta el interés por sus valores mineralógicos (interés principal), geomorfológicos e hidrogeológicos.

Figura 19. LIG Sistema kárstico de Lantz. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.



Esta cueva está englobada en un conjunto de yacimientos de un gran valor desde el punto de vista arqueológico y minero (también se mencionará en el apartado de patrimonio arqueológico). Son las denominadas “Cuencas Mineras de Época Romana”, que fueron inicialmente prospectadas en 1971 por el Grupo Espeleológico G.A.E.X. En esta primera prospección localizaron fragmentos de cerámica de época romana y en posteriores trabajos se hallaron restos arqueológicos desde la época romana temprana.

En 1980 se publicó el Catálogo Espeleológico de Navarra por Isaac Santesteban, que actualmente consta de 2.521 cuevas y simas situados en la Comunidad Foral de Navarra y en donde la mina aparece catalogada como NA-110/90. “Cueva de la mina de Lanz”. También da una relación de cavidades existentes en la zona, con las siguientes referencias: 124 - Cueva mina Otaño I. 125 -Cueva mina Otaño II. 266 - Cueva de Ayerdi IX. 281 - Cueva de Ayerdi I. 422 - Cueva de Kostarán. 428 - Simas de Pertijenea. 561 – Cueva de Ayerdi II. 562 - Cueva Ayerdi III. 564 – Cueva Ayerdi V. 565 - Cueva Ayerdi VI. 566 – Cueva Ayerdi VII y 567 - Cueva Ayerdi VIII. Esta cuenca minera de Lantz se explotó para la extracción del mineral de hierro.

Ambos LIGs muestran una prioridad de protección elevada (debido a la alta susceptibilidad a degradación antropogénica).

3.1.4 HIDROLOGÍA - HIDROGEOLOGÍA

Los efectos que sobre la hidrología e hidrogeología puede tener la construcción de la variante de Arraitz están ligados principalmente a las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el riesgo de inundaciones y la contaminación de las aguas, por lo que serán,

estos cuatro conceptos, en torno a los que girará la primera parte de nuestro estudio hidrológico.

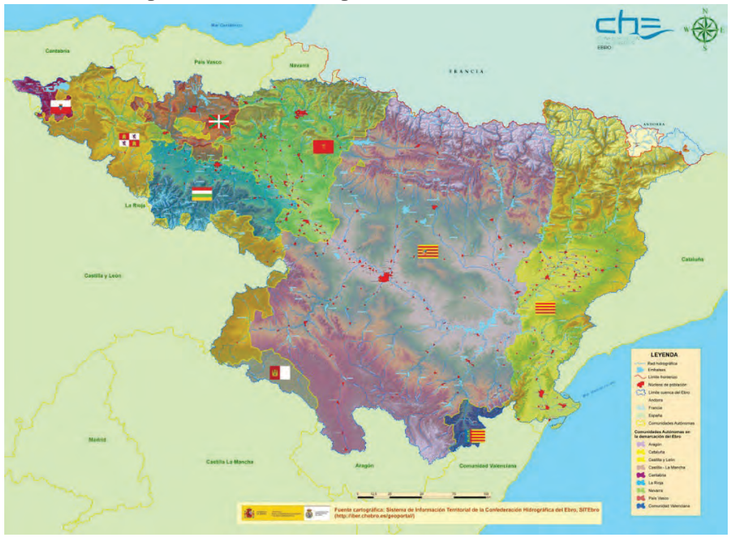
3.1.4.1 Aguas superficiales. Hidrología

Antes de nada, para iniciar el estudio hidrológico de la zona de trabajo lo primero es saber la cuenca hidrográfica sobre la que se halla el proyecto. Esto nos permitirá llevar a cabo el estudio de las aguas superficiales y, con ello, poder predecir el efecto que estas pudieran llegar a tener sobre el proyecto.

La Directiva Marco del Agua, define cuenca hidrográfica como "*la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes y rías y eventualmente lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta*".

En nuestro caso, el área de estudio estaría situada en la cuenca hidrográfica del río Ebro. La cuenca hidrográfica del río Ebro es una de las cuencas más importantes de la península ibérica y está localizada principalmente en el noreste de España. Con una extensión de 85.000 m^2, se extiende por las siguientes comunidades autónomas: Aragón, Cantabria, Castilla La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Navarra y La Rioja, como queda reflejado en el siguiente plano.

Figura 20. Cuenca Hidrográfica del Ebro. Fuente: CHE.



La zona de estudio quedaría, dentro de Navarra, en uno de los extremos septentrionales de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, lindando con cuencas vertientes al mar Cantábrico.

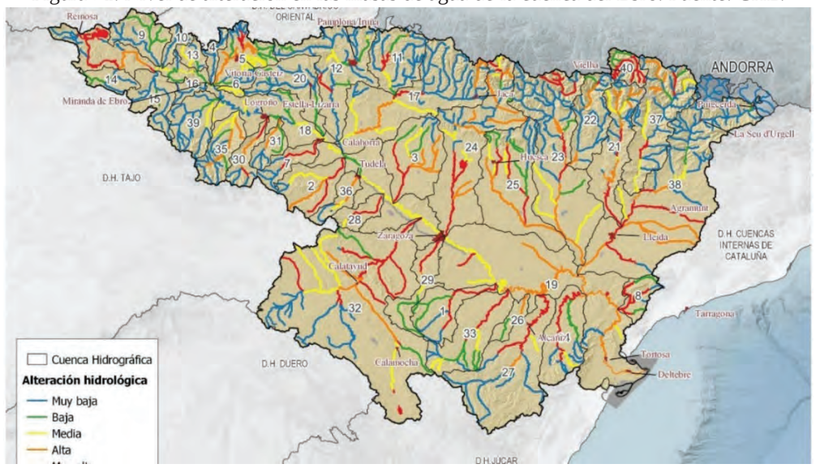
Cada cuenca a su vez se divide en subcuencas, definiéndose estas como la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de

corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos).

El proyecto se desarrolla en la subcuenca del río Ultzama. El río Ultzama es un afluente del río Arga por su margen derecha, que, a su vez, a través del río Aragón, es uno de los afluentes principales del río Ebro. Nace cerca del puerto Belate en la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea (ladera del Gartzaga, quedando el Okolin al SE), oficialmente a 1.296 msnm (CEDEX). En su origen surca rasos supraforestales situados en el macizo de Kintoa y pastoreados desde tiempos inmemoriales. Este tramo de cabecera, entre su nacimiento y la confluencia con la regata Zaldazain, recibe el nombre de río Belate y es así como se denominará durante todo el EsIA. En su confluencia con la regata Zaldazain se produce el verdadero nacimiento del río Ultzama. Es un río de régimen pluvial oceánico, alimentado principalmente por las generosas lluvias que se producen en estas montañas. El río Ultzama aporta 267 Hm^3 al año. A pesar de que su caudal medio es modesto: 8,48 m^3/s, se han registrado crecidas de casi 200 m^3/s. Estas, habitualmente, se producen entre octubre y marzo, siendo los meses de noviembre y diciembre los que más crecidas soportan. Drena una cuenca de 270 Km^2 y, tras recorrer Ultzama y una parte de Odieta, Anue, Olaibar y Ezkabarte, desemboca en el río Arga a la altura de Villava-Atarrabia. Sus principales afluentes son el río Arkil, procedente del propio valle de Ultzama, el Mediano o Eltzarrain de Lantz y del valle de Anue y el río Beroa del valle de Atetz y Odieta. Debido a su mayor importancia en cuanto a caudales aportados al río Ultzama, se van a describir los ríos Arkil y Mediano. El río Arkil nace en las proximidades de la muga de Ultzama con Basaburua (vertiente mediterránea) y Labaien (vertiente cantábrica). Por su margen derecho recibe la regata Legarra, que nace también en las proximidades de la muga con Basaburua, y otras regatas de menor entidad. El río Mediano, por su parte, nace en el valle de Anue, en las proximidades del monte Saioa. Discurre en dirección noreste- suroeste por el término de Lantz para salir por su extremo S y regresar nuevamente al valle de Anue. Avanza en dirección S hasta Burutain, donde gira hacia el W y entra en el término de Odieta para desembocar en el río Ultzama al N de Ostiz. Este río recibe numerosas regatas en su cabecera, como la de Aierdi que recibe por su margen izquierdo en término de Lantz y Errotalarre en la muga con Anue, Ezkati, Ilunzain, Etxaide, Saibe y Zubiondoa. Por el margen derecho y en el valle de Anue recibe las regatas de Aranon y Zaparzan, entre otras.

Como se representa en la siguiente figura, las corrientes de agua de la subcuenca del río Ultzama están muy poco alteradas por infraestructuras hidráulicas.

Figura 21. Nivel de alteración en las masas de agua de la cuenca del Ebro. Fuente: CHE.



En la zona de estudio se han muestreado el río Belate y la citada regata Zaldazain y, solo puntualmente, se ha recorrido el río Ultzama en su tramo inmediatamente aguas abajo de los dos cauces mencionados. En la zona de estudio los puentes de la red hidrográfica no poseen interés, ya que constan de vigas y de tableros o losas de hormigón.

Figura 22. Plano altimétrico de la cuenca del Ebro. Fuente: CHE.

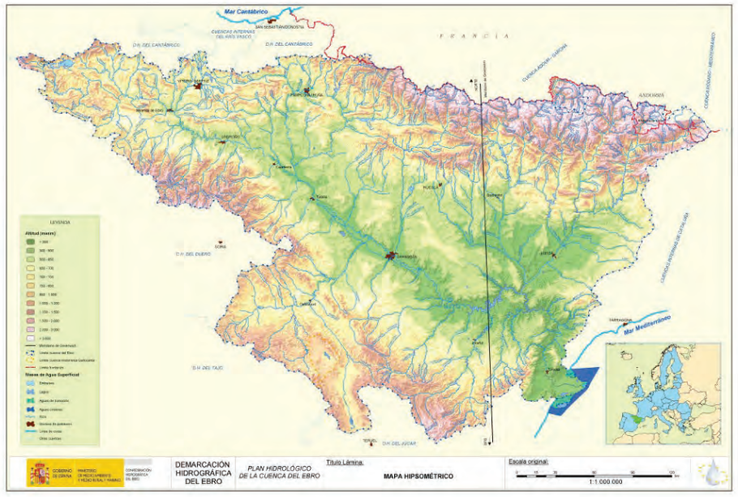


Figura 23. Río Belate: zona lótica. Fuente: Equipo redactor.



Figura 24. Río Belate: zona léntica. Fuente: Equipo redactor.



Figura 25. Regata Zaldazain: vegetación de ribera en el tramo afectado por la variante de Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 26. Regata Zaldazain: zona léntica. Fuente: Equipo redactor.



Figura 27. Regata Zaldazain: puente de escaso valor para la fauna. Fuente: Equipo redactor.



Ambos cursos son permanentes, si bien son extremadamente pequeños en comparación con otros cursos fluviales de Navarra, también incluso dentro de los cauces del municipio de Ultzama. En definitiva, son cursos de agua que se mantienen sin regular en un estado natural, si bien su caudal es notablemente inferior al del río Ultzama.

3.1.4.1.1 Análisis de caudales

Como se puede observar y se viene describiendo, la mayor parte de las masas de agua superficiales presentes en el área de estudio son ríos y regatas de escaso caudal. Dado que no hay ninguna estación de aforo con la que llevar a cabo el análisis de caudales, se han localizado las estaciones de aforo más próximas. El Gobierno de Navarra no dispone de estaciones de aforo en la subcuenca del Ultzama. La única estación de aforo que la CHE dispone en el río Ultzama está en su tramo bajo, en Olave (término municipal de Olaibar). Se le ha designado el código SAIH A067 (código ROEA 9067). Se emplaza en el punto de coordenadas UTM 613772/4749604 y a 465 msnm. Está operativa desde 1930 y recoge el agua de una cuenca receptora de 240 km^2. Seguidamente, se muestran un alzado y una foto de la estación.

Figura 28. Alzado de la estación de aforo de Olave en el río Ultzama.
Fuente: SAIH Ebro.

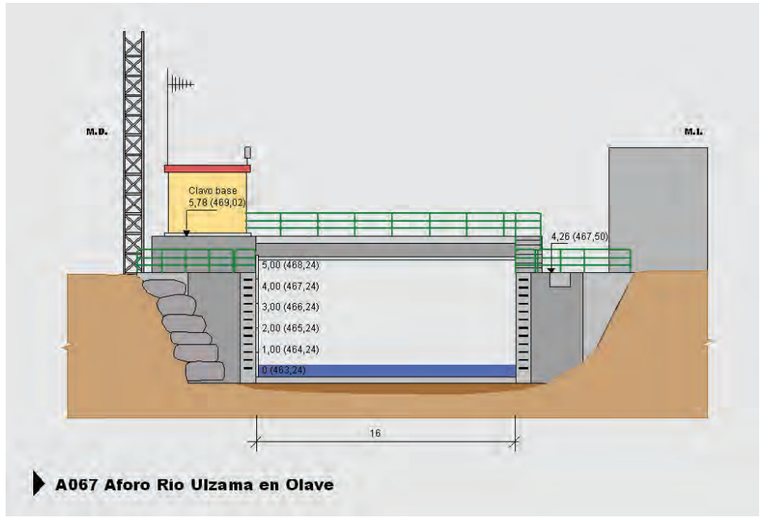


Figura 29. Estación de aforo de Olave en el río Ultzama vista desde la margen derecha. Fuente: SAIH Ebro.



Seguidamente, se muestra una foto del río Ultzama a su paso por Sorauren para tener una referencia y al mismo tiempo comparar este cauce con los del río Belate y la regata Zaldazain, mucho menores.

Figura 30. Vista del río Ultzama en su tramo bajo.



Esta es la estación de aforo escogida por su relativa cercanía al proyecto. El régimen fluvial es la evolución del caudal, ya sea absoluto (m^3/s) o relativo ($l/s/km^2$), de un determinado río, teniendo en cuenta sus variaciones estacionales, crecidas y estiajes.

El régimen fluvial depende principalmente de la aportación de agua al caudal, tanto en su cantidad (que depende de la amplitud de la cuenca y de la cantidad de precipitaciones) como en su forma (lluvia, nieve). En líneas generales, se pueden distinguir tres grandes regímenes en función de la forma de alimentación (pluvial, nival y mixto), que se dividen en subtipos en función de los condicionantes climáticos. Como ya se apuntó en el epígrafe de Hidrología, el río Ultzama tiene un régimen pluvial oceánico, que se corresponde a comarcas de clima oceánico, caracterizado por precipitaciones abundantes y regulares a lo largo del año.

La red hidrométrica tiene como objetivo medir las distintas fases del ciclo hidrológico, conocer su evolución histórica temporal y poder hacer previsiones apoyándose en modelos matemáticos sobre su ocurrencia y evolución futura. Además, una red de aforos sirve como red de alarma y aviso de crecidas para mitigar los daños producidos por las inundaciones.

A continuación, se muestran los valores de los caudales medios mensuales medidos por la estación de aforo de Olave, tomados de la base de datos del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

Tabla 14. Datos de los caudales medios mensuales, con el valor más alto en rojo y el más bajo en azul. Fuente: CEH CEDEX.

Enero	**11,86**	**Abril**	**9,441**	**Julio**	**1,105**	**Octubre**	**3,32**
Febrero	**11,527**	**Mayo**	**5,889**	**Agosto**	**0,774**	**Noviembre**	**7,789**
Marzo	**9,975**	**Junio**	**2,82**	**Septiembre**	**1,02**	**Diciembre**	**12,443**

El caudal medio anual asciende a 6,74 m^3/s. Pero existen fuertes oscilaciones con mínimos de 2,21 m^3/s en años hidrológicos muy secos y máximos de 14,12 m^3/s en años hidrológicos muy húmedos.

La representación gráfica de los datos para el último año hidrológico disponible (2022-2023) sería la siguiente, pudiéndose observar a simple vista, un aumento notorio del caudal en el comienzo del invierno, y una bajada gradual en los meses más cálidos, siendo agosto el de menor caudal. En este año en particular y, un poco menos acusado, pero también en el siguiente año, se aprecia un fuerte y prolongado periodo de estiaje que se extiende entre agosto y octubre, algo que hace años no era habitual.

Figura 31. Representación gráfica de los caudales mensuales del último año hidrológico completo disponible en la estación de aforo de Olave. Fuente: SAIH Ebro.

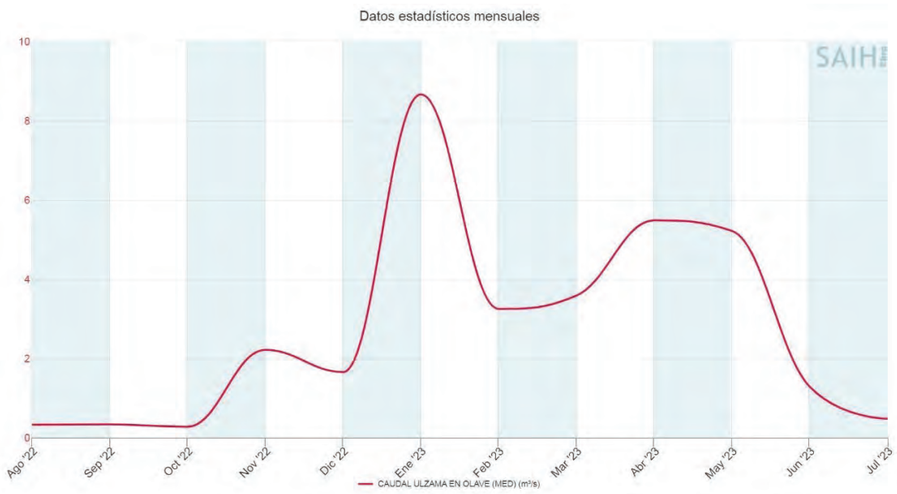


Figura 32. Representación gráfica de los caudales mensuales medios entre 2010 y 2024. Fuente: SAIH Ebro.

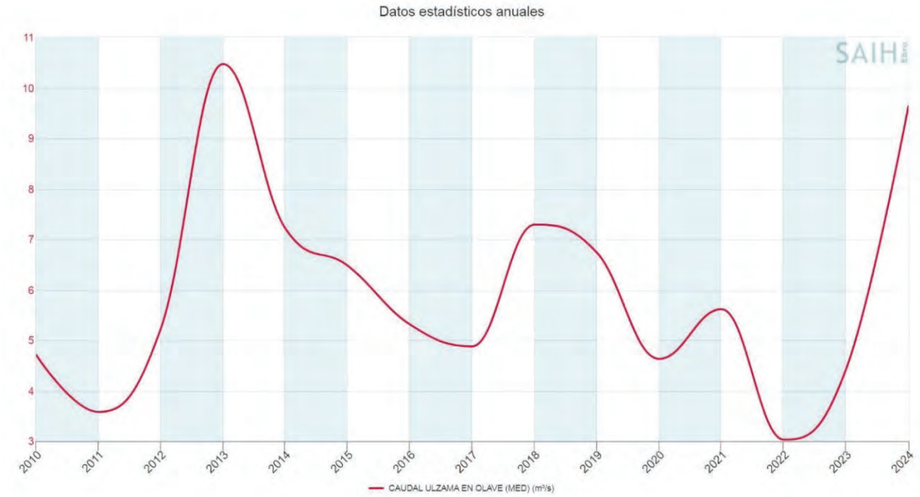
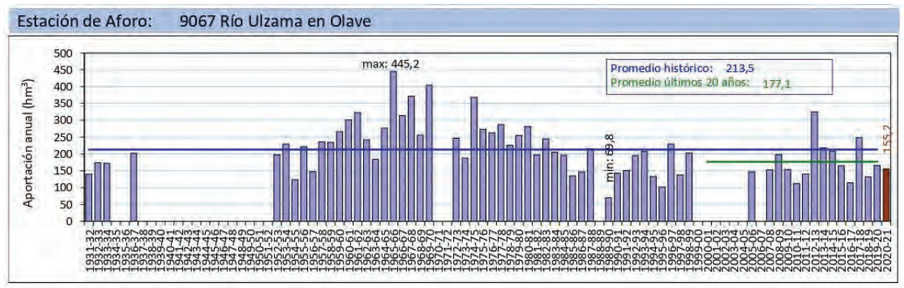


Figura 52. Representación gráfica de las aportaciones anuales desde 1931, primer año del que se tiene registro de este dato hasta 2020, con un parón de datos en 22 años hidrológicos. Fuente: CEH CEDEX.



Lo más destacable de esta larga serie de registros es que en los últimos 10 años de los que se tiene registros la aportación anual ha descendido aproximadamente un 17%. Esto se traduce en una menor precipitación y, por tanto, en un incremento del estrés hídrico de la vegetación de Ultzama, poco adaptada a la mediterraneidad. Dado que no ha habido apenas variación en las detracciones ni en la explotación del agua en una subcuenca que aguas arriba de Olave está primordialmente dedicada al cultivo en secano, el descenso de caudales cabe achacarlo, fundamentalmente, al cambio climático.

Este efecto producido y registrado en el río Ultzama a la altura de Olave (Olaibar) *a priori* quedaría también reflejado en los ríos y regatas de la zona de estudio, de modo que es previsible que hayan visto reducidos sus caudales en los últimos años.

3.1.4.2 Hidrogeología

La hidrogeología puede definirse como la rama de la hidrología que se ocupa del estudio de las aguas subterráneas. En este caso, utilizaremos esta disciplina para analizar los diferentes tipos de aguas subterráneas presentes en nuestro entorno.

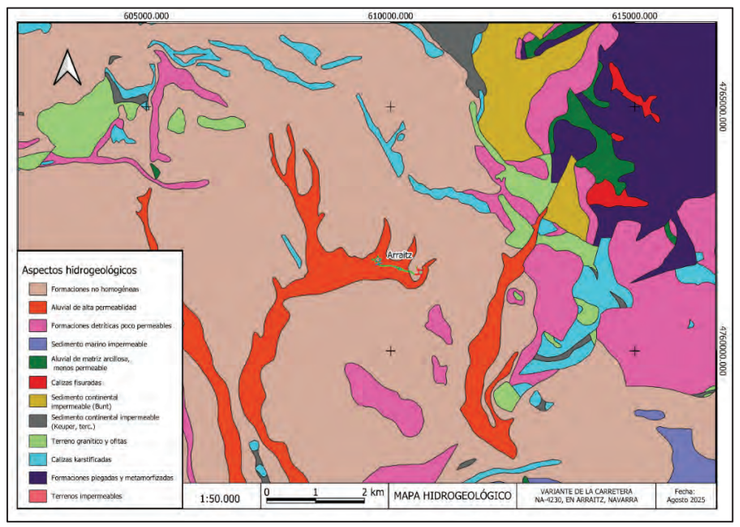
Para comenzar, es fundamental tener en cuenta las condiciones climáticas de nuestra zona. En concreto, Ultzama registra precipitaciones medias anuales que oscilan entre 1.200 mm de las zonas más bajas y cerca de 2.000 mm en las cumbres más elevadas.

La composición y estructura del terreno influyen notablemente en el comportamiento de las aguas subterráneas, ya que la permeabilidad de los materiales del suelo determina cómo esta se infiltra y almacena.

De este modo, la geología juega un papel fundamental a la hora de identificar el tipo de aguas subterráneas halladas en la zona y es por ello por lo que es de nuestro interés conocer el comportamiento de la litología frente a la retención de agua. Esto nos permitiría tratar de controlar los posibles efectos de la contaminación sobre las reservas de agua subterránea.

Como podemos observar, en el área de estudio hay una gran variedad litológica, pero predominan las margas, las margas arcillosas, las margocalizas y las calizas. Así pues, son terrenos de permeabilidad alta o muy alta.

Figura 33. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio. Fuente: IDENA.



Dentro del Plan Hidrológico del Ebro, la Confederación Hidrográfica del Ebro incluye el área de trabajo en la Unidad Hidrogeológica nº 13: Aralar-Ulzama. La mayor parte de litologías son permeables, de manera que durante la fase de obras podría producirse contaminación en las reservas de agua subterráneas. Los recursos totales de esta Unidad Hidrogeológica se estiman en 200 Hm^3/año de los cuales drenan a la cuenca del Ebro unos 120 Hm^3/año. Hay que tener en cuenta que se enclava a caballo entre la cuenca del Ebro y las del Oria y el Bidasoa, de tal manera que una parte de los acuíferos vierte a la vertiente cantábrica.

3.1.5 EDAFOLOGÍA

El Gobierno de Navarra viene realizando desde 1981 el estudio de los suelos de Navarra.

Se ha buscado información en la extensa red de sondeos muestreados del Gobierno de Navarra. Para la clasificación de los suelos se ha seguido a la USDA Soil Taxonomy.

Al N del concejo de Arraitz-Orkin, en concreto al NW y N de Arraitz, el material de origen de los suelos son margas con niveles discontinuos de caliza del Cretácico Inferior-Superior, en concreto, margas micáceas oscuras. Desde un punto de vista taxonómico, se han clasificado los siguientes suelos: Entic Hapludoll, Typic Udorthent, Humic Dystrudept y Typic Hapludalf.

En cambio, al S de la localidad de Arraitz nos encontramos en una llanura aluvial en la que se produce una mezcla de gravas, cantos, arenas, limos y arcillas. Esta variedad de materiales de origen se debe a que son tramos de cabecera, donde la erosión es el proceso fundamental de la dinámica de ríos y regatas. En gravas y cantos, además, hay diversas litologías por el contacto con materiales del Manto de los Mármoles y del macizo de Kintoa en la cabecera del río Belate y la regata Zaldazain. Al ser fondo de valle, los materiales finos comienzan a cobrar un cierto protagonismo y el suelo en la llanura aluvial se ha clasificado como Mollic Udifluvent.

3.1.6 FLORA Y VEGETACIÓN

3.1.6.1 Introducción

En este apartado del EsIA se llevará a cabo un análisis detallado de los posibles efectos que pueda generar el proyecto de nueva carretera sobre la flora y la vegetación presentes en el área de actuación.

Con el objetivo de valorar adecuadamente los componentes bióticos del medio natural, se procederá a la elaboración de un catálogo florístico que integre las especies vegetales más representativas y de mayor interés ecológico, así como a la identificación y caracterización de los hábitats presentes en el ámbito de actuación del proyecto. Este análisis permitirá determinar la relevancia ecológica de la vegetación y los hábitats existentes, y servirá de base para la identificación y evaluación de los posibles impactos que la ejecución del proyecto pudiera generar sobre estos elementos.

En función de los resultados obtenidos, se definirán las medidas preventivas, correctoras o compensatorias necesarias para minimizar o eliminar dichos impactos, lo que permitirá determinar la viabilidad ambiental del proyecto en su conjunto.

Puesto que en esta sección se tratará sobre la flora y la vegetación, cabe recordar las definiciones de ambas para comprender la diferencia existente. La flora se puede definir como el conjunto de las estirpes vegetales de un territorio concreto, mientras que la vegetación es la disposición espacial de las comunidades vegetales, la cual se asocia a los hábitats.

3.1.6.1.1 Antecedentes sobre flora y vegetación/Hábitats

El proyecto se desarrolla en el término municipal de Ultzama, dentro del "Paisaje protegido Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2), y muy próximo a la Red Natura 2000, en concreto al límite oriental de la Zona Especial de Conservación "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043).

Para llevar a cabo el estudio de la flora presente en el área de actuación, se ha recurrido a información procedente del trabajo de campo. Además, se han consultado las bases de datos **Anthos** y **GBIF.ES** para la elaboración del catálogo florístico.

Por último, para el análisis biogeográfico y la caracterización de las series de vegetación, se han empleado las referencias de **Navarro y Valle** (1987), **Rivas-Martínez** (1987) y **Rivas-Martínez *et al.*** (2017).

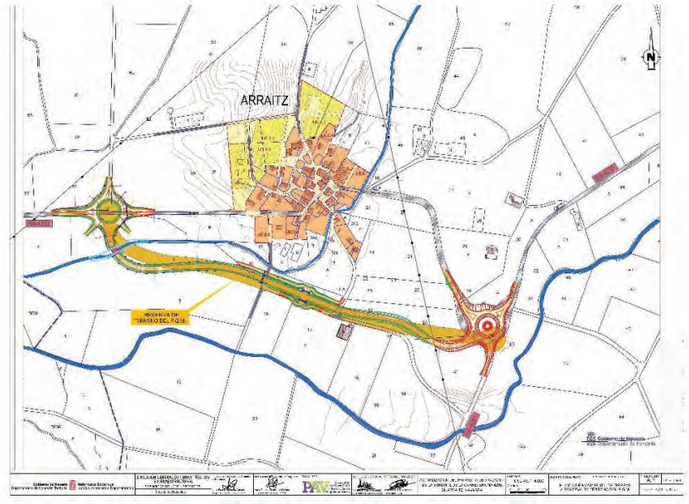
3.1.6.1.2 Mapa de situación y biogeografía

3.1.6.1.2.1 Mapa de situación

El proyecto de variante de Arraitz se desarrollará en el término municipal de Ultzama. La variante de Arraitz se ejecutará en la porción más oriental del término municipal de Ultzama, al S del núcleo de población de Arraitz. Las parcelas catastrales que se prevé ocupar son las siguientes: 55, 56, 5, 3, 10, 11, 14, 15, 22, 21, 20 y 31 y corresponden al polígono 9 del término municipal de Ultzama.

El inicio y el final de la variante se resuelven con sendas glorietas que comunican la nueva vía con la actual NA-4230, como queda reflejado en el siguiente plano.

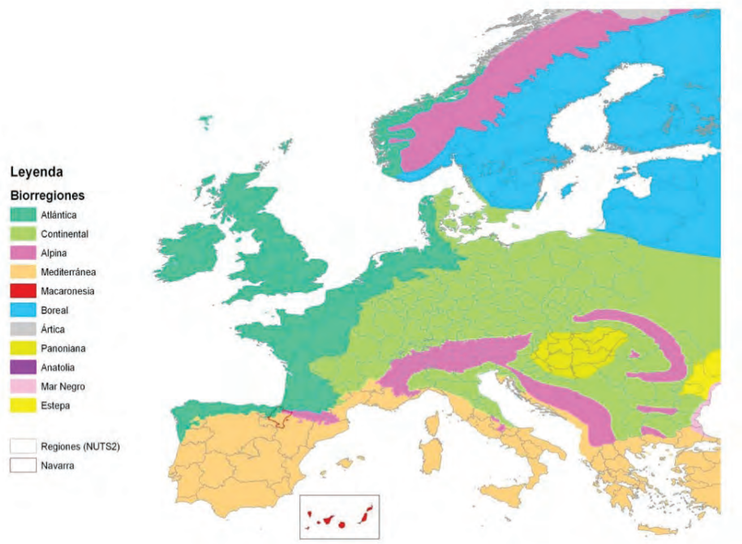
Figura 34. Ubicación del proyecto en Ultzama sobre parcelario catastral.
Fuente: Equipo redactor.



3.1.6.1.2.2 Biogeografía

En Navarra, se dan cita las tres biorregiones reconocidas en el dominio peninsular: Atlántica, Alpina y Mediterránea. El proyecto de variante de Arraitz se encuentra dentro de la biorregión Atlántica.

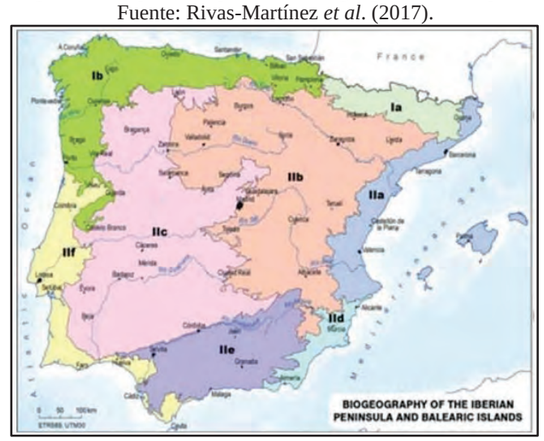
Figura 35. Mapa de las regiones biogeográficas o biorregiones de Europa. En rojo se representa el contorno de Navarra. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente. Año 2005.



Desde un punto de vista fitosociológico, el área de actuación radica en la región Eurosiberiana. Dentro de la región Eurosiberiana, el proyecto se localiza en el sector Cántabro-Euskaldún y en el subsector Navarro-Alavés. Esta unidad biogeográfica comprende todos los espacios situados al S de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea de Navarra y que gozan de cierta oceanicidad en su clima. Como se desgranar a lo largo del presente documento, el subsector Navarro-Alavés es la unidad biogeográfica básica para las formaciones vegetales que se describan, así como para los hábitats de interés comunitario.

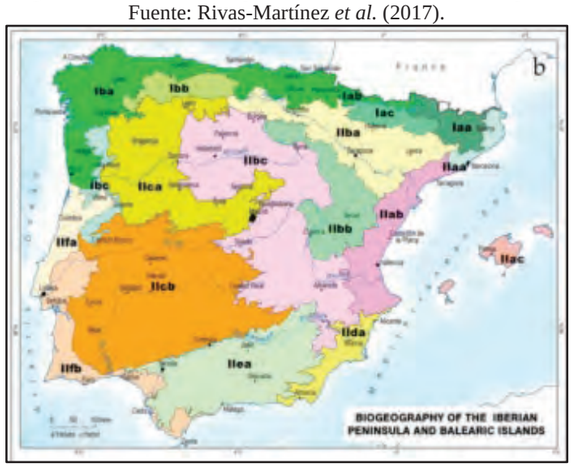
En un rango superior, Ultzama pertenece a la provincia Cántabro-Atlántica, tal y como se refleja en la siguiente figura con el color verde oscuro.

Figura 36. Mapa de las provincias biogeográficas de España.
Fuente: Rivas-Martínez *et al*. (2017).



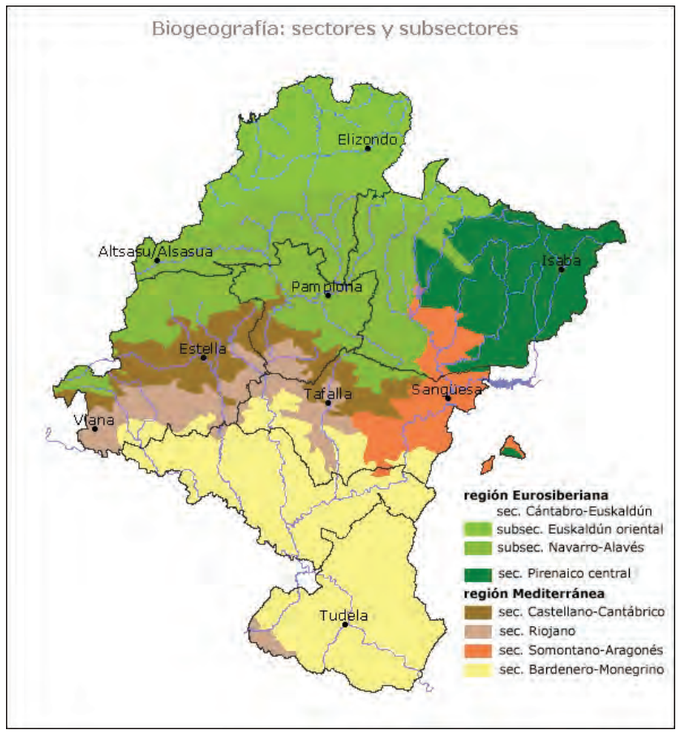
En concreto, Ultzama pertenece a la subprovincia Cántabro-Atlántica, reflejada en un verde claro, pero intenso en la figura siguiente.

Figura 37. Mapa de las subprovincias biogeográficas de España.
Fuente: Rivas-Martínez *et al.* (2017).



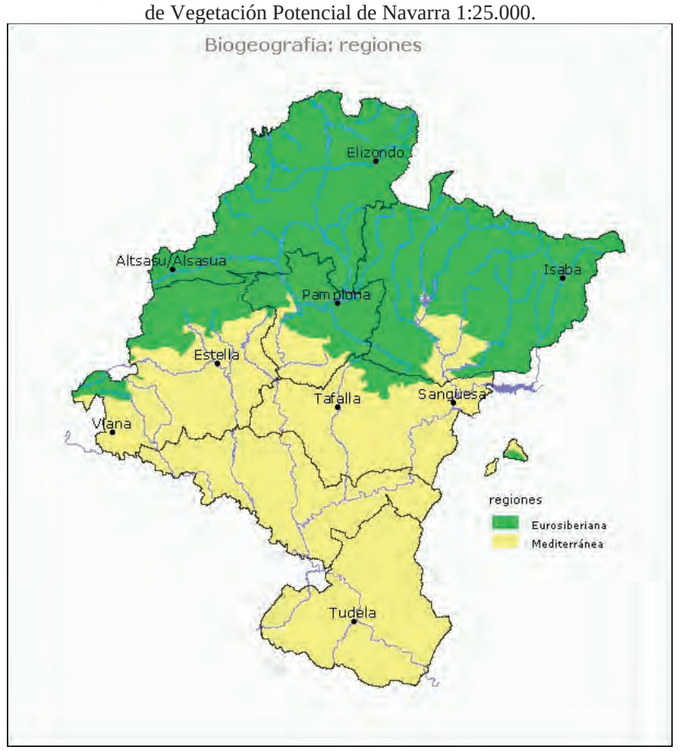
Por último, Ultzama se incluye en el Distrito o Subsector Navarro-Alavés del Sector Cántabro-Euskaldún.

Figura 38. Mapa de los sectores y subsectores de Navarra.
Fuente: Mapa de Vegetación Potencial de Navarra 1:25.000.



Atendiendo al clima, Navarra se enmarca en dos regiones biogeográficas, la Eurosiberiana y la Mediterránea, como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 39. Regiones biogeográficas de Navarra. Fuente: Mapa de Vegetación Potencial de Navarra 1:25.000.



3.1.6.1.3 Series de vegetación

Una serie de vegetación es la unidad geobotánica sucesionista y paisajista que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan. Concebida y delimitada de este modo, la serie de vegetación resulta ser lo mismo que sinasociación o *sigmetum*, unidad básica de la Fitosociología dinámica o Sinfitosociología (Rivas-Martínez, 1987).

Existen distintos tipos de series de vegetación, las cuales se clasifican en función del tipo de suelo y el régimen hídrico del medio. Por un lado, encontramos las series climatófilas, que se desarrollan en suelos donde el único aporte hídrico proviene de las precipitaciones. Estas pueden subdividirse, según su afinidad química por un determinado pH del suelo, en acidófilas, neutrófilas y basófilas (Rivas-Martínez, 1987).

Por otro lado, están las series edafófilas, que surgen en suelos azonales, es decir, en lugares con condiciones edáficas particulares derivadas de excesos o déficits de agua, topografía pronunciada, textura anómala o desequilibrios en nutrientes. En estos casos, el

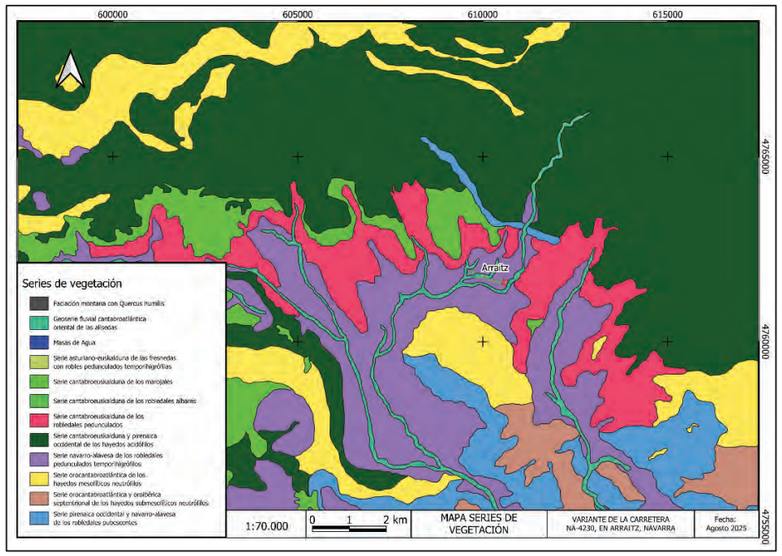
factor edáfico es más determinante que el climático. Dentro de este grupo, uno de los ejemplos más comunes son las series riparias, propias de las riberas y zonas donde el suelo presenta hidromorfía, ya sea de forma estacional o constante, debido a la presencia de aguas superficiales o subterráneas.

Las series edafófilas se dividen a su vez en distintos tipos según el grado y la permanencia de la humedad en el suelo:

- Series edafoxerófilas: aparecen en zonas secas, con suelos muy pobres en humedad como los leptosoles, característicos de pendientes escarpadas y abruptas.
- Series temporihigrófilas: se desarrollan en suelos que solo permanecen encharcados o con alta humedad durante una parte del año. Durante la estación seca, estos suelos se airean y drenan adecuadamente.
- Series edafohigrófilas: se localizan en áreas de alta humedad permanente, como los cauces de ríos y riberas, donde predominan suelos como los fluvisoles, saturados por agua de forma continua o recurrente.

El proyecto de variante de Arraitz se encuentra situado en su inmensa mayoría en la Serie Navarro-Alavesa mesofítica del roble o *Quercus robur* (*Crataego laevigatae-Querceto roboris Sigmetum*) y en el cruce con la regata Zaldazain la futura variante penetraría en la Serie tempori-edafohigrófila de las alisedas cantábricas (*Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae* subas. *loniceretosum xylostei Sigmetum*).

Figura 40. Mapa de las series de vegetación presentes en la zona de estudio. Fuente: IDENA.



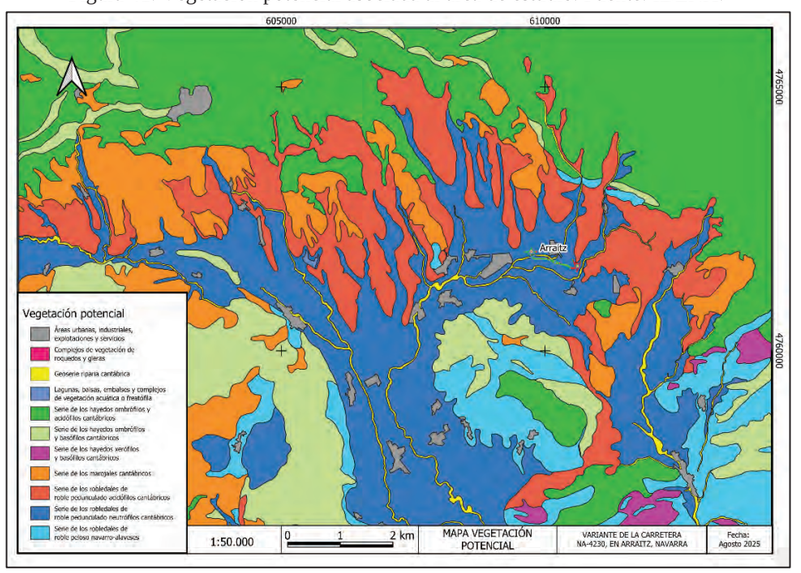
Para poder describir la vegetación potencial es necesario definirla. Según Rivas-Martínez (1987) se define como la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada por el hombre). No obstante, se debe distinguir entre la vegetación potencial correspondiente a las series climatófilas (clímax) y la correspondiente a las series edafófilas (comunidades permanentes). La vegetación potencial clímax corresponde al menos idealmente, a la etapa final o asociación estable de una serie de vegetación climatófila.

En las vegas de ríos y regatas se desarrollan varias comunidades hidrófilas que se organizan en geoseries o complejos de series, distribuidas a lo largo de un gradiente de humedad: desde las zonas más cercanas al cauce, con mayor humedad, hasta las áreas más alejadas, donde prospera la vegetación temporihigrófila, determinada tanto por la humedad del suelo como por la influencia climática. En particular, en el área de estudio se puede identificar la geoserie riparia cántabro-euskalduna de alisedas o geoserie fluvial cántabro-atlántica oriental de las alisedas.

En concreto, la regata Zaldazain y su entorno inmediato pertenece a la Serie tempori-edafohigrófila de las alisedas cantábricas denominada *Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae Sigmetum*. Y como serie de vegetación climatófila, repartida por el resto del área de actuación del proyecto, nos encontramos con la Serie de los robledales de roble pedunculado colino-montanos, húmedos, neutrófilos, navarro-alaveses (*Crataego laevigatae-Querco roboris Sigmetum*).

A continuación, se representa la vegetación potencial asociada a las series Navarro-Alavesa mesofítica del roble o *Quercus robur* y la Serie tempori-edafohigrófila de las alisedas cantábricas.

Figura 41. Vegetación potencial asociada al área de estudio. Fuente: IDENA.



De esta figura se deduce que hay dos bosques que potencialmente podrían instalarse en el área de estudio comprendida en el presente EsIA. Por un lado, el robledal de roble pedunculado neutrófilo navarro-alavés *Crataego laevigatae-Quercetum roboris* y, por otro, la aliseda *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* subas. *loniceretosum xylostei Sigmetum*. Mientras que esta última, al ser HIC*, se presentará y describirá en el apartado dedicado a los hábitats, a continuación, se dará cuenta del citado robledal.

Es un bosque propio de terrenos llanos donde se da la hidromorfía temporal, es decir, el encharcamiento temporal. Por otro lado, los suelos son muy fértiles y en ellos la disponibilidad de nutrientes es alta. La abundancia de nutrientes básicos determina una condición neutra o moderadamente básica de los suelos (neutrófila y neutro-basófila).

Estas circunstancias determinan la ausencia de ciertas especies de afinidad térmica u oceánica y la presencia de plantas de cierta tendencia submediterránea y continental, como *Crateagus laevigata, Rhamnus cathartica, Viburnum lantana* o *Viburnum opulus*.

La cabeza de serie o etapa climácica está representada por un robledal de roble pedunculado (*Quercus robur*) en el que es frecuente la introgresión del roble pubescente (*Quercus humilis*) o incluso el quejigo (*Quercus faginea*). De ahí que sea frecuente encontrar ejemplares híbridos entre las 3 especies. El quejigo no está presente en la zona de trabajo. Sin embargo, es común encontrar algún marojo, rebollo o melojo (*Quercus pyrenaica*) intercalado con otros robles. En definitiva, esta evidencia de campo no hace sino reflejar, si bien pálidamente, la elevada capacidad de mestizaje de los robles en Navarra. Aparte de los robles, pueden aparecer en baja densidad arces menores o campestres (*Acer campestre*), fresnos de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) y, cada vez más frecuentemente, hayas (*Fagus sylvatica*).

Figura 42. Robledal. Fuente: Equipo redactor.



A continuación, en el plano medio de la fotografía se representa el bosque de roble pedunculado que queda más próximo a la zona de actuación en el paraje de Elordi y que forma parte de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

Figura 43. Robledal de llanura situado entre Alkotz y Arraitz.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 44. Hojas de roble pedunculado. Fuente: Equipo redactor.



Figura 45. *Lonicera periclymenum* creciendo en el borde del robledal. Inflorescencia. Fuente: Equipo redactor.



El estrato arbustivo es muy rico en especies y generalmente cerrado. Vamos a citar algunas: *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ilex aquifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Rubus* spp., *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*, etc.

En cuanto al estrato escandente, destaca la hiedra acompañada por *Lonicera periclymenum* y *Tamus communis*. Por desgracia, en Ultzama es práctica común despojar a los robles y a cualquier otro árbol del bosque de la hiedra que recubre sus troncos, como se puede ver en la siguiente instantánea.

Figura 46. Hiedra muerta por haber sido desgarrada en el tronco de un gran chopo de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Finalmente, el estrato herbáceo es también numeroso y con un grado de cobertura alto, de manera que hay momentos en el año en los que las plantas de este conjunto cubren buena parte de la superficie del suelo, mostrando una notable biomasa. Algunas de sus especies más frecuentes son: *Ajuga reptans*, *Allium ursinum*, *Athyrium filix-femina*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Euphorbia dulcis*, *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis*, *Iris foetidissima*, *Lamium galeobdolon*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Polystichum setiferum*, *Pulmonaria longifolia*, *Ranunculus tuberosus*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Viola* gr. *sylvestris*, etc. En algunos lugares donde los suelos presentan una mayor hidromorfía, generalmente en depresiones y en las bandas de contacto con las fresnedas y alisedas riparias, el bosque de robles se enriquece con algunas plantas que caracterizan estas últimas, como es el caso de *Carex remota*, *Deschampsia cespitosa* o *Solanum dulcamara*. La topografía ondulada que ocupa esta serie de vegetación hace que las vaguadas estén ocupadas por esta variante, mientras que los altos lo estén por las variantes más xerófilas, en las que suelen hallarse los híbridos del roble pedunculado con *Quercus pyrenaica* y *Q. humilis*, *Sorbus torminalis* y otras plantas de matiz más claramente submediterráneo.

Figura 47. *Brachypodium sylvaticum*. Espiga. Fuente: Equipo redactor.



3.1.6.2 Catálogo florístico

El presente inventario botánico ofrece un compendio de especies vegetales seleccionadas por su relevancia ecológica, bien por estar incluidas en normativas de protección o por su abundancia y representatividad en el entorno natural donde se desarrollará el proyecto.

La identificación de las especies se basó tanto en los trabajos de campo realizados en el área de estudio como en el análisis de diversas fuentes documentales, entre las que destacan bases de datos especializadas como **GBIF.ES** y **ANTHOS**. En primer lugar, se extrajo de **GBIF.ES** una tabla de especies registradas en un radio de 5 km. Posteriormente, se verificó la presencia de estas especies en **ANTHOS**, incorporando aquellas que no figuraban en la tabla inicial. Las campañas de muestreo se han llevado a cabo durante los meses de junio y julio de 2025, apoyadas en la revisión bibliográfica previa, y han permitido obtener un total de 176 especies registradas en la zona. Posteriormente, la lista ha sido completada hasta la obtención final del catálogo florístico con 209 especies, citando aquellas más repetidas en **GBIF.ES** o que por sus hábitats o características son interesantes. Debido a que apenas se ha muestreado dentro de los cascos urbanos o en las únicas áreas de regadío existentes (huertas), no se han incluido muchas especies de plantas propias de zonas antropizadas ni suelos removidos. Tampoco se han incluido algunas plantas de floración otoñal como los cólchicos (género *Colchicum*) o prevernales como las escilas (género *Scilla*).

Este trabajo tiene como objetivo aportar una valoración precisa del entorno vegetal sobre el cual se intervendrá, ofreciendo una visión completa y rigurosa del patrimonio natural de la zona antes de la ejecución del proyecto.

La tabla que se muestra a continuación se organiza en cuatro columnas bien diferenciadas. La primera, bajo el título “Taxón”, incluye el nombre científico de cada especie vegetal, e incorpora en algunos casos la subespecie correspondiente.

En la segunda columna se describe la ecología de cada especie, basada principalmente en el tratado enciclopédico *Flora ibérica* (2025). No obstante, para las familias *Poaceae*

(gramíneas) y *Asteraceae* (compuestas), que aún no han sido completamente desarrolladas en dicha obra, se ha recurrido a la *Flora Silvestre del Mediterráneo* (2025) como fuente complementaria.

La tercera columna recoge los tipos de hábitats de interés comunitario (THIC) y los hábitats prioritarios (THIC*) donde determinadas especies presentan una presencia significativa e incluso dominante, conformando comunidades características. Esta información ha sido obtenida a partir de los trabajos de campo. Además, se resalta en rojo aquellas especies de flora incluidas en el Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra, así como en los Anexos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La **Lista Roja de la Flora Vascular Española** se elabora siguiendo las categorías de amenaza de la **UICN** (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), utilizando las abreviaturas oficiales de este organismo para cada taxón. La clasificación de menor a mayor nivel de preocupación es la siguiente:

- **Preocupación Menor (LC):** el taxón no cumple los criterios para ninguna categoría de amenaza superior; incluye especies abundantes y de amplia distribución.
- **Casi Amenazado (NT):** el taxón no cumple los criterios de categorías superiores, pero está próximo a cumplirlos.
- **Vulnerable (VU):** el taxón enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre, cumpliendo alguno de los criterios establecidos (reducción del número de individuos maduros, distribución geográfica reducida, entre otros).
- **En Peligro (EN):** el taxón enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **En Peligro Crítico (CR):** el taxón enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **Extinto a Nivel Regional (RE):** no hay duda de que el último individuo reproductor en la región ha muerto o desaparecido tras el año 1500 d.C.
- **Extinto en Estado Silvestre (EW):** la especie solo sobrevive en cultivo, cautividad o poblaciones naturalizadas fuera de su área de distribución original.
- **Extinto (EX):** no hay duda de que ha muerto el último individuo, tras búsquedas exhaustivas en su área conocida e histórica de distribución.

Por su parte, el **Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero**, establece las siguientes categorías de protección para la flora de Navarra:

- **En peligro de extinción:** taxón cuya supervivencia es poco probable si persisten los factores que amenazan su situación actual.
- **Vulnerable:** taxón con riesgo de pasar a la categoría anterior si no se eliminan las causas de su situación.

- **Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial**.

Finalmente, la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre**, incorpora en sus Anexos las especies animales y vegetales de obligada conservación, integrando las directivas europeas **79/409/CEE** (conservación de las aves silvestres) y **92/43/CEE** (conservación de hábitats naturales y fauna y flora silvestres). En cuanto a la flora, los anexos relevantes son:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de Zonas Especiales de Conservación.
- **Anexo V:** especies de interés comunitario que requieren protección estricta.
- **Anexo VI:** especies cuya recolección y explotación pueden estar sujetas a medidas de gestión.

Por último, la cuarta columna hace referencia a la abundancia de cada especie en el área de estudio. Téngase en consideración que se han consultado dos bases de datos principales: **ANTHOS** (2025) y **GBIF.ES** (2025), definiendo previamente la cuadrícula de 10x10 km en la que se localiza el proyecto para asegurar una correcta correspondencia territorial. Esta información se complementa con los resultados obtenidos en los muestreos de campo.

Cabe mencionar que en el catálogo florístico pueden aparecer especies cuyos nombres científicos tienen sinónimos. En tales casos, se ha seguido como criterio de unificación la nomenclatura aceptada por ***Flora ibérica*** (2025).

El conocimiento de estas especies en los proyectos de obra resulta clave para mejorar su gestión, garantizar su conservación y evitar su desaparición. Estas especies se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 15. Catálogo florístico. Fuente: Equipo redactor.

Nombre Científico	Ecología	THIC/THIC*/Estado de Protección	Abundancia local
Acer campestre	Bosques, orlas forestales, setos vivos.		Común.
Acer pseudoplatanus	Bosques.		Escasa.
Achillea millefolium	Prados de diente y siega.		Escasa.
Agrostis capillaris	Prados naturales de diente y siega, brezal-argomales y algunos bosques.		Escasa.
Ajuga reptans	Bosques, calveros de bosques y orlas forestales.		Común.
Alliaria petiolata	Bosques, setos vivos y orlas forestales.		Común.
Allium roseum	Prados, setos vivos y orlas forestales.		Común.
Anagallis arvensis	Ruderal y arvense.		Común.
Anacyclus clavatus	Ruderal y arvense.		Común.
Anemone nemorosa	Bosques.		Común.
Aquilegia vulgaris	Bosques, calveros y bordes de bosques.		Abundante.
Arctium lappa	Prados, campos de cultivo y setos vivos.		Abundante.
Asphodelus albus	Bosques y bordes de bosques.		Común.

Athyrium filix-femina	Bosques y orillas de ríos y regatas.	91E0*	Escasa.
Avenula sulchata	Pastizales.	6210	Muy escasa.
Bellis perennis	Campos de cultivo, bordes de caminos, lugares alterados. Prados, pastizales y setos vivos.		Abundante.
Blackstonia perfoliata	Ruderal y arvense.		Escasa.
Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre	En pastizales algo secos.	6210	Escasa.
Brachypodium sylvaticum	Bosques, orlas forestales y orillas de ríos y regatas.		Escasa.
Briza media	Prados de siega.		Escasa.
Bromus erectus	Pastizales y prados.	6210	Abundante.
Buxus sempervirens	Especie calcícola, solo aparece en los crestones calizos al NE de Arraitz, que flanquean la regata Zaldazain, por el W y el E.		Muy escasa.
Calluna vulgaris	Brezales-argomales y calveros de bosque.	4030	Abundante.
Calystegia sepium	Campos, huertas y setos vivos. Arvense y ruderal.		Abundante.
Capsella bursa-pastoris	Campos, huertas y setos vivos. Arvense y ruderal.		Común.
Cardamine hirsuta	Pastos efímeros húmedos, proximidades de cursos de agua, grietas de muros, red viaria, con preferencia por los suelos más o menos nitrificados.		Común.
Cardamine pratensis	Pastos y praderas más o menos nitrificados.		Abundante.
Carex caryophyllea	Pastizales.	6210	
Carex flacca	Bosques, claros y orlas de bosque y orillas de ríos y regatas.		Común.
Carex pendula	Bosques, claros del bosque y orlas forestales y orillas de ríos y regatas.	91E0*	Común.
Carex remota	Orillas de ríos y regatas.	91E0*	Escasa.
Carex sylvatica	Bosques.		Escasa.
Castanea sativa	Bosques, claros y orlas de bosque, matorrales y setos vivos.		Común.
Centaurea jacea	Prados, setos vivos, claros del bosque y orlas forestales, bordes de la red viaria, en suelos algo nitrificados.		Común.
Cerastium arvense	Nitrófilo, fundamentalmente ruderal viario.		Común.
Chenopodium album	Zonas ruderalizadas, cunetas, bordes de caminos, campos de cultivos, jardines, huertas, proximidades de establos, campos arados, barbechos, zonas húmedas.		Común.
Cichorium intybus	Bordes de caminos, herbazales y lugares incultos.		Común.
Circaea lutetiana	Aliseda.	91E0*	Escasa.
Cirsium vulgare	Pastizales y prados.		Abundante.
Clematis vitalba	Bosques, orlas forestales y setos vivos.		Abundante.
Convolvulus arvensis	Prados, cunetas, campos abandonados o cultivados, eriales y herbazales nitrófilos.		Abundante.
Cornus sanguinea	Bosques, orlas forestales y setos vivos.	91E0*	Abundante.
Corydalis cava	Bosques.		Común.
Corylus avellana	Bosques, orlas forestales y setos vivos.	91E0*	Abundante.
Crataegus laevigata	Robledales, setos vivos y orillas de ríos y regatas.		Abundante.
Crataegus monogyna	Robledales, setos vivos y orillas de ríos y regatas.		Abundante.
Cynosurus cristatus	En prados de siega y pastos mesófilos, pero también en dehesas, claros y orlas de bosque, márgenes de ríos y regatos, etc.	6210	Escasa.
Cytisus scoparius	En bosques claros y sus orlas, pero también en los matorrales silicícolas, esto es, brezales-argomales.	4030	Escasa.
Daboecia cantabrica	Brezales-argomales, orlas forestales y calveros de bosques.	4030	Escasa.

Dactylis glomerata	Prados, pastizales, praderas-juncales y orillas de ríos y regatas.		Común.
Danthonia decumbens	Pastizales.	6210	Escasa.
Daucus carota	Bosques y ecotonos.		Abundante.
Deschampsia flexuosa	Pastizales naturales montanos, sobre suelos pobres, ácidos o descarbonatados.		Escasa.
Dipsacus fullonum	Suelos húmedos a menudo nitrificados, cunetas de caminos, pastizales, praderas-juncales.		Común.
Echium vulgare	Campos de cultivo, bordes de caminos, pastos secos, baldíos y huertas.		Común.
Epilobium hirsutum	Lugares con humedad edáfica buena parte del año: márgenes de ríos, regatos y aguas estancadas más o menos eutrofizadas.		Común, en algunos sitios abundante.
Erica arborea	Brezales, orlas forestares y calveros de bosques.	4030	Escasa.
Erica cinerea	Brezales, orlas forestares y calveros de bosques.	4030	Escasa.
Erica vagans	Brezales, orlas forestares y calveros de bosques.	4030	Escasa.
Eryngium campestre	Terrenos incultos, ribazos y, en general, lugares algo nitrificados y más o menos secos.		Escasa.
Euonymus europeaeus	Setos vivos, orlas forestales, más raramente ríos y regatas.		Común.
Euphorbia amygdaloides	Bosques y calveros de bosques.		Común.
Fagus sylvatica	Bosques.		Abundante.
Festuca arundinacea	Prados, pastizales.		Abundante.
Festuca pratense	Frecuente en orillas de ríos y arroyos, suelos frescos y profundos; también en vegas y zonas húmedas.		Común.
Festuca rubra	Prados y pastizales.		Común.
Fragaria vesca	Bosques y orlas forestales.		Común.
Frangula alnus	Setos vivos, bosques, orlas forestales, orillas de ríos y regatas.	91E0*	Común.
Fraxinus excelsior	Frecuente en orillas de ríos y arroyos, suelos frescos y profundos; también en vegas y zonas húmedas.	91E0*	Común.
Galium aparine	Bosques, orillas de ríos y regatas, matorrales y setos vivos.		Común.
Galium odoratum	Bosques.		Común.
Galium saxatile	Pastizales.	6210	Escaso.
Geranium robertianum	Bosques.		Abundante.
Geum sylvaticum	Bosques, calveros de bosques, orillas de ríos y regatas.		Común.
Hedera helix	Bosques, orillas de ríos y regatas, setos vivos, edificaciones.	91E0*	Común. Se tiene la costumbre de eliminarla.
Helleborus viridis* subsp. *occidentalis	Bosques con suelos profundos.		Común.
Helminthia echioides	Exótica. Herbazales de baldíos urbanos, márgenes de cultivos, caminos y cunetas.		Común.
Hepatica nobilis	Bosques umbríos y orlas forestales.		Abundante.
Himantoglossum hircinum	Prados, setos vivos y bosques abiertos.		Común.
Holcus lanatus	Prados y pastizales húmedos.		Común.
Hypericum androsaemum	Orillas de ríos y regatas.		Común.
Hypericum perforatum	Bosques, setos vivos, bordes de caminos y orillas de ríos y regatas.		Común.
Ilex aquifolium	Bosques, setos vivos, dehesas y orillas de ríos y regatas.		Común.
Juglans regia	Bosques caducifolios, zonas de ribera y cultivado ampliamente en huertos y jardines.		Común.
Juncus bufonius	Pastos montanos, charcas y praderas húmedas.		Escasa.

Juncus effusus	Zonas encharcadas, turberas, márgenes de lagunas y arroyos.		Abundante.
Juncus inflexus	Pastizales húmedos, orillas de cursos de agua y zonas encharcadas.		Abundante.
Juncus squarrosus	Turberas, brezales húmedos y praderas ácidas de alta humedad.		Escasa.
Knautia arvensis	Pastos, praderas y bordes de caminos.		Común.
Lamium amplexicaule	Campos de cultivo, praderas, herbazales, baldíos; ruderal y arvense.		Común.
Lamium purpureum	Bordes de la red viaria y zonas antropizadas.		Abundante.
Lathyrus linifolius	Bosques, calveros de bosque y orlas forestales.		Común.
Lemna minor	Charcas y lagunas.		Escasa.
Ligustrum vulgare	Setos vivos, calveros de bosque, orillas de ríos y regatas.		Común.
Linum usitatissimun	Praderas naturalizadas.		Común.
Lolium perenne	Praderas mejoradas.		Muy abundante.
Lonicera periclymenum	Bosques y orlas forestales.		Abundante.
Lonicera xylosteum	Bosques, orillas de ríos y regatas, setos vivos.		Abundante.
Lotus corniculatus	Pastizales y prados.		Común.
Luzula sylvatica	Bosques y orillas de ríos y regatas.		Común.
Lythrum salicaria	Herbazales, juncales, carrizales y lugares encharcados en bordes de cursos de aguas y de caminos.		Común.
Malus sylvestris	Bosques, calveros de bosque y orlas forestales.		Común.
Malva moschata	Herbazales, campos de cultivo, bordes de caminos y cunetas. Propia de terrenos removidos.		Abundante.
Malva sylvestris	Herbazales nitrófilos, ruderal, viaria, arvense.		Abundante.
Medicago lupulina	Campos de cultivo, setos vivos, bordes de bosques, taludes y márgenes de caminos.		Común.
Medicago minima	Campos de cultivo, prados y setos vivos.		Común.
Medicago sativa	Campos de cultivo, ocasionalmente adventicia o naturalizada, en barbechos, taludes y márgenes de caminos.		Abundante.
Melica uniflora	Bosques y orlas forestales.		Común.
Melilotus albus	Praderas, bordes de caminos y matorrales, lindes de bosques.		Abundante.
Mentha pulegium	Praderas, matorrales, lindes de bosque, dehesas.		Abundante.
Mentha suaveolens	Praderas, matorrales, lindes de bosque y zonas frecuentemente encharcadas.		Abundante.
Myosotis lamottiana	Orillas de ríos y regatas. Zonas frescas de bosques.	91E0*	Común.
Narcissus pseudonarcissus	Sobre suelos ácidos, bosques y orlas forestales.		Común.
Ononis repens	Prados y pastizales.		Escasa.
Origanum vulgare	Pastizales.		Escasa.
Orchis laxiflora	Bosques.		Muy escasa. Catalogada VU
Phleum pratense	Prados y pastizales.		Escasa.
Plantago lanceolata	Hierba ruderal, prados y lugares antropizados.		Abundante.
Plantago major	Herbazales antropizados o lugares frecuentados, en suelos húmedos.		Abundante.
Plantago media	Herbazales antropizados o lugares frecuentados, en suelos húmedos.		Abundante.
Platanus hispanica	Exótica. Plantación en cascos urbanos y setos vivos.		Escasa.

Poa annua	En prados húmedos, en suelos muy pisoteados por el ganado y a menudo nitrificados.		Abundante.
Poa nemoralis	Bosques.		Abundante.
Poa pratensis	Herbazales montanos.		Abundante.
Pinus sylvestris	Orlas forestales y calveros en el bosque. Entre Arraitz y Ventas de Arraitz crecen en setos vivos.		Escasa.
Polygonatum multiflorum	Bosques.	91E0*	Común.
Polystichum setiferum	Bosques y orillas de ríos, regatas y humedales en general.	91E0*	Común.
Populus nigra	Exótico. Comunidades de riberas fluviales y plantaciones.	91E0*	Común.
Populus tremula	Bosques, setos vivos, márgenes de los ríos y arroyos.		Escasa.
Potentilla erecta	Pastizales, calveros de bosque y orlas forestales.	6210	Común.
Potentilla montana	Pastizales y orlas forestales.	6210	Común.
Potentilla reptans	Prados, pastizales y orlas forestales.		Común.
Primula veris	Bosques y orlas forestales.		Común.
Prunus avium	Bosques y calveros de bosque, más raramente en ríos y regatas.		Escasa.
Prunus spinosa	Setos vivos, ribazos, setos, bordes de caminos, taludes, calveros de bosque, etc.	91E0*	Abundante.
Pteridium aquilinum	Ubicuo en toda el área de estudio, salvo en los hayedos más densos y en los robledales de roble americano.		Abundante.
Pulmonaria longifolia	Bosques.		Común.
Quercus humilis	Forma bosques mixtos con otros robles en lugares algo secos.		Común.
Quercus pyrenaica	Forma bosques sobre suelos silíceos, en laderas algo secas.	9340	Común.
Quercus robur	Abundante sobre suelos ácidos, en formaciones mixtas o puras.	9340	Abundante.
Quercus rubra	Exótica. Plantado para aprovechamiento maderero.		Común.
Ranunculus bulbosus	Pastizales, praderas, y ribazos y bordes de cursos de agua.		Común.
Ranunculus gramineus	Pastizales, praderas naturalizadas.		Escasa.
Ranunculus repens	Pastizales, praderas, setos vivos y orillas de regatas y ríos.		Muy abundante.
Ranunculus tuberosum	Bosques y orillas de regatas y ríos.		Escasa.
Rhamnus cathartica	Setos vivos, orlas forestales, orillas de ríos y regatas.	91E0*	Escasa.
Robinia pseudoacacia	Exótica. Plantada para aprovechamiento maderero.		Común.
Rosa arvensis	Setos vivos y orla espinosa de robledales eutrofos.		Abundante.
Rosa canina	Setos vivos y orla espinosa de robledales.		Común.
Rosa micrantha	Setos vivos y orla espinosa de robledales.		Común.
***Rubus* spp.**	Suelos húmedos, ríos regatas, bordes de caminos, claros de bosques y terrenos alterados.		Muy abundante.
Rumex crispus	Pastizales, praderas, cunetas, ribazos, bordes de cursos de agua y medios frescos alterados y nitrificados en general.		Muy abundante.
Ruscus aculeatus	Robledales y setos vivos.		Abundante.
Salix alba	Suelos húmedos, ribereños y pantanosos; en áreas cercanas a ríos, regatas y zonas inundables.	91E0*	Escasa.
Salix atrocinerea	Orillas de cursos de agua y suelos muy húmedos.	91E0*	Muy abundante.
Salix caprea	Bosques, bordes de cursos de agua y suelos muy húmedos.		Común.
Sambucus ebulus	Cunetas de caminos, matorrales y setos vivos.		Común.

Sambucus nigra	Humedales, bordes de bosques, matorrales y zonas húmedas como ríos y regatas.	91E0*	Común.
Sanguisorba minor	Bosques, bordes de cursos de agua y pastizales.		Común.
Saponaria officinalis	Pastizales higrófilos, a menudo en bosques ribereños y comunidades riparias, en suelos arenosos.		Común.
Saxifraga hirsuta	Bosques de haya y orillas de ríos y regatas.		Abundante.
Sedum album	En tapias, tejados y otros lugares antropizados.		Abundante.
Sedum amplexicaule	Setos vivos y zonas antropizadas y nitrificadas.		Escasa.
Senecio vulgaris	Zonas antropizadas y nitrificadas.		Escasa.
Silene dioica	Zonas bien nitrificadas. Suelos ácidos		Escasa.
Silene vulgaris	Setos vivos, campos de cultivo, márgenes de caminos y terrenos alterados.		Común.
Solanum dulcamara	Herbazales y cunetas frescos, márgenes de ríos y regatas.		Escasa.
Sinapis alba	Setos vivos, campos de cultivo, márgenes de caminos y terrenos alterados.		Escasa.
Sinapis arvensis	Setos vivos, campos de cultivo, márgenes de caminos y terrenos alterados.		Escasa.
Sonchus oleraceus	Praderas, pastizales, bordes de caminos y huertas.		Común.
Sorbus aucuparia	Bosques.		Escasa.
Sorbus torminalis	Bosques y setos vivos.		Escasa.
Stachys officinalis	Bosques y orillas de ríos y regatas.	91E0*	Común.
Stachys palustris	Orillas de ríos y regatas.	91E0*	Escasa.
Stellaria holostea	Medios antropizados, ruderalizados.		Común.
Stellaria media	Medios antropizados, ruderalizados.		Común.
Symphytum tuberosum	Bosques, orlas forestales y setos vivos.		Abundante.
Tamus communis	Bosques, orlas forestales y setos vivos.	91E0*	Abundante.
Taraxacum officinale	Caminos, calveros de bosque, pastizales, prados, áreas nitrificadas.		Muy abundante.
Taxus baccata	Resaltes y afloramientos calcáreos, orillas de la regata Zaldazain.		Muy escaso.
Teucrium scorodonia	Bosques y claros de bosques.		Escasa.
Thlaspi perfoliatum	En claros de bosques, claros de matorral, praderas, cunetas y campos abandonados.		Abundante.
Thymus polytrichus	Pastizales.	6210	Escaso.
Tilia platyphyllos	En claros de bosques afloramientos rocosos, orillas de ríos y regatas.	91E0*	Escaso.
Trifolium campestre	Pastizales de plantas anuales, subnitrófilos, bordes de caminos, cunetas y campos incultos.	6210	Común.
Trifolium fragiferum	Herbazales, en sustrato nitrificado y a veces un poco salino, generalmente en bordes de cursos de agua.	6210	Común.
Trifolium pratense	Praderas, pastizales y bordes de bosques.	6210	Muy abundante.
Trifolium repens	Prados de siega, bordes de ríos, arroyos, fuentes, etc.	6210	Muy abundante.
Typha latifolia	Suelos húmedos, inundados o encharcados la mayor parte del año, en aguas dulces, o ligeramente mineralizadas.		Escasa.
Ulex gallii	Brezales-argomales, orlas forestales y calveros de bosques.	4030	Común.
Ulex europaeus	Brezales-argomales, orlas forestales y calveros de bosques.	4030	Escasa.
Ulmus glabra	Orillas de ríos y arroyos y hayedos.		Escasa.

Ulmus minor	Robledales, orillas de ríos y regatas.		Escasa.
Urtica dioica	Zonas nitrificadas de todo tipo, en particular pastos de ganado ovino.		Muy abundante.
Vaccinium myrtillus	Bosques sobre sustrato ácido o muy lavado por las precipitaciones.		Común.
Verbascum lychnitis	Pastos, baldíos y calveros de bosque		Escasa.
Verbascum thapsus	Pastos, baldíos, huertas.		Escasa.
Verbena officinalis	Ruderal, en bordes de caminos, campos de cultivo, terrenos baldíos y herbazales, en suelos húmedos.		Común.
Veronica hederifolia	Campos de cultivo, muros, zonas antropizadas y claros de bosques.		Escasa.
Veronica chamaedrys	Bosques y calveros de bosque.		Abundante.
Veronica persica	Campos de cultivo, baldíos y huertas. Arvense y ruderal.		Muy abundante.
Viburnum opulus	Orlas forestales, orillas de ríos y regatas, zonas encharcadas.	91E0*	Común.
Vicia cracca	Bordes de caminos y campos de cultivo, orillas de ríos y regatas.		Muy abundante.
Vicia sativa	Campos de cultivo, bordes de caminos, prados, lugares alterados.		Muy abundante.
Vinca minor	Habita en lugares sombríos y húmedos: sotobosques, bordes de cursos de agua y márgenes de caminos, sobre suelos ricos.		Común.
Zea mays	Cultivada ampliamente en campos agrícolas, en particular en aquellos más feraces y próximos a la red hidrográfica.		Muy abundante.

3.1.6.3 Vegetación actual

Una vez vista la vegetación potencial, en este epígrafe se expondrán la vegetación real, es decir, la existente en la zona de actuación.

Los dos usos actuales mayoritarios son los siguientes: praderas de raigrás italiano (vivaz) en aquellas parcelas que se han destinado a prados permanentes y campos de cultivo en los que se rotan el maíz forrajero con el raigrás inglés (anual). Los primeros prevalecen en zonas elevadas como el entorno de la glorieta B, mientras que los segundos en el resto del trazado previsto para la variante. Salvo, el resto del terreno afectado corresponde a estos prados permanentes de raigrás italiano y cultivos de maíz-raigrás inglés. Además, los prados permanentes suelen tener mucha evidencia de estar sometidos a un pisoteo reiterado por el ganado, lo cual queda patente en su composición florística. En unos y otros, la norma es la fertilización con purines de ganado vacuno que hacen que exista una nitrofilia muy acusada.

A continuación, se muestran unas imágenes de los usos del suelo actuales siguiendo el trazado de la futura variante de Arraitz de E a W.

Figura 48. Raigrás italiano en una de las parcelas colindantes a la glorieta B.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 49. Raigrás italiano en una de las parcelas colindantes con la glorieta B.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 50. Raigrás italiano al SE del cruce con la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 51. Maizal sin vegetación arvense en la parcela 3 del polígono 9.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 52. Maizal más desarrollado en la misma finca de la imagen anterior.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 53. Maizal de la finca colindante con la glorieta A.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 54. Dos jóvenes fresnos que se verán afectados por la construcción de la glorieta A. Fuente: Equipo redactor.



El seto vivo representado en la siguiente imagen queda al S de la futura variante y se procurará no afectarlo o afectarlo lo menos posible, salvo en los puntos de cruce con la red de caminos.

Figura 55. Seto vivo que se tratará de no afectar por las obras.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 56. Fresno de porte arbustivo, único árbol que se verá afectado.
Fuente: Equipo redactor.



En la siguiente imagen se ve la salida de la variante en dirección a Arraitz. Los setos vivos, aún sin apenas vegetación arbustiva, deberán ser afectados lo mínimo imprescindible.

Figura 57. Setos vivos a ambos lados del camino de salida de la variante.
Fuente: Equipo redactor.



En la siguiente imagen se muestran los dos robles pedunculados más próximos a la obra, junto a la carretera NA-4230. En principio, no resultarán afectados durante el desarrollo

de las obras por quedar fuera de la zona de actuación. Como precaución, han de ser balizados a fin de evitar que sean afectados por el paso de maquinaria.

Figura 58. Robles pedunculados próximos a la glorieta B.
Fuente: Equipo redactor.



3.1.6.4 Catálogo de Hábitats de Interés Comunitario

Una vez completado el inventario florístico del área de estudio, se procede a elaborar el catálogo de hábitats presentes en dicha zona. En esta sección, además de identificar los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios (THIC), se detallan también los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) asociados a las especies vegetales registradas previamente. Para la identificación de los Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (THIC/HIC), se ha utilizado la información contenida en **Bartolomé *et al.*** (2005) y para su descripción diversas publicaciones locales y diversas páginas webs habilitadas por el Gobierno de Navarra.

De acuerdo con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, emitida el 21 de mayo de 1992 y centrada en la conservación de los hábitats naturales, así como de la fauna y flora silvestres, los hábitats naturales de interés comunitario son aquellos que se encuentran en peligro de desaparición dentro de su área de distribución natural. También se incluyen aquellos con una distribución limitada, ya sea por causas naturales o por procesos de regresión.

Así mismo, la Directiva define como hábitats naturales prioritarios a aquellos que, por su grado de amenaza y por la importancia de su conservación en el ámbito comunitario, requieren medidas especiales de protección. Estos hábitats se identifican con un asterisco (*) en las clasificaciones correspondientes.

A continuación, se presenta el catálogo de hábitats elaborado (Tabla 16), el cual está organizado en dos columnas: la primera contiene el código THIC o THIC*, y la segunda su correspondiente denominación. Finalmente, en la tercera columna se nombra la asociación fitosociológica que se ha descrito para el área de trabajo.

Tabla 16. Catálogo de hábitats presentes en el área de estudio. Fuente: Equipo redactor.

THIC/THIC*	Denominación	Asociación fitosociológica
6210	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati*)	*Calamintho acini-Seselietum montani*+ Br.-Bl. 1967
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos/Brezales secos europeos	*Daboecio cantabrici-Ulicetum cantabrici* (*gallii*)+ (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez 1979
91E0*	Alisedas cantábricas y subcantábricas	*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*+ (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez ex Loidi 1983
9120	Hayedos atlánticos acidófilos	*Saxifrago hirsutae-Fagetum*+ *Br.-Bl. 1967* em. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*	*Melampyro pratensis- Quercetum pyrenaicae* Loidi

3.1.6.3.1 Descripciones de los THIC/HIC existentes en el área de estudio

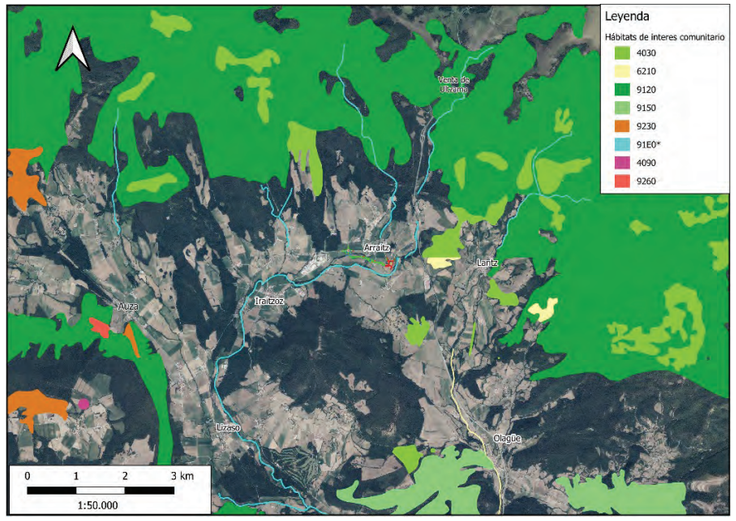
Una vez recopilado el catálogo de hábitats presentes en el área de estudio, se procede a la caracterización detallada de cada uno de ellos con el objetivo de profundizar en su conocimiento. En cada descripción se incluirán las especies características del hábitat, resaltando en negrita aquellas que coinciden con las registradas previamente en el catálogo florístico, lo que permitirá identificar con claridad las relaciones entre la vegetación local y los distintos hábitats identificados. Se anota que, puntualmente, pueden salpicar los bosques de Ultzama los denominados Bosques antiguos de castaño o bosques de *Castanea sativa* (HIC 9260), pero, dado que no se verán afectados por el proyecto y no están inventariados ni cartografiados en IDENA en las zonas inmediatas a las de ocupación del proyecto de variante de Arraitz, no se cree oportuno hablar de ellos fuera de su mera mención. Así, el único castañar cartografiado relativamente próximo a la zona de trabajo es el del paraje de “Gaztaindegia”, de Auza. En el radio de 5 Km desde la zona de actuación únicamente se han hallado castaños aislados o en pequeños grupos completamente inmersos en bosques de otras especies arbóreas o los restos de antiguas dehesas. Otro tanto ha ocurrido con los HIC 4090 y 9150.

Figura 59. Flores de castaño. Fuente: Equipo redactor.



En la siguiente imagen se representan los THIC que se han cartografiado en Ultzama y su entorno. Salvo los THIC 4090, 9150 y 9260, que no aparecen en la zona de estudio, a continuación, se van a desarrollar todos los demás.

Figura 60. THIC e HIC presentes en la zona de estudio. Fuente: Equipo redactor.

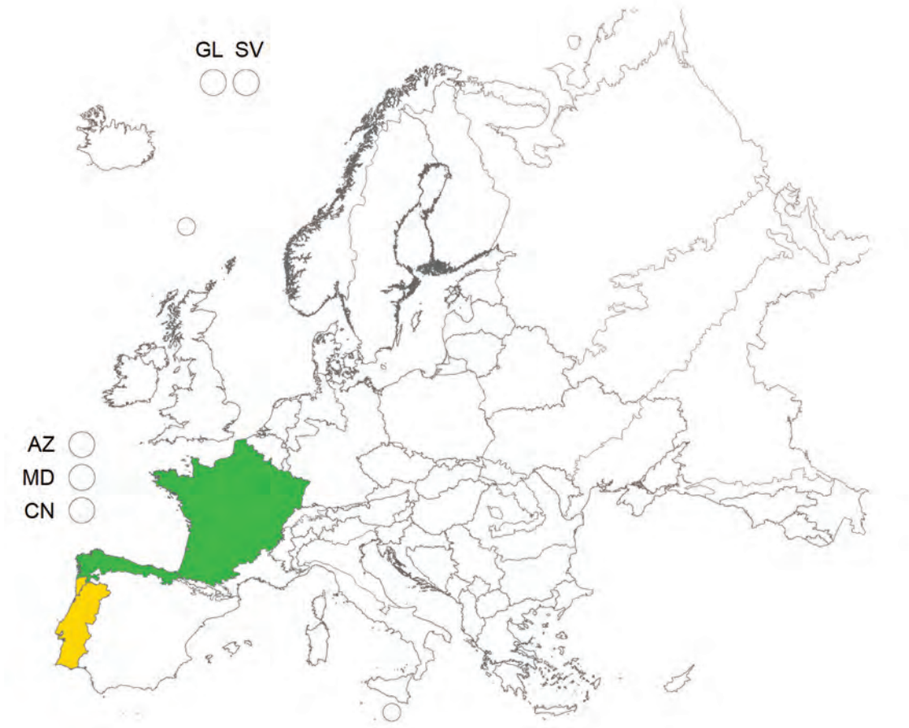


<u>THIC 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*</u>

Este hábitat de interés prioritario es un bosque ripario dominado por el aliso y asentado en suelos encharcados del lecho de inundación de ríos y regatas en los pisos colino y montano bajo ombrotipos húmedos. Este bosque representa la etapa climácica de las series de las alisedas riparias.

Este es el único THIC afectado por la construcción de la variante de Arraitz. En el conjunto de Europa estas alisedas se hayan en su fachada atlántica, como se representa en el siguiente mapa.

Figura 61. Distribución de las alisedas atlánticas en Europa. Fuente: Hábitats de Interés Comunitario.



Los archipiélagos de Azores (AZ), Madeira (MD), Canarias (CN), Groenlandia (GL) y Svalbard (SV) se muestran en círculos en los márgenes

del mapa. Al tratarse de círculos en blanco quiere decir que la aliseda no está presente en ellos. En Portugal su presencia es puntual.

El hábitat presenta una vulnerabilidad alta frente a las presiones de su entorno próximo, en el caso particular del valle de Ultzama, por urbanización y uso agropecuario. Las alisedas se hallan en un estado de conservación desfavorable por fertilización de las tierras agrícolas, principalmente colindantes, pero no solo. Recientemente, han emergido

enfermedades que afectan gravemente al aliso, como la producida por el hongo *Phytophthora alni*.

La aliseda que se desarrolla en el subsector Navarro-Alavés se ha encuadrado en la asociación *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* subasociación *loniceretosum xylostei*. Esta es la sintaxonomía del bosque que jalona la regata Zaldazain.

Figura 62. THIC 91E0*. Aliseda en un remanso de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Estos bosques de ribera van asociados a cursos de agua y crecen sobre suelos casi permanentemente encharcados, en los que todos los espacios intersticiales entre los granos de la fracción mineral suelen estar llenos de agua. Técnicamente se conocen como suelos hidromorfos.

Son alisedas que se extienden entre el centro de Asturias y el NW de Navarra. En la regata Zaldazain la aliseda constituye un bosque galería que cubre y sombrea todo el curso fluvial. En el dosel arbóreo el aliso (*Alnus glutinosa*) es dominante, pero también comparten el espacio con él el fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*), el avellano (*Corylus avellana*), el arraclán (*Frangula alnus*), el sauce atrocinereo (*Salix atrocinerea*), el arce menor o campestre (*Acer campestre*) y, en menor medida, el roble pedunculado, el sauce blanco (*Salix alba*), el olmo de montaña (*Ulmus glabra*) y el saúco mayor (*Sambucus nigra*). Es un bosque muy denso. En consecuencia, se trata de un bosque húmedo y sombrío, acrecentándose la penumbra debido a que por encima de las copas de los alisos crecen algunos chopos híbridos (*Populus x canadensis*) exóticos, esto es, no nativos, que incrementan la sombra sobre el cauce. Sería conveniente retirar estos chopos no autóctonos para preservar las características de este importante hábitat de interés comunitario. Conviene tener en cuenta que los chopos son más propensos que los alisos a partirse o descalzarse en momentos de grandes borrascas, ciclogénesis explosivas y tornados que, en el actual escenario de cambio climático, se prevé que serán cada vez más frecuentes. Los chopos, al ser derribados parcial o totalmente, dañan la vegetación de este

hábitat de interés prioritario. Excepcionalmente, allá donde aparece algún roble pedunculado o predominan los fresnos de hoja ancha, se dan unas condiciones de luminosidad en la aliseda mayores.

Figura 63. THIC 91E0*. Copas de los alisos en la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 64. THIC 91E0*. Aliseda en un remanso de la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.

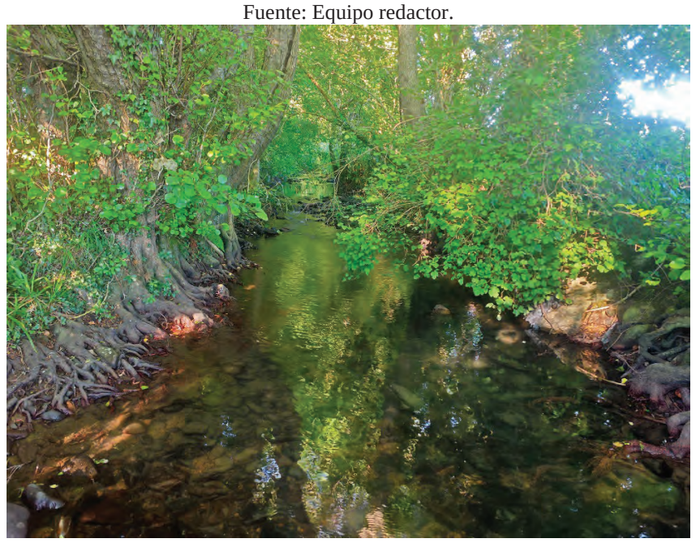


Figura 65. THIC 91E0*. Aliso maduro en la margen izquierda
de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 66. THIC 91E0*. Aliso maduro en la margen derecha
de la regata Zaldazain: tronco. Fuente: Equipo redactor.



Figura 67. THIC 91E0*. Hoja tierna de un aliso de la margen derecha de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 68. THIC 91E0*. Copa de un aliso de la margen izquierda del río Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Figura 69. THIC 91E0*. Amentos de un aliso de la margen izquierda del río Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Figura 70. THIC 91E0*. Sauce atrocinereo en la margen derecha de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 71. THIC 91E0*. Copa de un sauce atrocinereo de la margen izquierda de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 72. THIC 91E0*. Hojas de sauce atrocinereo en la margen derecha de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 73. THIC 91E0*. Flores de sauce atrocinereo . Fuente: Equipo redactor.



Figura 74. THIC 91E0*. Copa de un sauce blanco en la margen izquierda de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 75. THIC 91E0*. Detalle de las hojas de un sauce blanco de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 76. THIC 91E0*. Roble pedunculado en la margen derecha de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 77. THIC 91E0*. Oquedad en la base del tronco de un aliso de la margen izquierda de la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 78. THIC 91E0*. Fresno trasmocho en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 79. THIC 91E0*. Hojas de uno de los fresnos de la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



Mientras que en la cabecera de la regata Zaldazain, desde el congosto en el que se ubica la cueva de Abauntz hacia el N, la anchura de la aliseda es mínima, con a lo sumo una hilera de alisos en la mayoría de los casos, en el tramo inmediatamente inferior coincidente con la zona más llana del valle, como la zona afectada por el proyecto, la aliseda potencialmente podría ocupar mayores extensiones. Sin embargo, aquí la explotación agropecuaria también la ha reducido a una o dos filas de alisos todo lo más. Debido a que en tiempos recientes no ha habido uso forestal, la cobertura de la aliseda es prácticamente continua y el estado fitosanitario de los alisos se puede calificar de relativamente bueno. Los alisos jóvenes, que son la mayor parte, están sanos, mientras que los más maduros muestran síntomas de decaimiento e incluso hay algunos moribundos o muertos en pie. Se estima que el actual estado fitosanitario se puede deteriorar en no demasiados años.

El sotobosque es denso y muy rico en especies: *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana* y *Viburnum opulus*. El estrato lianoide es igualmente abundante y en él cabe citar *Clematis vitalba*, *Hedera helix* y *Tamus communis*. Finalmente, en el estrato herbáceo comparten el espacio especies como *Angelica sylvestris*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*, *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Filipendula ulmaria*, *Geum urbanum*, *Hypericum androsaemum*, *Lamium galeobdolon*, *Lathraea clandestina*, *Melica uniflora*, *Myosotis lamottiana*, *Primula elatior*, *Ranunculus* spp. y *Viola reichenbachiana*.

Figura 80. THIC 91E0*. Aliseda en la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 81. THIC 91E0* *Corylus avellana*. Ramas. Fuente: Equipo redactor.



Figura 82. THIC 91E0* *Corylus avellana*. Hojas. Fuente: Equipo redactor.

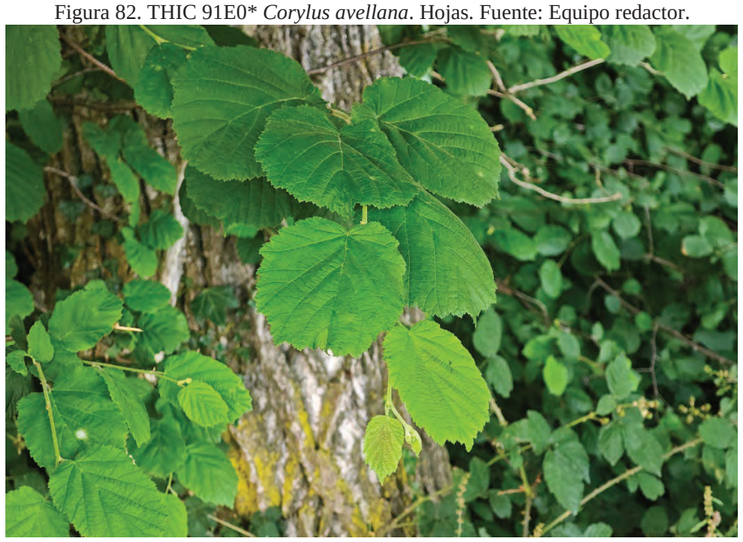


Figura 83. THIC 91E0* *Corylus avellana*. Ramas en flor. Fuente: Equipo redactor.



Figura 84. THIC 91E0*. *Acer campestre*. Inflorescencias. Fuente: Equipo redactor.



Figura 85. THIC 91E0*. *Viburnum opulus*. Porte y frutos verdes. Fuente: Equipo redactor.



Figura 86. THIC 91E0*. *Viburnum opulus*. Frutos. Fuente: Equipo redactor.



Figura 87. THIC 91E0*. *Sambucus nigra*. Inflorescencias. Fuente: Equipo redactor.



Figura 88. THIC 91E0*. *Hypericum androsaemum*. Porte.
Fuente: Equipo redactor.

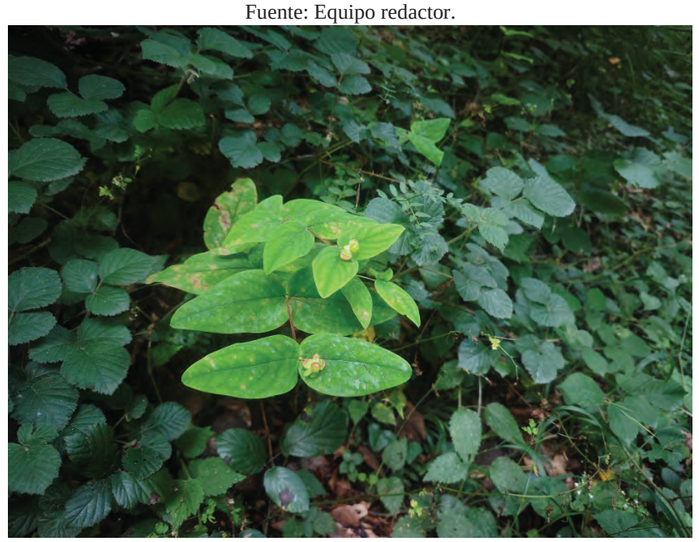


Figura 89. THIC 91E0*. *Hypericum androsaemum*. Flor.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 90. THIC 91E0*. *Hypericum androsaemum*.
Frutos. Fuente: Equipo redactor.



Figura 91. THIC 9230. *Lonicera xylosteum*. Hojas de un brote. Fuente: Equipo redactor.



Figura 92. THIC 9230. *Cornus sanguinea*. Porte. Fuente: Equipo redactor.



Figura 93. THIC 91E0*. *Myosotis lamottiana*. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 94. THIC 91E0*. *Carex pendula*. Porte.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 95. THIC 91E0*. *Carex pendula*. Infrutescencias.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 96. THIC 91E0*. *Carex remota*. Porte. Fuente: Equipo redactor.



Figura 97. THIC 91E0*. *Carex remota*. Infrutescencia. Fuente: Equipo redactor.



Figura 98. THIC 91E0*. *Lathraea clandestina*. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 99. THIC 91E0* *Circaea lutetiana*. Inflorescencia.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 100. THIC 91E0* *Filipendula ulmaria*. Flor. Fuente: Equipo redactor.

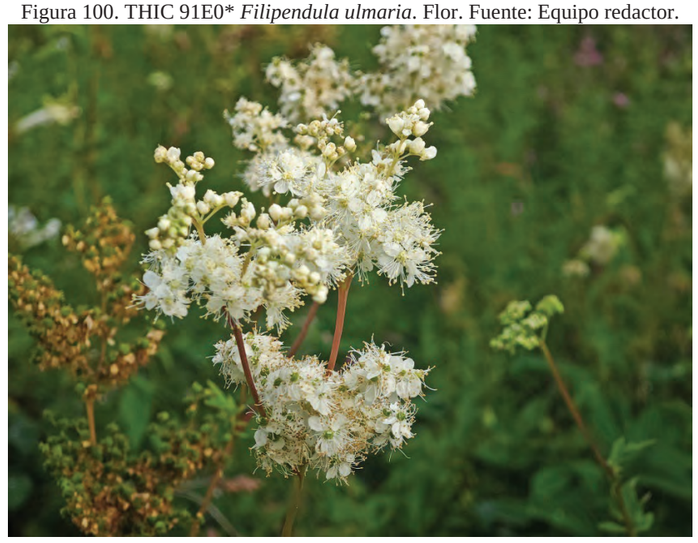


Figura 101. THIC 91E0*. *Angelica sylvestris*. Inflorescencias.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 102. THIC 91E0*. *Silene dioica*. Flores.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 103. THIC 91E0*. *Hedera helix* en la margen izquierda

de l103regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



THIC 9230 Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*, *Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae*

El hábitat 9230 corresponde a robledales en los que el marojo, melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) es el árbol dominante. Sin embargo, en Ultzama suele estar acompañado por abundantes robles pedunculados (*Quercus robur*). También son frecuentes el haya (*Fagus sylvatica*) y el castaño (*Castanea sativa*). Otros árboles que pueden encontrarse en el seno de estas formaciones boscosas son el arce menor (*Acer campestre*) y el fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*). De las lianas cabe destacar la hiedra (*Hedera helix*). Y en el estrato herbáceo el helecho hoja de águila (*Pteridium aquilinum*) es sumamente abundante. En el estrato arbustivo, sobre todo en claros y lindes, predominan las leguminosas y ericáceas que participan de sus series de degradación. Es en estos medios semiabiertos donde hace irrupción el gamón (*Asphodelus albus*).

Ocupa laderas de solana, si bien en Ultzama y Basaburua también ocupa algunas umbrías. Requiere menos humedad edáfica que el roble pedunculado. No está representado en la zona de estudio *sensu stricto*. Para visitar un marojal habría que subir un tanto por la ladera S de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea. Por ejemplo, se muestra en el conjunto de fotografías que ilustran este epígrafe un ejemplar joven que crece en pleno dominio del hayedo junto a la pista forestal que remonta la regata Zaldazain en Arraitz. Además de en esta solana, también existen marojales en Suarbe y en los pueblos basaburutarras que limitan con Ultzama, en una umbría con peores condiciones edáficas. Como no hay 5 Km de distancia desde esos marojales de la solana del cordal de la divisoria de aguas a la localidad de Arraitz, se ha decidido incluir este HIC.

Figura 104. THIC 9230. *Quercus pyrenaica*. Hojas. Fuente: Equipo redactor.



Figura 105. THIC 9230. *Quercus pyrenaica*. Porte de un árbol joven en la ZEC “Belate”, Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 106. THIC 9230. Marojal. Vista general.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 107. THIC 9230. Marojal. Fuente: Equipo redactor.



Figura 108. THIC 9230. *Lonicera periclymenum.* Inflorescencia.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 109. THIC 9230. *Hedera helix* trepando por un árbol.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 110. THIC 9230. *Tamus communis* con frutos verdes, en el sotobosque. Fuente: Equipo redactor.



Figura 111. THIC 9230. *Asphodelus albus*. Inflorescencia.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 112. THIC 9230. *Veronica chamaedrys.* Agrupación.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 113. THIC 9230. *Veronica chamaedrys.* Flores.
Fuente: Equipo redactor.



THIC 9120 Hayedos ombrófilos y acidófilos cantábricos, *Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*

El nombre más genérico o global de este THIC es Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*). Otro tanto sucede con estos hayedos. Que, si bien no resultan en absoluto afectados por el

proyecto, sí se hallan en el radio de acción del estudio. Se da la circunstancia de que son los bosques mejor representados de la zona, ya que ocupan vastas extensiones a uno y otro lado de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea. Hacia el S son menos frecuentes, pero también existen superficies amplias en el monte Arañotz y el valle de Anue, en Olagüe y Egozkue. En la zona de estudio nos encontramos con la faciación cantábrica con brezales con otea.

Los hayedos son bosques dominados por el haya (*Fagus sylvatica*) y desarrollados sobre suelos de naturaleza ácida que se han formado a partir de materiales silíceos o sobre materiales básicos pero que han sufrido un proceso de lavado de las sales. Al ser el haya muy dominante, apenas deja penetrar en el estrato arbóreo otros árboles. Este estrato es denso y la cabida cubierta es generalmente del 100%. Cabe citar, empero, al arce común (*Acer campestre*), al fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*), al sauce capruno (*Salix caprea*) y, más esporádicamente, al tilo de hoja ancha (*Tilia platyphyllos*), al serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), al serbal mostajo (*Sorbus aria*) o al manzano silvestre (*Malus sylvestris*), entre otros. Es conveniente añadir que muchos de estos árboles suelen ser muy escasos, estar dominados por las hayas y en ningún caso suelen constituir rodales.

En cuanto al estrato arbustivo es pobre y ralo. En general, lo más habitual es encontrar algún acebo (*Ilex aquifolium*) y algunas zarzas (*Rubus ulmifolius*). En algunos puntos concretos es común que se desarrollen masas de arándano (*Vaccinium myrtillus*) y, si hay suficiente luz, algunos brezos acompañados por helechos de hoja de águila y, en este caso, también es posible que abunden las zarzas.

Apenas se puede decir que exista estrato escandente o lianoide, fuera de las orlas forestales y algunos bordes del hayedo.

El estrato herbáceo es muy pobre debido a que un número muy reducido de plantas es capaz de resistir al estrés lumínico y la falta de nutrientes de estos hayedos. En consecuencia, el número de especies se reduce a unas pocas entre las que predominan helechos como *Blechnum spicant*, *Polystichum setiferum* y *Dryopteris affinis* o diversos musgos.

Es relativamente frecuente encontrar sitios donde la hiedra (*Hedera helix*) tapiza el suelo.

Figura 114. THIC 9120. Hayedo ombrófilo y acidófilo.

Fuente: Equipo redactor.



Figura 115. THIC 9120. Sauce cabruno en el hayedo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 116. THIC 9120. Brezal con algo de arándano y helecho. Fuente: Equipo redactor.



Figura 117. THIC 9120. Hayedo aclarado con arandaneras.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 118. THIC 9120. Arándanos maduros en la ZEC “Belate”. Fuente: Equipo redactor.



Figura 119. THIC 9120. Hayedo joven o jaral. Fuente: Equipo redactor.



Figura 120. THIC 9120. *Saxifraga hirsuta*. Inflorescencias. Fuente: Equipo redactor.



Figura 121. THIC 9120. *Saxifraga hirsuta*. Inflorescencias. Fuente: Equipo redactor.



THIC 4030 Brezales cantábricos y mediterráneos *Daboecio-Ulicetum cantabrici (gallii)*

Este hábitat está representado por comunidades vegetales dominadas por brezos y argomas. Son matorrales que alcanzan un porte de entre los 20 y los 200 cm de altura. En ellos se pueden diferenciar dos estratos: uno arbustivo de porte medio-bajo y uno herbáceo. En general, el recubrimiento de la vegetación suele ser del 100%. La cobertura de ambos estratos resulta muy variable en función del tipo de aprovechamiento al que hayan sido sometidos los brezales y de la intensidad de dicho aprovechamiento.

Los presentes en el municipio de Ultzama son los denominados brezales-argomales atlánticos y son comunidades con una cobertura elevada. Debido a la intensificación de la campiña, han quedado relegados a zonas ecotonales, como las orlas forestales y calveros del bosque. En este tipo de formación arbustiva las especies más habituales son las argomas (*Ulex gallii* y *Ulex europaeus*) y los brezos (*Erica arborea, Erica cinerea, Erica vagans, Daboecia cantabrica* y *Calluna vulgaris*). A estos les acompañan helecho de hoja de águila (*Pteridium aquilinum*), zarzas (*Rubus* spp.) y herbáceas como galio (*Galium saxatile*) y numerosas especies de gramíneas.

Se desarrollan en zonas donde antes existían robledales u ocupan zonas de pastos que han sido abandonadas a la explotación ganadera, tapizando todo el suelo prontamente en la mayor parte de los casos ayudados por el banco de semillas que constituyen los setos vivos u otros ecotonos que pudieran existir en los pastizales abandonados. En Ultzama los brezales-argomales han quedado recluidos en unas superficies muy reducidas; son más comunes en el vecino Lantz. En la campiña se desarrollan en las laderas de las cotas superiores y en algunos ecotonos, tal y como se ha apuntado. No los hay en el área de estudio. Solo aparecen con una cierta frecuencia dentro de los bosques; es dentro de ellos donde cubren superficies algo más significativas.

Figura 122. THIC 4030. Brezal-argomal en una landa. Fuente: Equipo redactor.



Figura 123. THIC 4030. Brezal-argomal en un calvero del bosque.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 124. THIC 4030. *Ulex* sp. Porte. Fuente: Equipo redactor.



Figura 125. THIC 4030. *Ulex* sp. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 126. THIC 4030. *Daboecia cantabrica*. Porte e inflorescencias. Fuente: Equipo redactor.



Figura 127. THIC 4030. *Daboecia cantabrica*. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 128. THIC 4030. *Cytisus scoparius*. Porte. Fuente: Equipo redactor.



Figura 129. THIC 4030. *Cytisus scoparius* en flor. Porte. Fuente: Equipo redactor.



Figura 130. THIC 4030. *Cytisus scoparius*. Flores.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 131. THIC 4030. *Cytisus scoparius*. Frutos maduros.
Fuente: Equipo redactor.



En no pocas ocasiones, el brezal queda reducido a una hilera de arbustos entre campos o en el borde del bosque.

Figura 132. THIC 4030. *Cytisus scoparius*. Seto vivo.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 133. THIC 4030. *Erica cinerea*. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 134. THIC 4030. *Erica vagans*. Flores. Fuente: Equipo redactor.



Figura 135. THIC 4030. *Pteridium aquilinum*. Brote.
Fuente: Equipo redactor.



THIC 6210 *Calamintho-Seselietum montani*

Se trata de una asociación del THIC denominado Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas). En el caso de Lantz no son prioritarios. Se localizan en zonas no encharcadas y en suelos ricos en bases. De los THIC aquí presentados es el más escaso. De hecho, los

únicos recintos cartografiados con el THIC 6210 están en el municipio de Lantz. La diagnosis de estos prados incluye la presencia de pastizales dominados por gramíneas en los que las plantas anuales o están ausentes o aparecen en muy baja proporción. En la zona de estudio pueden incorporar algunos matorrales de otabera o cascaula (*Genista hispanica* subsp. *occidentalis*), enebro común (*Juniperus communis*) o diversos brezos. Entre las especies herbáceas características podemos destacar las siguientes: *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum, Trisetum flavescens, Sanguisorba officinalis, Alopecurus pratensis, Holcus lanatus, Poa pratensis, Trifolium pratense, Cynosurus cristatus, Festuca ampla o Agrostis castellana*. Puede ser relativamente común la orquídea *Anacamptis pyramidalis.*

Figura 136. THIC 6210. *Anacamptis pyramidalis.* Flores. Fuente: Equipo redactor.



3.1.6.4 Conclusiones

Una vez elaborados el catálogo florístico y el inventario de hábitats que reflejan la vegetación actual del área de estudio donde se desarrollará el proyecto, se procederá al análisis de aquellas especies vegetales y hábitats que presenten un interés especial, ya sea por su nivel de protección o por el grado de amenaza que enfrentan. Para ello, se han consultado diversas normativas y listas oficiales de referencia.

3.1.6.4.1 Flora

A partir de la información recopilada tanto en la bibliografía como en los muestreos de campo, se ha logrado reunir un total de 210 especies vegetales, 52 de ellas en los muestreos de campo. A continuación, se verificará en los distintos documentos legales y listas oficiales cuáles de estos taxones cuentan con alguna categoría de protección legal a nivel autonómico, nacional o europeo.

Decreto 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crean el Listado Navarro de Espcies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra. Las especies vegetales presentes en el área de estudio, y recogidas en el citado documento legislativo, han sido las siguientes:

Anexo III. Especies catalogadas “Vulnerables”: *Orchis laxiflora.*

Figura 137. THIC 6210. *Orchis laxiflora.* Flores. Fuente: Equipo redactor.



Sin embargo, esta orquídea no resulta afectada por el proyecto. Por otro lado, *Baldellia ranunculoides* es la otra planta catalogada Vulnerable en Navarra, pero tampoco está presente en la zona de actuación por ser una especie propia de balsas y zonas encharcadas situadas dentro del espacio forestal.

3.1.6.4.2 Vegetación/Hábitats

A partir de la información obtenida en la bibliografía y en los muestreos de campo, se ha comprobado que el único HIC presente en la campiña del municipio de Ultzama que afecta el proyecto es la asociación *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* subas. *loniceretosum xylostei* o THIC 91E0* Alisedas cantábricas y subcantábricas, que se desarrolla en la regata Zaldazain.

En concreto, con el proyecto se afectará directamente a un aliso maduro, a dos jóvenes, a un chopo híbrido, a dos fresnos de hoja ancha y a 3 sauces atrocinereos, además del sotobosque que se desarrolla debajo de ellos. De los dos chopos ambos se hallan en el límite de la traza. Uno de ellos ha perdido la copa durante el periodo de trabajo de campo. Sería preferible eliminar este sobre el otro, que se encuentra entero. Mención aparte merece la existencia de un *snag* de chopo híbrido en la margen izquierda de la regata Zaldazain, ya que la madera muerta en este tramo de la regata no abunda.

Figura 138. Aliso maduro afectado en el punto de cruce. Fuente: Equipo redactor.



3.1.7 PAISAJE

3.1.7.1 Introducción

El concepto de “paisaje” ha ido evolucionando con el tiempo y admite múltiples interpretaciones. Según la **Real Academia Española** (2025), se puede definir como una porción del territorio que se percibe desde un lugar determinado o, en un sentido más artístico, como un espacio natural apreciado por su belleza estética. En palabras de Konrad Lorenz, “la primera condición del paisaje es su capacidad de decir casi todo sin una sola palabra”, resaltando su poder comunicativo y evocador.

Desde una perspectiva legal, una de las definiciones más aceptadas es la recogida en el **Convenio Europeo del Paisaje** (CEP, 20 de octubre de 2000), que define el paisaje como cualquier parte del territorio tal y como es percibida por la población, cuyo carácter es el resultado de la interacción entre los factores naturales y humanos.

El paisaje se compone de tres elementos clave: el territorio, que incluye los aspectos físicos del entorno; la visualización, que corresponde a la imagen que percibe el observador desde un punto concreto; y el propio observador, cuya percepción personal dota de significado al paisaje. Mientras que el territorio y la visualización son factores objetivos sujetos a cambios naturales, la interpretación del observador es un factor subjetivo, influido por su cultura, sensibilidad y experiencia, lo que provoca que un mismo paisaje sea percibido de formas distintas.

3.1.7.3 Descripción paisajística del proyecto

El proyecto del trazado de la variante de la carretera NA-4230, plantea una transformación del paisaje actual al incrementar la fracción visible de infraestructura de transporte fragmentando los ecosistemas de ribera y terrenos agrícolas a su paso. Todas las alternativas intersecan la regata Zaldazain generando una división en el bosque de galería, con el impacto que esto conlleva al paisaje de la zona.

La intervención conllevará la implantación una carretera de 1km adaptada al tráfico pesado, pavimentación con hormigón, cunetas a ambos lados y dos glorietas de 30m de radio interior en los extremos de la vía. La superficie de ocupación total alcanza los 20.071 m2. Aunque se incluyen zonas verdes en los márgenes del sector, estas representan solo un 10% del total, ejerciendo una función limitada como transición paisajística.

3.1.7.4 Legislación sobre el paisaje

En España, aunque no existe una ley específica dedicada exclusivamente al paisaje, este elemento se encuentra recogido y protegido de forma transversal en distintas normativas de ámbito estatal e internacional.

Entre las principales referencias legales destacan:

- **Convenio Europeo del Paisaje (CEP)**, adoptado el 20 de octubre de 2000 y ratificado por España en noviembre de 2007. Su objetivo es fomentar la cooperación entre los estados firmantes para proteger, gestionar y ordenar los paisajes, integrando su consideración en todas las políticas públicas que puedan afectarles directa o indirectamente. Los países se comprometen a identificar, catalogar y establecer objetivos de calidad paisajística, así como a desarrollar instrumentos específicos de intervención.
- **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**. Esta ley incluye al paisaje dentro de los elementos integrantes del patrimonio natural, promoviendo su conservación junto con la biodiversidad y la geodiversidad. Así mismo, insta a las comunidades autónomas a elaborar **catálogos de paisajes** que recojan y valoren las características y singularidades paisajísticas de sus territorios. La ley define el paisaje como *"cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos, tal como la percibe la población"*.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**. Esta norma refuerza la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje en España, al establecer que tanto las evaluaciones de impacto ambiental como las evaluaciones ambientales estratégicas deben incluir el análisis de los efectos sobre el paisaje. En este contexto, el paisaje se considera un factor clave dentro de los inventarios del medio físico que deben realizarse en cualquier proyecto que pueda modificar su configuración, obligando a su valoración y caracterización previa para evaluar los impactos potenciales.
- **Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**. Esta norma refuerza la necesidad de que las infraestructuras y edificaciones respeten la armonía paisajística, evitando alterar las perspectivas, la visibilidad de entornos naturales y culturales, y la integración estética de los elementos construidos en el

paisaje.

- **Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural**. Aunque con un enfoque sectorial, esta ley incluye la protección de los paisajes rurales y de montaña como parte de las acciones generales para la sostenibilidad del medio rural, subrayando la necesidad de evitar la fragmentación del paisaje a la hora de planificar nuevas infraestructuras, equipamientos o servicios.

A nivel autonómico:

- **Ley Foral 9/1996, de 17 de junio**, de Espacios Naturales de Navarra: permite declarar **Paisajes Protegidos**, como los **Robledales de Ultzama y Basaburua** (Decreto Foral 88/2006), estableciendo zonas periféricas de salvaguarda con restricciones a construcciones, publicidad, y regulando el uso del suelo rural en su entorno.
- **Decreto Foral Legislativo 1/2017** (texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo): incorpora la variable del paisaje en los instrumentos de planificación territorial y urbanística, siguiendo el Convenio Europeo del Paisaje. Establece que los planes urbanísticos deben integrar la evaluación y conservación del paisaje.
- **Ley Foral 14/2005**, de 22 de noviembre, de Patrimonio Cultural de Navarra: recoge el concepto de **Paisaje Cultural** como paraje natural o conjunto etnológico vinculado a actividades tradicionales, y permite declararlo como: Bien de Interés Cultural o Bien Inventariado.

En conjunto, la legislación española y autonómica reconoce al paisaje como un elemento clave del patrimonio natural y cultural, cuya protección e integración deben garantizarse en todas las políticas y proyectos de desarrollo territorial.

3.1.7.5 Inventario del paisaje

3.1.7.5.1 Descripción del paisaje en la zona de estudio

El paisaje de la zona donde se desarrolla la carretera es principalmente un mosaico de cultivos y pastos. La presencia de la regata Zaldazain por el norte y el río Belate por el

sur aportan cobertura vegetal de ribera como chopos (*Populus x canadensis*) y alisos (*Alnus glutinosa*). El proyecto se encuentra a 130 - 350 m del pueblo de Arraitz, lo que hace que sea visible prácticamente desde el casco urbano. La ampliación se ubica en un fondo de valle provocando que algún tramo de esta sea visible prácticamente desde cualquier punto en un área de 2 km de radio.

3.1.7.5.2 Paisaje protegido

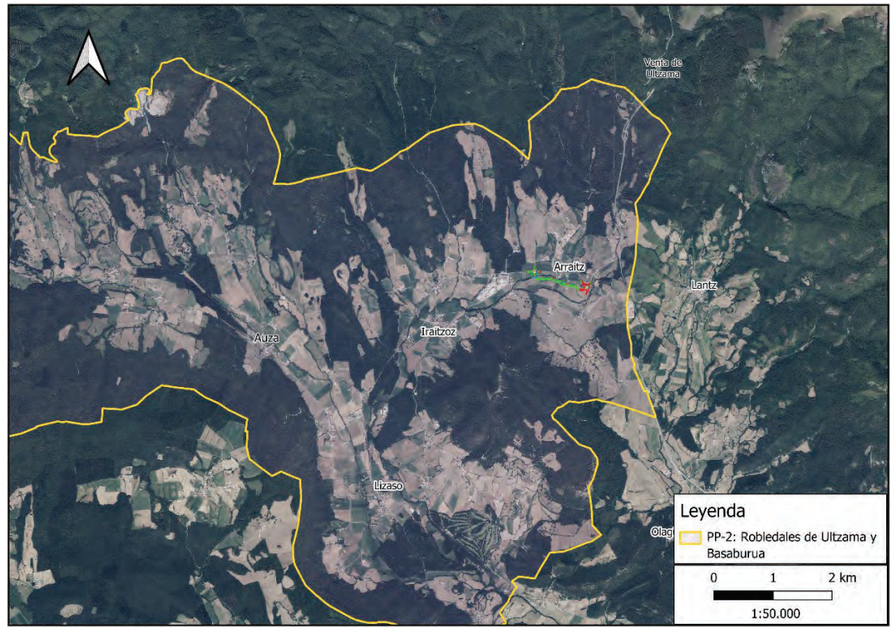
El proyecto se encuentra en el interior de un área denominada como paisaje protegido. En el **Decreto Foral 88/2006** se declara el espacio natural **"Robledales de Ultzama y Basaburua"**, ubicado en Navarra, como Paisaje Protegido y Zona Especial de Conservación (ZEC) dentro de la Red Natura 2000, debido a la presencia de hábitats y especies de alto valor ecológico, algunos en peligro o con distribución muy limitada. La ZEC se ubica en un espacio humanizado que conforma un paisaje natural y cultural atlántico de campiña, característico de buena parte de la montaña navarra. Un ejemplo de convivencia entre los usos ganaderos, agrícolas y forestales, donde los bosques y bosquetes de frondosas autóctonas, principalmente robledales, se intercalan con prados y pastizales jalonados por setos, ríos y regatas.

Como en todo espacio dentro de la Red Natura, se aprueba un Plan de Gestión que define medidas concretas para garantizar la conservación a largo plazo de este espacio, regulando su uso y asegurando su protección frente a actividades que puedan dañarlo.

El paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua (PP-2) abarca 8237,46 hectáreas. Se declaró el 18 de diciembre del 2006 y entró en vigor en enero de 2007. Toda actuación que se quiera llevar a cabo en un espacio declarado Paisaje Protegido, debe respetar su Plan de Gestión, que establece medidas para conservar los hábitats, regular los usos del suelo y asegurar un desarrollo sostenible. Además de deben evitar impactos negativos sobre la biodiversidad, especialmente en bosques, suelos y aguas, y puede requerir evaluación ambiental y autorización administrativa.

En la siguiente figura se observa las dimensiones que abarca el paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua en el área de actuación.

Figura 139. Mapa del paisaje protegido (PP-2). Fuente: Equipo redactor.



3.1.7.5.3 Cuenca visual

La cuenca visual es el área desde la que se puede ver un punto o conjunto de puntos (cuenca visual de objeto), o recíprocamente, se puede definir el área visible desde un punto o conjunto de puntos (cuenca visual de observador). Es decir, por cuenca visual se entiende las áreas del territorio desde las que será visible el proyecto (Negro, 2025).

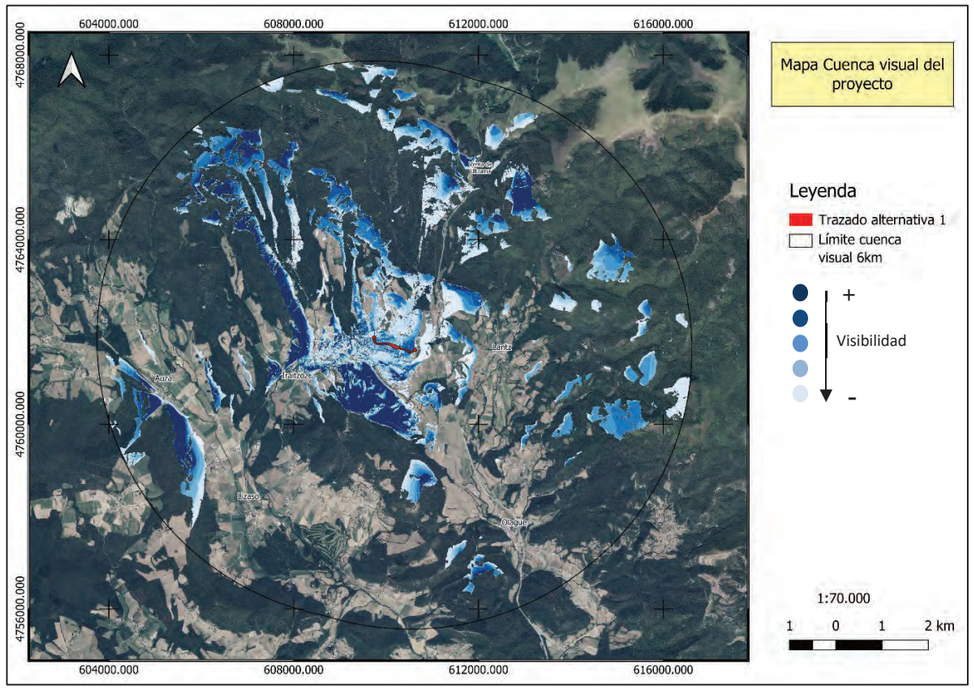
Para la determinación de la cuenca visual se utilizó el perfil topográfico sin tener en cuenta la vegetación e infraestructuras. Los viewpoints visión fueron 8 ubicaciones colocadas cada 125 metros sobre el perfil de la carretera. El radio de análisis alcanza los 6 kilómetros, aceptando una refracción atmosférica de 0,13. Finalmente, se podrá observar en una rampa de color con tonalidades más oscuras los lugares desde los que será posible observar una mayor superficie del proyecto, y transparentes las zonas de sombra o zonas desde las que no es posible ver el proyecto.

Dado que el terreno de la zona de Ultzama presenta desniveles acusados con accidentes geográficos como colinas y montes, la cuenca visual no luce una forma homogénea. Sin embargo, desde lugares de gran altura y buena visibilidad del valle, sí que la cuenca visual

alcanza los 6 kilómetros de radio. Algunos puntos de a mayor distancia y sin condiciones meteorológicas adversas desde donde se podría observar la carretera son: las altas laderas del Saioa y el monte de Autza y Larraintzar.

En un análisis del ráster de la cuenca visual podemos resumir la siguiente información de interés para el proyecto.

Figura 140. Mapa cuenca visual del proyecto. Fuente: Equipo redactor.



Análisis de la visibilidad de la carretera:

Tabla 17. Características de la cuenca visual. Fuente: Equipo redactor.

	m	**ha**
Área total	113097335	11309,7335
Visible	20528925	2052,8925
Sombra	92568410	9256,841

% área desde donde es visible algún tramo del proyecto	18,2
% área desde donde es visible algún **todo** el proyecto	3,3
% sombra	81,8

- **Área de análisis de la cuenca:** 113.097.335 m² → 11.309,7 ha
- **Zonas de sombra:** 92.568.410 m² → 9.256,8 ha
- **Porcentaje de cuenca visual de la carretera:** 18,2%
- **Porcentaje desde donde se ve el total de la carretera:** 3,3%
- **Porcentaje de zonas de sombra respecto al área total de la cuenca:** 81,8 %

La carretera presenta una baja visibilidad, con un valor de porcentaje visible del 18,2%. Por lo tanto, el 81,8% del área de la cuenca presenta sombras o lo que es lo mismo, el proyecto no es visible desde estos emplazamientos. Al estar ubicado en el fondo de un valle la carretera presenta una baja visibilidad, debido a la heterogénea superficie del término de Ultzama. Este dato resalta la baja exposición visual en el paisaje y el bajo impacto paisajístico a gran escala.

Por otro lado, el proyecto sí que afectaría al paisaje a pequeña escala, ya que, si reducimos el área a 1 kilómetro, el porcentaje visual llega hasta el 73%. Por ello es necesario destacar la importancia de medidas de integración y mitigación visual, especialmente en zonas con alta calidad visual o fragilidad.

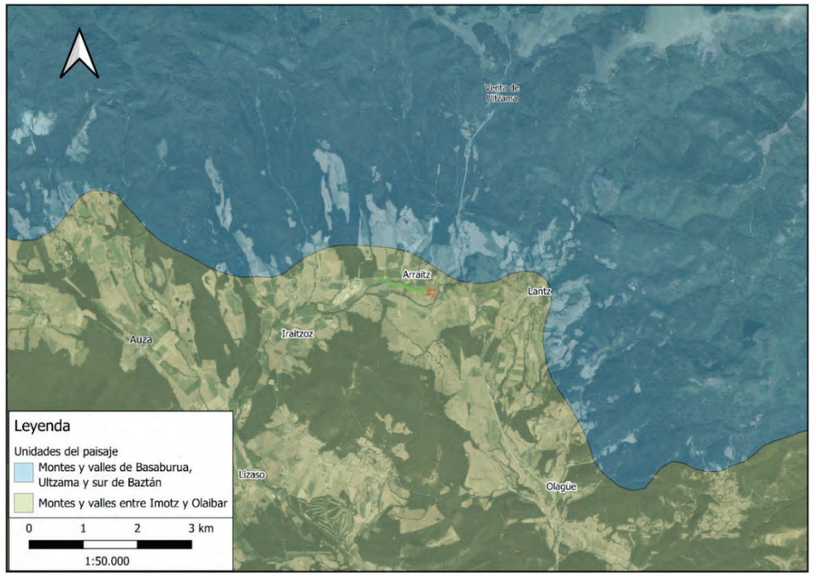
En un radio de 3 km respecto al emplazamiento del proyecto se encuentran los municipios de Arraitz, Lozen, Orkin, Lantz e Iraizotz. El análisis de la cuenca visual permite concluir

que el proyecto no sería visible desde Lanz e Iraizotz, mientras que sí podría percibirse desde determinados puntos de Arraitz, Lozen y Orkin. Aunque, la visibilidad en los dos últimos disminuye teniendo en cuenta la vegetación de galería presente a lo largo del rio Belate. Los altos chopos y alisos se interponen en la línea visual entre la carretera y los pueblos reduciendo drásticamente la visibilidad del proyecto. En consecuencia, puede afirmarse que, desde los núcleos urbanos de Lozen y Orkin, la visibilidad del proyecto será muy limitada o nula, ya que las construcciones existentes actuarán como pantallas visuales naturales. En cambio, el pueblo de Arraitz se sitúa en lo alto de una loma sobre la regata Zaldazain la cual no presenta suficiente densidad vegetal (sobre todo durante los meses de otoño e invierno) como para ocultar el trazado de la carretera en su tramo más occidental. Esto concluye que la visibilidad del proyecto desde el casco urbano de Arraitz será casi total.

3.1.7.6 Unidades del paisaje

El proyecto se sitúa en el municipio de Arraitz-Orkin, ubicado en la llamada Navarra húmeda, en el verde valle de Ultzama, a 26 kilómetros aproximadamente al norte de Pamplona. Un entorno donde aparecen dos unidades del paisaje: Montes y valles entre Imotz y Olaibar y la unidad Montes y valles de Basaburua, Ultzama, y sur de Baztán. La intervención según el Atlas de los Paisajes de España se enclava principalmente en la asociación de Montes y valles atlánticos y subatlánticos (A8), perteneciente al tipo Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del pirineo Navarro. (**Tipo 29**). Este paisaje se caracteriza por montes de pequeña y mediana altura con bosques caducifolios. Presenta valles anchos y campiñas cultivables en el fondo de estos, alternados a su vez con vegetación de ribera cercana a los ríos y arroyos que cortan los valles. Las infraestructuras humanas se agrupan en pequeños núcleos excluyendo los caseríos y cabañas que se ubican de manera individual por las laderas de los montes. La zona de actuación del proyecto tiene las características de un espacio interurbano en el que conviven elementos de carácter agrícola con elementos propios de una zona urbana

Figura 141. Unidades del Paisaje. Fuente: MITECO y posterior elaboración propia.



IMPACTO VISUAL

Vista 1. Paisaje desde la Iglesia de la Asunción, Arraitz

Coordenadas: 43°00'10.4"N 1°38'53.3"W

Figura 142. Panorámica desde el punto más elevado del casco urbano de Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Desde el punto más elevado del núcleo urbano de Arraitz se accede a una panorámica parcial del entorno suroriental, donde se ubicará el trazado de la variante proyectada de la carretera NA-121-A. La visibilidad desde este punto se encuentra condicionada por varios elementos del paisaje inmediato. En primer lugar, la

posición de la glorieta B queda completamente oculta por el conjunto edificado del borde meridional del pueblo, impidiendo su percepción directa. Asimismo, el trazado principal de la variante queda en gran medida velado por la vegetación de ribera de la regata Zaldazain, compuesta por un denso estrato arbóreo y arbustivo que ejerce una función de pantalla visual natural. Este efecto se ve reforzado por las propias edificaciones del núcleo, que interrumpen las líneas visuales hacia el fondo del valle. En consecuencia, aunque se trata de un punto elevado, la visibilidad del proyecto es muy limitada, percibiéndose tan solo fragmentos discontinuos del trazado, sin alterar significativamente la coherencia visual del paisaje existente.

Vista 2. Contexto de la ubicación de la glorieta B desde Orkin

Coordenadas: 42°59'43.0"N 1°38'39.5"W

Figura 143. Vista de la ubicación de la glorieta B desde la entrada norte al pueblo de Orkin. Fuente: Equipo redactor.



Desde el acceso norte al casco urbano de Orkin, orientado hacia la ubicación prevista del trazado de la carretera y la glorieta B, el campo visual se encuentra completamente cubierto por la densa vegetación de ribera asociada al río Belate. El momento de la toma fotográfica, coincidió con la estación de máxima frondosidad. Esto provoca que el espeso dosel vegetal impida cualquier visión directa del trazado proyectado. Esta condición de ocultación se mantendrá durante la mayor parte del año, con excepción de los meses invernales de menor cobertura foliar, lo que asegura un impacto visual prácticamente nulo desde el núcleo urbano. La morfología del terreno y la disposición de las masas vegetales actúan, por tanto, como una eficaz barrera visual natural, garantizando la integración paisajística del proyecto en este punto de observación.

Vista 3. Perspectiva desde las faldas del monte Arañotz.

Coordenadas: 42°59'21.8"N 1°39'02.2"W

Figura 144. Visual panorámico del paisaje desde la ubicación de la carretera desde el monte Arañotz. Fuente: Equipo redactor.



Desde el monte Arañoz, a una distancia media de 1,2 km del trazado de la variante, se obtiene una vista amplia en dirección al valle por donde discurre el nuevo vial. Según el análisis de la cuenca visual del proyecto, si no existiera la frondosa vegetación de galería del río Belate, sería posible visualizar prácticamente la totalidad del trazado desde este punto elevado. Sin embargo, la presencia continua de masas arboladas a lo largo del río actúa como una pantalla natural que limita significativamente la percepción visual del proyecto. Esta circunstancia minimiza el impacto visual general percibido desde esta unidad del paisaje. En la práctica, únicamente se distingue claramente la ubicación de la glorieta B, ya que esta se sitúa en una pequeña elevación del terreno, lo que la hace más visible desde diversos puntos del entorno.

Vista 4. Percepción desde la glorieta B del área que ocupará la carretera.

Coordenadas: 42°59'56.1"N 1°38'36.0"W

Figura 145. Vista desde la glorieta B. Fuente: Equipo redactor.



Desde la ubicación de la glorieta B se obtiene una panorámica directa del área que será ocupada por la nueva carretera. Actualmente, dos árboles presentes en la zona ofrecen cierta integración visual del espacio, pero su eliminación prevista como parte del desarrollo de la infraestructura aumentará la exposición visual de esta glorieta, incrementando así su impacto paisajístico inmediato. A pesar de encontrarse en una colina, la pendiente del terreno impide la visibilidad directa de esta glorieta desde la nave de Balenteneko behitegia, situada a menor cota. No obstante, el emplazamiento elevado de la glorieta permite que su estructura sea visible desde las naves ganaderas de Alkoz, situadas aproximadamente a 2 km de distancia, lo que constituye un punto de observación más lejano, pero potencialmente sensible.

Vista 5. Perspectiva desde el cruce ubicado en la glorieta A del pueblo de Arraitz.

Coordenadas: 43°00'05.8"N 1°39'12.9"W

Figura 146. Vista desde la glorieta A de la N-4230. Fuente: Equipo redactor.



Desde el centro de la glorieta A, orientando la vista hacia la carretera N-4230 y el núcleo urbano de Arraitz, se obtiene una perspectiva abierta del entorno, especialmente hacia el sector occidental del casco urbano. Las viviendas situadas a unos 300 metros del trazado, en su parte más occidental, presentan una visual directa y sin obstáculos hacia la glorieta, dado que actualmente no existe una cobertura vegetal significativa (setos o alineaciones de árboles) en los márgenes de la carretera que pudiera mitigar el impacto visual. Esta situación incrementa la exposición del nuevo trazado desde dichas viviendas, haciendo necesario considerar medidas de integración paisajística para atenuar la afección perceptiva.

3.1.8 FAUNA

Introducción

Dentro del marco de una evaluación de impacto ambiental, resulta fundamental identificar y analizar la fauna que habita en el área donde se prevé desarrollar un proyecto, en este caso, la construcción de la variante de la localidad de Arraitz, en el término municipal de Ultzama. El objetivo de este análisis es detectar posibles efectos negativos que el proyecto pueda ejercer sobre la fauna y sus hábitats (en este caso particular de la fauna se hablará de biotopos) a lo largo de sus distintas fases.

La fauna comprende el conjunto de animales que viven en una región concreta, incluyendo invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Cabe destacar que este estudio se enfoca exclusivamente en la fauna silvestre, dejando fuera al ganado doméstico presente en la zona y sin profundizar en las especies cinegéticas o piscícolas. De igual manera, no es posible la identificación de todos los invertebrados existentes y por ello solo se mencionarán los catalogados.

Dado que muchas especies animales se desplazan con facilidad, es necesario ampliar el análisis a las siguientes cuadrículas 10km x 10km: XN06, XN16, XN05 y XN15.

El propósito es identificar y describir las especies presentes, aportando datos sobre su distribución, número de individuos, tipos de hábitat que ocupan y estado de conservación. Así mismo, al final del apartado de fauna, se profundizará en el estudio de algunas especies que se consideran de especial interés.

Al igual que sucede con la flora, el análisis de la fauna debe contemplar el marco legal vigente a escala internacional, europea, nacional y autonómica. Por ello, se incluirá un repaso detallado de la normativa más relevante, con el fin de establecer una base jurídica sólida para la protección y conservación de la biodiversidad animal.

En este estudio se elaborará un inventario faunístico que abarcará tanto vertebrados como invertebrados. El apartado de vertebrados será más completo e incluirá una lista de especies, su clasificación taxonómica, su estatus legal y una descripción más detallada de aquellas que resulten de especial relevancia. Dado el elevado número de especies de invertebrados existente, el estudio se centrará en aquellas que se encuentren en situación de amenaza y se incluirán las especies En peligro de extinción (EN) y Vulnerables (VU). Finalmente, se presentarán unas conclusiones generales sobre la situación de la fauna en el área analizada. Se distinguirán tres categorías de especies: las potenciales (P), aquellas que diversas fuentes como bases de datos, guías y atlas indican que podrían estar presentes en la zona debido a los hábitats presentes, las reales (R), que se han confirmado mediante fuentes bibliográficas por otros autores, pero no han sido confirmadas por muestreos y las confirmadas o seguras (S), que serán aquellas cuya presencia se haya verificado mediante observaciones directas, indicios de presencia u otros muestreos llevados a cabo durante el presente estudio.

Conviene añadir que en el Plan de Gestión de la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" muchos de los elementos clave corresponden a especies faunísticas y en ese documento ambiental se pone un especial énfasis en garantizar la conectividad del espacio (ZEC y Área Sensible, es decir, el paisaje protegido en su conjunto) para la fauna.

3.1.8.1 Biotopos

Según el diccionario de la RAE, un biotopo es un área de condiciones ambientales uniformes que proporciona un espacio vital a un conjunto de flora y fauna. Lo que quiere decir que un biotopo es un espacio físico (como un bosque, un lago o un campo) que presenta unas condiciones ecológicas relativamente homogéneas y que sirve de hábitat para ciertas comunidades de organismos vivos.

Los biotopos encontrados han sido cotejados con la información de usos del suelo del IGN y el MITECO. Las zonas con características fisicoquímicas semejantes han sido agrupadas, clasificadas y adaptadas al apartado de fauna. Con el fin de simplificar de alguna manera la gran cantidad de biotopos presentes en el área de estudio y sus alrededores, hemos llevado a cabo algunas modificaciones a modo de simplificaciones sin por ello perder el rigor que exige un EsIA.

1. Pastizales o pastos montanos (zonas de reproducción de aves esteparias)
2. Áreas de cultivo
3. Setos vivos, matorrales y helechales
4. Muros de piedra
5. Charcas temporales y otras zonas húmedas
6. Ríos y regatas
7. Formaciones arboladas
8. Zonas urbanas

3.1.8.1.1 Características de cada biotopo

<u>Pastizales o pastos montanos</u>

Se trata de superficies herbáceas para el pasto del ganado situadas por encima de los bosques, en su inmensa mayoría en la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea. Por tanto, si bien no se hallan dentro de la zona de estudio *sensu stricto*, se considera importante tenerlas en consideración porque son áreas de campeo de muchas rapaces de interés ambiental y de algunas especies de fauna de tipo alpino. Estos pastos estacionales gozan de gran naturalidad y están incluidos dentro de la Red Natura 2000 en la ZEC “Belate”. Los montes y, en particular, los citados espacios abiertos de la antedicha ZEC son manejados con ganado de Malerreka, Bertizarana, Baztan, Basaburua y Ultzama. El ganado, en régimen trasterminante, sube a los pastos montanos todos los años entre primavera y otoño. Como ya se ha apuntado, la carga ganadera de Ultzama y los precitados municipios es elevada. De ahí que estos pastos montanos se mantengan en el tiempo.

Figura 147. Pastizal montano. Fuente: Equipo redactor.



Áreas de cultivo (campiña subcantábrica)

Esta campiña se distribuye esencialmente por las zonas bajas y algunas de las laderas del valle de Ultzama. En los cascos urbanos algunas de las huertas familiares quedan ya inmersas en la campiña. Por lo demás, los cultivos son principalmente de maíz y praderas de raigrás inglés. En cambio, las praderas permanentes se suelen sembrar con raigrás italiano, que es una gramínea que se mantiene a lo largo de los años. Unos y otras es común que presenten el suelo degradado por pisoteo del ganado y por abuso de fertilización. Los pastizales originales y las praderas de polifitas de mayor naturalidad quedan relegados a las laderas de mayor pendiente. Únicamente se han hallado en Larreaundi (Arraitz) al N y NW del ámbito de actuación del proyecto. La escasez de elementos de elevada calidad ambiental como los setos vivos y la intensificación en las prácticas ganaderas han empobrecido el medio y su capacidad de carga para albergar fauna silvestre. En consecuencia, la fauna más característica y singular de la campiña subcantábrica o bien se halla en condiciones precarias o bien ha desaparecido. De todas formas, algunas especies que no nidifican en este hábitat lo frecuentan y necesitan para alimentarse. Tal es el caso del milano real (*Milvus milvus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el buitre negro (*Aegypius monachus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho chico (*Asio otus*), la lechuza común (*Tyto alba*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el autillo europeo (*Otus scops*). El milano real y el quebrantahuesos actualmente están catalogados En peligro de extinción y el buitre negro y el alimoche común Vulnerables. Por un lado, los micromamíferos asociados a la campiña y, por otro, la rica cabaña ganadera, proporcionan excelentes recursos para dicha comunidad de rapaces.

Figura 148. Maizal en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 149. Maizal de cerca. Fuente: Equipo redactor.



Figura 150. Pradera de raigrás inglés. Fuente: Equipo redactor.



Figura 151. Bolas de ensilado en Alkotz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 152. Cultivos afectados por el proyecto. Fuente: Equipo redactor.



Figura 153. Campiña con setos vivos. Fuente: Equipo redactor.



Figura 154. Pastizal natural. Fuente: Equipo redactor.



Figura 155. Fresno de hoja ancha joven en la campiña. Fuente: Equipo redactor.



Figura 156. Maizal en Iraizotz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 157. Maizal: detalle de la pobreza de la cubierta vegetal.
Fuente: Equipo redactor.



Estos maizales suelen alternar con la siembra de raigrás inglés, como se aprecia en la siguiente fotografía.

Figura 158. Nascencia del raigrás inglés en un antiguo campo de maíz.
Fuente: Equipo redactor.



En la actualidad el ensilado de la hierba y otras prácticas ganaderas provocan que la fauna no pueda cerrar los ciclos biológicos y, por tanto, estos cultivos son biotopos muy pobres en fauna.

Figura 159. Bolas de raigrás inglés para ensilar. Fuente: Equipo redactor.



Igualmente, la flora que habita la campiña de Ultzama, en general, es poco variada por el exceso de nitrificación al que se ve sometida.

Figura 160. Vertido de purín en una pradera.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 161. Pradera con purines recién vertidos en Eltso.
Fuente: Equipo redactor.



Como hecho anecdótico, en Haras de Ultzama se ha localizado una pradera en la que el heno se deja secar al sol y se recoge en seco.

Figura 162. Heno seco recogido en hileras para secar al sol.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 163. Heno seco recogido en hileras para secar al sol. Detalle.
Fuente: Equipo redactor.



Por el contrario, un elemento de gran riqueza en la campiña son los setos vivos. Estos en la mayor parte de las ocasiones forman los linderos de las parcelas y constituyen un elemento de extraordinaria importancia para la fauna (véase más adelante el apartado titulado setos vivos, matorrales y helechales).

Figura 164. Seto vivo delimitando parcelas. Fuente: Equipo redactor.



Aunque son escasos, los árboles maduros y viejos, como elementos diversificadores de la campiña, constituyen un recurso importante para la fauna local.

Figura 165. Roble extramaduro en Ventas de Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Si bien aún son más escasos en la zona de estudio, a continuación, se representan los dos espacios equiparables a dehesas que se han hallado en Arraitz-Orkin.

Figura 166. Restos de la dehesa que antaño debió cubrir una buena parte del comunal ultzamarra. Fuente: Equipo redactor.



Figura 167. Detalle de la dehesa que antaño debió cubrir una buena parte del comunal ultzamarra. Fuente: Equipo redactor.



Figura 168. Detalle de la dehesa que antaño debió cubrir una buena parte del comunal ultzamarra. Fuente: Equipo redactor.



Figura 169. Detalle de la dehesa más próxima al área de estudio, en el propio Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Para finalizar, la campiña es muy importante para las rapaces, tanto para aves forestales que anidan en la propia Ultzama como para especies necrófagas que lo hacen lejos, como ya se ha indicado arriba.

Setos vivos, matorrales y helechales (campiña subcantábrica)

Son elementos diversificadores del paisaje y, habitualmente, se emplazan en los lindes de las tierras de labor o en el reborde exterior de la campiña, lindando con las masas forestales arboladas.

Figura 170. Setos vivos arbóreos en Haras de Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Figura 171. Doble seto vivo arbóreo en Haras de Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Constituyen importantes reductos para la diversidad biológica de la campiña subcantábrica. Es importante añadir que la densidad de setos vivos y otros matorrales es baja y su manejo no favorece a la biodiversidad (sobre este particular se ahondará un poco más abajo). Por su parte, los helechales, en gran medida por su escasa palatabilidad para el ganado y, en consecuencia, poco valor pascícola, han sido prácticamente eliminados. Otrora abundantes, hoy día, en general, han quedado restringidos a algunas orlas forestales alejadas de la zona de estudio. La única excepción se sitúa en un grupo de castaños senescentes del paraje de “Larreaundi”, situados al NW del casco urbano de Arraitz.

Los setos vivos pluriespecíficos y los matorrales en general poseen una importancia enorme en la defensa, refugio, alimentación y cría de muchas especies faunísticas. Un entramado de setos vivos convenientemente entrelazados entre sí no solo sirve para dar pie a que se desarrollen las funciones enumeradas anteriormente, sino que integra y conecta las diferentes zonas de mayor valor natural (en nuestro caso particular las ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” y “Belate”) que rodean a la campiña ultzamarra. Este hecho es sumamente interesante para la supervivencia y evolución genética de determinadas especies faunísticas.

Figura 172. Seto vivo en la campiña. Fuente: Equipo redactor.



Sin embargo, la densidad de setos vivos en Ultzama ha disminuido mucho tras la ejecución de la concentración parcelaria en 1980. Así mismo, la práctica habitual de podar los setos vivos en plena época de reproducción de la inmensa mayoría de las especies faunísticas provoca interferencias significativas en el ciclo vital de estas especies y un descenso en el éxito reproductivo, lo que se traduce en una precariedad de las poblaciones que, al final, termina por implicar su progresiva reducción e incluso desaparición.

Figura 173. Seto vivo recién podado en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 174. El mismo seto vivo de la foto anterior terminado de podar. Fuente: Equipo redactor.



Por tanto, la situación en Arraitz-Orkin dista mucho de ser apropiada para que estos elementos diversificadores de la campiña subcantábrica acojan a poblaciones relevantes de fauna de interés. Por un lado, con la concentración parcelaria se eliminaron muchos de estos setos, al tiempo que aumentó considerablemente el tamaño de las parcelas, de manera que en la actualidad existe una menor potencialidad para el establecimiento de setos vivos, matorrales y helechales. Por otro lado, las prácticas ganaderas no favorecen su conservación y la actual densidad es relativamente baja o, como sucede en la zona de ocupación de la carretera aquí evaluada, muy baja. Muchos setos vivos y matorrales de

diversa índole han quedado relegados a las cunetas de caminos y carreteras. Así, pese a que haya una fauna que selecciona favorablemente estos biotopos como hábitat para la cría, su éxito reproductivo queda en entredicho por la mala calidad del biotopo. Es lo que se conoce como trampa ecológica. Este término, acuñado en el último cuarto del siglo pasado, se refiere a aquellas áreas apropiadas para la reproducción de la fauna que conducen a un menor éxito reproductor. Resulta un fenómeno común en espacios alterados por el hombre, como campos de cultivo o ecotonos. En paisajes como el de objeto de estudio, en el que la densidad de setos vivos es baja, aumenta la tasa de depredación.

Figura 175. Gato doméstico agazapado en la campiña de Orkin, uno de los depredadores más comunes en la campiña. Fuente: Equipo redactor.



En el caso que nos ocupa, la cercanía de setos vivos y matorrales a los núcleos de población, a explotaciones ganaderas y a la red viaria hace que aumente mucho la mortalidad de fauna y los eventos de depredación.

Figura 176. Gatos domésticos junto a una explotación ganadera de Arraitz.
Fuente: Equipo redactor.



En síntesis, unos hábitats de gran atractivo para la fauna por su potencialidad en proporcionar alimento, refugio y éxito reproductor se han visto degradados a meros elementos estructurales carentes de valor para la fauna reproductora local. De ahí que se hayan localizado pocas especies asociadas a los setos vivos y matorrales, al menos de las características de esos medios.

Caso opuesto es el de los helechales. Estas masas vegetales se emplazan en las zonas más agrestes de la campiña, alejadas de núcleos de población y carreteras. Empero, su número es escaso y todos ellos son de pequeñas dimensiones, por lo que no se antoja complicado que contrarresten el efecto negativo para mucha fauna de interés de setos y matorrales.

Conviene advertir que algunos setos vivos apenas si son funcionales para la fauna vertebrada. El uso indiscriminado de agroquímicos y purines favorece el desarrollo de una vegetación herbácea homogénea y muy densa y de crecimiento rápido que reduce la biodiversidad, puesto que la mayor parte de las especies faunísticas no consigue cerrar su ciclo biológico y sus poblaciones tienden a disminuir o desaparecer. En definitiva, la intensificación agropecuaria condiciona en gran medida la riqueza específica y el valor de los setos vivos, matorrales y helechales como elementos funcionales para la conservación de la naturaleza.

Como especies características de los setos vivos y matorrales podemos enumerar multitud de especies de invertebrados (vamos a citar únicamente los grupos auxiliares en el control de plagas, como arácnidos, coleópteros, dípteros, heterópteros, himenópteros, neurópteros y tisanópteros); herpetos como la ranita de San Antón (*Hyla molleri*), la rana ágil (*Rana dalmatina*) o el lagarto verde occidental (*Lacerta bilineata*); aves como el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), la curruca zarcera (*Curruca communis*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el mirlo común (*Turdus merula*), el acentor común (*Prunella modularis*), el zarcero políglota (*Hippolais polyglotta*), la urraca (*Pica pica*), el escribano soteño (*Emberiza cirlus*) o el escribano cerillo (*Emberiza citrinella*) y mamíferos como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) o un sinfín de micromamíferos.

Por último, los helechales en esta parte oriental de Ultzama, las más de las veces, quedan recluidos al bosque y a sus calveros, como en la siguiente imagen.

Figura 177. Helechal en un calvero del bosque. Fuente: Equipo redactor.



Muros de piedra (campiña subcantábrica)

Los muros de piedra son muy escasos en la zona de estudio, pero hay algunos de piedra arenisca en los montes comunales y residualmente en los rebordes de la campiña. Al estar conformados por piedra seca, se caracterizan por poseer un gran número de oquedades, grietas y fisuras que proporcionan cobijo a mucha fauna de pequeño tamaño, en particular a reptiles. Así mismo, en esta categoría quedan englobadas las ruinas de antiguas casas, caseríos y bordas. Pese a que pudieran parecer simples edificaciones, al haber sido abandonadas, son colonizadas por multitud de formas de vida silvestre y, en cierta medida y en función de su grado de deterioro, pueden albergar especies trogloditas que están teniendo problemas para encontrar oquedades en los medios urbano e industrial. Así mismo, los edificios abandonados o en ruinas son muy apreciados por murciélagos cavernícolas y fisurícolas, cuyas poblaciones se están enfrentando en Navarra a una pérdida continuada de hábitats para su refugio o su reproducción. Tanto los muros de piedra como las edificaciones abandonadas, por consiguiente, se pueden considerar hábitats esenciales para la fauna silvestre propia de la campiña. Al igual que el biotopo anterior, propician la biodiversidad en una campiña por lo demás muy antropizada.

Figura 178. Borda arruinada en Orkin. Fuente: Equipo redactor.



En este sentido, podemos hallar algunos anfibios como los sapos corredor (*Epidalea calamita*) y común (*Bufo spinosus*), multitud de reptiles como el lución (*Anguis fragilis*), el eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), el lagarto verde occidental (*Lacerta bilineata*), la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), la lagartija parda (*Podarcis liolepis*), las culebras de Esculapio (*Zamenis longissimus*), verdiamarilla (*Hierophis viridiflavus*), de collar mediterránea (*Natrix astreptophora*) y de escalera (*Zamenis scalaris*), roedores como ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*) y morunos (*Mus spretus*), musarañas enana (*Sorex minutus*), tricolor (*Sorex coronatus*) y gris (*Crocidura russula*) y diferentes microtinos, multitud de invertebrados y, como se ha anotado, numerosos murciélagos en edificios abandonados y estructuras similares.

Figura 179. Borda abandonada en la campiña. Fuente: Equipo redactor.



Figura 180. Antiguo molino de Orkin. Fuente: Equipo redactor.



Charcas temporales y otras zonas húmedas (por ejemplo, Muskildigorriko uharka, en Haras de Ultzama o, antes llamada, La Yeguada de Ultzama)

Destaca por su extensión y profundidad la balsa de Muskildigorriko uharka en Haras de Ultzama (Eltzaburu) y alguna otra balsa de mucha menor extensión, sin olvidar tampoco la plétora de pequeñas masas de agua temporales y charcas más o menos estacionales que se han sumado a las naturalmente existentes en el proyecto de recuperación de la población de rana ágil (*Rana dalmatina*). Todas ellas son vitales para la biodiversidad, ya que albergan una gran variedad de especies, algunas de las cuales dependen

completamente de ellas para su supervivencia. Son esenciales para completar el ciclo vital de los odonatos y los anfibios. De este último grupo se puede encontrar al tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), a los sapos partero común (*Alytes obstetricans*) y corredor (*Epidalea calamita*) y a la rana verde (*Pelophylax perezi*), entre otros taxones. Sin embargo, la especie de anfibio más interesante y por la que se ha trabajado durante largo tiempo es la rana ágil, que se mueve sin dificultad en la magnífica red de enclaves húmedos que se le ha proporcionado en buena parte de Ultzama.

Además, ofrecen una fuente permanente de alimento a mucha fauna silvestre y acceso al agua para beber y refrescarse, en particular en verano y comienzos del otoño. Las balsas y charcas de mayor superficie acogen a aves del grupo del Orden Charadriiformes, tanto reproductoras como en paso o invernantes. La más común es el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*). Aves reproductoras frecuentes son el zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), la gallineta (*Gallinula chloropus*), el cetia ruiseñor (*Cettia cetti*) y el zarcero políglota (*Hippolais polyglotta*). Fuera de la estación de cría, se suman multitud de especies como la garza real *(Ardea cinerea*), la garcilla bueyera (*Ardea ibis*), la cerceta común (*Anas crecca*) y la focha común (*Fulica atra*), por citar algunas de las más comunes. Es relevante indicar su valor como cazadero para toda la comunidad de murciélagos, así como para otras aves que capturan sus presas en vuelo, como vencejos comunes (*Apus apus*), golondrinas comunes (*Hirundo rustica*) y aviones comunes (*Delichon urbica*).

Sin embargo, la zona de implantación del proyecto adolece de balsas, espacios húmedos interesantes para la rana ágil, elemento clave de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

Figura 181. Balsa de Muskildigorriko uharka. Fuente: Equipo redactor.



Figura 182. Balsa de Muskildigorriko uharka. Vegetación helofítica de la margen NW. Fuente: Equipo redactor.



Siendo la de Haras de Ultzama la balsa de mayores proporciones de Ultzama, conviene mostrar también otras balsas de dimensiones más modestas, pero igualmente relevantes para la conservación de la biodiversidad, como estas dos del Bosque de Orgi.

Figura 183. Balsa de Uraberdea. Fuente: Equipo redactor.



Figura 184. Balsa de Bentalde. Fuente: Equipo redactor.



Arraitz-Orkin es una zona pobre en balsas. La única digna de mención se halla en el paraje de Azparro, al MW de la cueva de Abauntz y estaba prácticamente seca desde el inicio del trabajo de campo.

Figura 185. Balsa de Azparro. Fuente: Equipo redactor.



Ríos y regatas

Los ríos y arroyos son muy abundantes en la zona. Suelen ir jalonados de manera más o menos continua por vegetación de ribera en la que predominan los tramos arbolados.

Constituyen arterias que facilitan los desplazamientos de la fauna a través de la campiña y el Paisaje Protegido. En general, son cauces permanentes, si bien con el actual escenario de cambio climático, algunos se están volviendo temporales. Se ha llevado a cabo un esfuerzo de muestreo mayor que en otros biotopos, no ya porque la red hidrográfica juegue un papel fundamental en la conectividad, que también, sino porque en los documentos de Ordenación del Territorio, como el POT 3 del Área Central, se insiste en proteger y mejorar los ríos y sus riberas.

Figura 186. Aliseda en el río Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



En el caso que nos ocupa, cabe destacar el río Belate y la regata Zaldazain. El primero no es afectado por las obras, pero sí la segunda. En su tramo bajo, ambos cursos de agua se van aproximando entre sí y en los últimos 1.000 m casi discurren en paralelo. A partir de su confluencia, origen del río Ultzama, el caudal aumenta notablemente. Otros cursos fluviales que se han muestreado por su proximidad han sido las regatas de Elordi y de Legartza. Ambas, para mitad del periodo de muestreo, estaban prácticamente secas, sin agua corriente.

Figura 187. Remanso o zona léntica en la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.

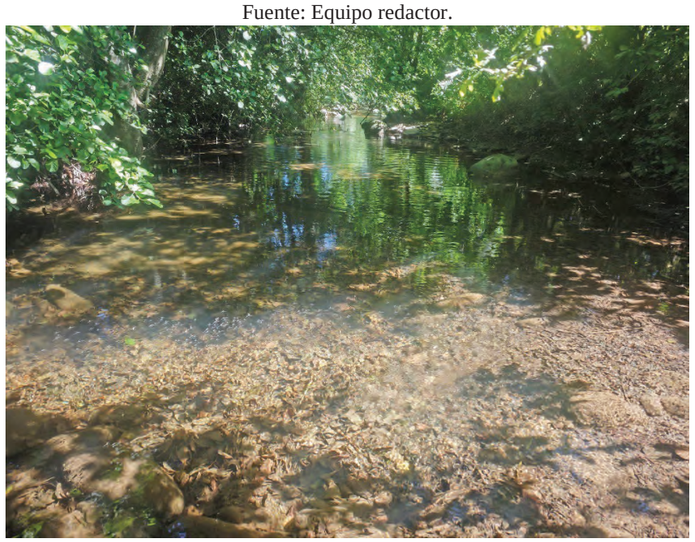


Figura 188. Zona de corriente o lótica en la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.

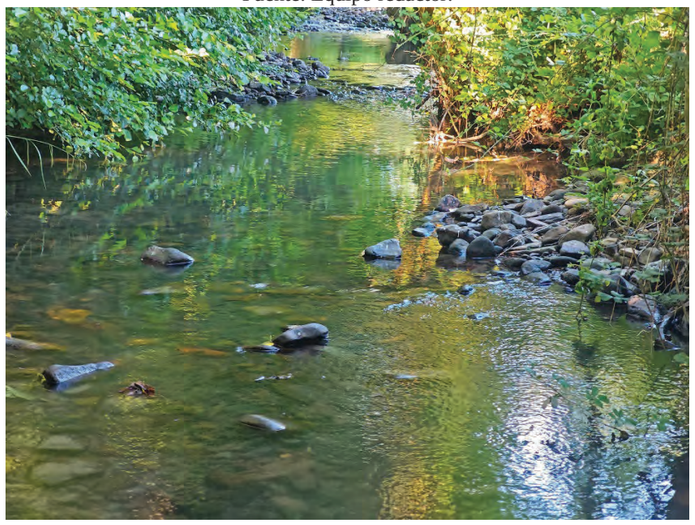


Figura 189. Vegetación de ribera del río Belate. Fuente: Equipo redactor.



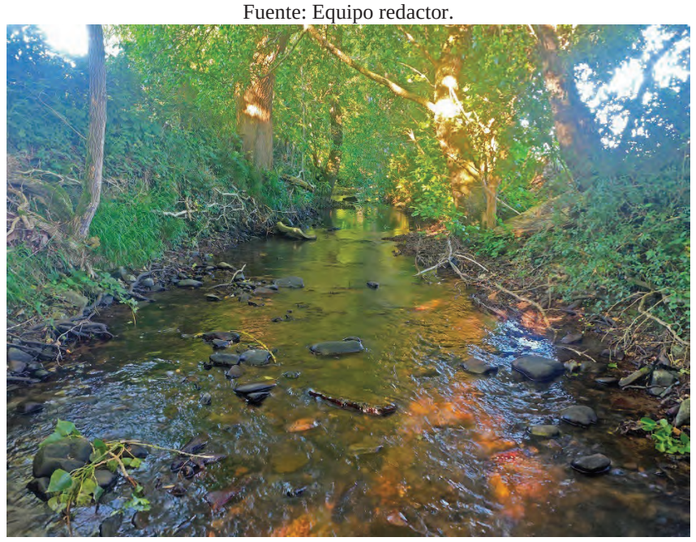
Figura 190. Detalle de unos alisos en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 191. Chopos y alisos en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 192. Tramo aclarado en la aliseda de la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



Son muy interesantes para el refugio y reproducción de numerosos peces y anfibios, algunos reptiles y ciertos mamíferos semiacuáticos, entre los que vamos a destacar mustélidos como visones, turones y nutrias. Pero también son muy funcionales, en el sentido que suponen corredores ecológicos para flora y fauna. En particular, queremos destacar aquí a las aves acuáticas, al visón europeo (*Mustela lutreola*), al turón europeo (*Mustela putorius*), a la nutria paleártica (*Lutra lutra*) y a numerosos murciélagos.

Figura 193. Tramo adecuado para el visón europeo en
la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Formaciones arboladas (bosques de ribera, robledal, bosque mixto, hayedo, plantaciones forestales)

Las formaciones de arbolado son muy importantes en la zona de estudio. De un lado, tenemos los robledales protegidos por la UE y, de otro, las cintas de vegetación de ribera que surcan el Paisaje Protegido. En estas formaciones boscosas podemos destacar algunos accipítridos forestales como el milano real (*Milvus milvus*), pícidos como el picamaderos negro (*Dryocopus martius*) o cerambícidos como el gran capricornio (*Cerambyx cerdo*).

La madurez de los robledales, en especial los pertenecientes al espacio de la Red Natura 2000 “Robledales de Ultzama y Basaburua” (ES2200043), proporciona un hábitat excepcional para la cría y refugio de murciélagos forestales del máximo interés para la conservación de la naturaleza en Navarra como el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*) o la barbastela (*Barbastella barbastellus*), entre otros. Ambas especies están catalogadas como Vulnerables por la UICN.

Figura 194. Roble pedunculado. Fuente: Equipo redactor.



Figura 195. Oquedad en la base del tronco de un fresno. Fuente: Equipo redactor.



Zonas urbanas (cascos urbanos, caseríos, bordas, naves ganaderas y polígonos industriales)

Bajo esta denominación se incluyen los cascos urbanos, los caseríos, las bordas, las naves ganaderas y los polígonos industriales. En ellos predominan las especies antropófilas, acostumbradas y adaptadas a la presencia del ser humano, y de ahí que no sean entornos muy valiosos desde el punto de vista ambiental. Si bien podrían acoger a una notable comunidad de quirópteros fisurícolas, la ausencia de sustrato para el descanso y reproducción de estos interesantes mamíferos imposibilita su asentamiento y el establecimiento de colonias en Arraitz-Orkin. La razón no es otra que lo cuidado del caserío de Ultzama en el que es raro hallar oquedades o fisuras para la fauna.

Figura 196. Casco urbano de Arraitz, por detrás de la regata Zaldazain.
Fuente: Equipo redactor.



En la siguiente fotografía se muestra lo inadecuado como biotopo faunístico del polígono industrial Elordi (Elordi I y Elordi II). Recuérdese que las bordas abandonadas se han incluido en el biotopo muros de piedra.

Figura 197. Polígono industrial Elordi (Iraizotz). Fuente: Equipo redactor.



3.1.8.2 Metodología

Se ha efectuado un especial esfuerzo en el estudio de la fauna vertebrada. Si bien se ha tratado de abarcar todos los grupos, se ha puesto un especial énfasis en los mamíferos semiacuáticos por ser los vertebrados de mayor significación ambiental y por resultar los más importantes para la evaluación ambiental. Su detección requiere poner en marcha una metodología específica. Como se verá a continuación, se han empleado las técnicas que se ha considerado que son menos intrusivas para la fauna objeto de estudio.

Peces

Se han recorrido por dentro los dos cursos de agua del estudio (río Belate y regata Zaldazain), desde antes de la glorieta A hasta más allá de la glorieta B. En la regata

Zaldazain el muestreo ha sido especialmente exhaustivo y, además, se han visitado tramos y numerosos puntos concretos situados aguas arriba del casco urbano de Arraitz.

Anfibios

Además de los mencionados dos cursos de agua, el muestreo se ha ampliado a la regata Legartza y a algunas charcas del Área Natural Recreativa de Orgi. Se han empleado manga y salobre para extraer los ejemplares y clasificarlos *in situ* en el menor tiempo posible. Todos los ejemplares han sido devueltos inmediatamente a las zonas húmedas que ocupaban.

Reptiles

No se han efectuado muestreos específicos, dado que ni hay citadas ni cabe esperar en la zona especies que tengan un estado de conservación especialmente preocupante. Se ha aprovechado cualquier otro tipo de muestreo para mirar por encima aquellos biotopos que pudieran resultar atractivos para los reptiles. Es relevante apuntar que el río Belate y la regata Zaldazain no muestran aptitud para la acogida de galápagos.

Aves

Se han efectuado taxiados, tanto en vehículo a baja velocidad como a pie. Esta técnica se ha empleado sobre todo para la detección de las aves comunes. Para las rapaces se han seleccionado puntos de observación. Los transectos en vehículo se han realizado a velocidad constante (en torno a 20 km/h) a lo largo de la red de caminos de la zona de estudio, recorriendo la mayor parte de los caminos de una forma regular. Con los datos obtenidos en campo, allá donde fuera necesario, se han seleccionado puntos de observación para proseguir con el seguimiento de la avifauna de interés. La técnica de los puntos de observación consiste en apostarse en un lugar desde el que se tenga una panorámica amplia y seguir a las aves mediante prismáticos y telescopios. En este seguimiento en concreto ha resultado especialmente útil para la detección y estudio de las rapaces diurnas.

En los robledales y bosques mixtos visitados se han definido algunas estaciones de escucha. En el hayedo de Belate únicamente se ha seguido la pista forestal que discurre SE-NW y luego S-N en dirección al Txaruta (divisoria de aguas cantábrico-mediterránea). Las estaciones de escucha se han llevado a cabo desde el amanecer hasta dos horas después del alba y han consistido en la escucha activa de todas las aves presentes en un punto del bosque durante 10 minutos. El único transecto a pie efectuado ha discurrido al N de Arraitz por un camino de concentración del paraje de “Larreaundi”, seleccionado por su naturalidad: se ha caminado a unos 2-3 km/h y se han evitado los codos o curvas cerradas. Este transecto se ha realizado 3 veces en días diferentes dentro de las 3 primeras horas de la mañana. Menos frecuentemente, se ha visitado otro camino paralelo, ya

bastante abandonado y que también discurre por la misma zona, algo más al W, a través de pastizales permanentes de elevado grado de naturalidad.

Para la avifauna acuática, además de ríos y regatas (ríos Arkil, Oianbarren, Ultzama y Belate y regata Zaldazain), se ha visitado en dos ocasiones la balsa de Muskildigorriko uharka, situada dentro de la finca Haras de Ultzama.

Por último, en algunos lugares de la campiña con mayor valor ambiental, se han establecido puntos de observación para la comprobación de la reproducción de algunas aves propias del *bocage* cantábrico. Este ha sido el caso de la dehesa que crece en el camino al Roble de Orkin.

Mamíferos

Hay que tener en cuenta que la mayor parte de las especies resulta poco detectable por sus hábitos crepusculares y nocturnos. Como era imprescindible tener pruebas de presencia de mustélidos semiacuáticos como nutria paleártica, visón europeo o turón europeo, se ha trabajado especialmente en las orillas del río Belate y de la regata Zaldazain. En ellas se han colocado 6 cámaras de fototrampeo (3 en el río Belate y 3 en la regata Zaldazain) entre el 17 de junio y el 9 de agosto. Es decir, han estado operativas 23 noches con sus correspondientes días (algo menos en el río Belate por no resultar afectado por las obras). Durante todo este periodo el nivel de la lámina de agua de ambos cursos fluviales no ha hecho sino bajar, ya que las pocas lluvias que se han producido han sido de cuantía escasa o muy escasa. El esfuerzo de trampeo se ha complementado con una búsqueda activa de indicios de presencia y la colocación de 4 areneros artificiales (2 en el río Belate y 2 en la regata Zaldazain), siempre a orillas de los antedichos cursos de agua. Periódicamente, se han revisado las cámaras para comprobar su operatividad y, si se ha creído oportuno, se han cambiado de emplazamiento con vistas a tratar de cubrir al máximo el espacio y captar los movimientos de las especies diana.

Figura 198. Arenero artificial en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Aprovechando las escasas situaciones de humedad que se han producido, se han efectuado transectos en busca de indicios de presencia en zonas hondas situadas junto a la red hidrográfica, charcas y otro tipo de humedales o en vaguadas como las existentes en el robledal de Elordi, al NW de la zona de actuación de la variante de Arraitz.

Figura 199. “Arenero” natural en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 200. “Arenero” natural en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Finalmente, para la caracterización de la comunidad de micromamíferos se ha localizado un nido activo de lechuza común y se ha analizado el contenido de las egagrópilas que presentaban un aspecto mejor, esto es, eran más recientes. De esta manera, se ha pretendido, en la medida de lo posible, obtener una imagen de la comunidad del momento presente. Adviértase que la lechuza común es un depredador generalista y se ha empleado

como ejemplo paradigmático para la descripción y composición de comunidades de micromamíferos.

Figura 201. Egagrópila fresca de lechuza común. Fuente: Equipo redactor.



En cualquier caso, se han utilizado técnicas no invasivas para no molestar ni alterar el comportamiento de la fauna más sensible y/o amenazada.

3.1.8.3 Inventario de fauna

A continuación, se muestran diversas tablas que recopilan las especies identificadas, tanto a través de fuentes bibliográficas como mediante observaciones directas efectuadas en el área de estudio. Estas tablas incluyen clasificaciones detalladas que abarcan el nombre científico y común (este último siempre que es posible) de cada especie, su carácter endémico, si son especies introducidas, su estatus, su presencia actual, el biotopo que habitan, su abundancia, así como su situación según distintas normativas y convenios, tales como las categorías de la UICN, el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), la Directiva de Hábitats, la Directiva de Aves, el Convenio de Bonn, el Convenio de Berna y el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (CEAN).

La información para clasificar las especies y completar las tablas se ha obtenido de fuentes bibliográficas mediante la consulta *online* de datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y de SEO/BirdLife, y diversas obras como *Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España*, *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*, *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*, Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE), así como del *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, *Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra*, *Estudio herpetológico de Navarra (biometría, distribución y biología de la herpetofauna navarra)*, *Fauna de Navarra. Anfibios y Reptiles* y *Anfibios y Reptiles del Museo de Zoología de la Universidad de Navarra*, *Atlas de Aves*

Invernantes de España, *III Atlas de Aves Reproductoras de España*, *Libro Rojo de las Aves de España*, guía manual *Aves de España, Guía de Aves: la guía de aves más completa de Europa y la región mediterránea*, *Europe´s Birds: an identification guide* y *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España*.

El número de especies potenciales obtenido ha sido de 221 vertebrados + 8 invertebrados (solo se han tenido en cuenta los catalogados en la Directiva Hábitats porque se añaden numerosas especies más en el marco de los muestreos específicos de coleópteros realizados en 2009, precisamente en relación con la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”). Seguidamente, se muestran los totales por grupo taxonómico:

- ✓ Aves: 140
- ✓ Mamíferos: 55
- ✓ Anfibios: 11
- ✓ Reptiles: 15
- ✓ Peces: 3
- ✓ Invertebrados: 8

Todas estas especies se han obtenido mediante consulta en fuentes bibliográficas, otros estudios de la zona y consulta a expertos. Además, se han añadido algunas especies gracias a los muestreos realizados en campo durante varias semanas entre finales de junio y principios de agosto. Para obtener más detalles de los resultados se puede consular el anejo en el que se recogen algunas fotos obtenidas con el concurso de las cámaras de fototrampeo.

Leyenda del inventario

- **Endemismo (End.).** Se utiliza una "X" para indicar que una especie es endémica; si la casilla está vacía, significa que no lo es.

- **Especies introducidas (Int.).** El criterio es el mismo que en el caso del endemismo: una "X" indica que la especie ha sido introducida, y una casilla en blanco indica que no lo ha sido.

- **Presencia (Pres.).** Tipos de presencia:
  1. **P (Potencial).** Señala que existe una probabilidad de que la especie se encuentre en la zona, basada en condiciones ecológicas favorables o hábitats idóneos para la misma, aunque nunca se haya registrado presencia en el área de estudio.
  2. **R (Real).** Indica que hay referencias bibliográficas o registros previos (como avistamientos o estudios) que confirman la presencia de la especie en la zona o en áreas adyacentes, lo que sugiere que podría alcanzar el área del proyecto, especialmente si realiza desplazamientos largos o migratorios.
  3. **S (Segura).** Se refiere a especies que han sido observadas directamente durante los muestreos realizados en el campo.

- **Biotopos:**

1. Pastizales de media y alta montaña (principalmente divisoria de aguas cantábrico-mediterránea)
2. Áreas de cultivo (campiña subcantábrica)
3. Setos vivos, matorrales y helechales (campiña subcantábrica)
4. Muros de piedra (campiña subcantábrica)
5. Charcas temporales y otras zonas húmedas (por ejemplo, Muskildigorriko uharka en La Yeguada de Eltzaburu)
6. Ríos y regatas
7. Formaciones arboladas (bosque de ribera, robledal, bosque mixto, hayedo, plantaciones forestales)
8. Formaciones rocosas (Baratxueta)
9. Zonas urbanas (cascos urbanos, caseríos, bordas y polígonos industriales)

- **Estatus:**

1. (R) Residente
2. (I) Invernante
3. (N) Nidificante
4. (M) Migratoria

- **Abundancia (Abun.):**

1. (R) Rara. Especie observada ocasionalmente (1 o 2 veces) en todo el periodo de muestreo, con muy pocos individuos. Localizada en puntos muy concretos.

2. (E) Escasa. Especie presente con baja frecuencia, pero detectada en más de una visita o punto, aunque en número reducido.

3. (N) Normal. Especie moderadamente frecuente, detectada en varias ocasiones y en diferentes puntos del área de estudio. Presencia regular, pero sin llegar a dominar.

4. (A) Abundante. Especie común, observada con frecuencia en la mayoría de los muestreos. Se encuentra en una gran parte del área y con un número moderado a alto de individuos.

5. (MA) Muy abundante. Especie dominante o una de las más comunes del área. Se encuentra en prácticamente todos los muestreos o hábitats disponibles, con altas densidades.

- **Categorías UICN en España**:

1. EN: En Peligro

2. VU: Vulnerable
3. NT: Casi Amenazado
4. LC: Preocupación menor
5. DD: Datos insuficientes

- **CEEA** (Catálogo Español de Especies Amenazadas):

1. EN: En Peligro de Extinción
2. VU: Vulnerables
3. LESPRE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

- **Hábitats** (Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres). Cada número determina el anexo en el que aparece la especie. (Si aparece en blanco es que no se menciona):

1. II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
2. IV.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
3. V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

- **Directiva Aves** (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres). Se indican el anexo en el que se registra la especie en números romanos.

1. I: Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
2. II: Especies que podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional.

   Dentro hay dos clases:

   - Especies que pueden cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva.
   - Especies que podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se las menciona.

3. III: Especies que podrán venderse tanto vivas o muertas al igual que cualquier parte o producto obtenido del ave.

   - Especies que pueden o productos obtenidos a partir del ave siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiera adquirido lícitamente de otro modo.
   - Especies que pueden o productos obtenidos a partir del ave a tal fin prever unas limitaciones siempre que se hubiere matado o

capturado a las aves de forma lícita o se las hubiera adquirido lícitamente de otro modo.

- **Convenio de Bonn:** Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre de la entonces CEE.

  A continuación, se citan los apéndices en los que se incluyen las especies:

  - **Apéndice I:** Incluye especies migratorias que están amenazadas.
  - **Apéndice II:** Agrupa especies migratorias que requieren, o se beneficiarían significativamente de, esfuerzos de cooperación internacional.

- **Convenio de Berna:** Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

  - **Anexo II:** Fauna estrictamente protegida.
  - **Anexo III:** Fauna protegida.

- **CEAN** (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra):
  1. EN: En Peligro de Extinción
  2. VU: Vulnerables
  3. SAH: Sensibles a la Alteración de Su Hábitat
  4. IE: De Interés Especial

INVERTEBRADOS

Tabla 18. Tabla de invertebrados. Fuente: Equipo redactor.

Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna
Buprestis splendens			S	6, 7	R	LC	VU	II y IV	II
Carabus olympiae			S	6, 7	R	LC		II y IV	II
Cerambyx cerdo			P	6, 7	R	LC	LESPRE	II y IV	II
Lucanus cervus			S	6, 7	N	LC	LESPRE	II	III
Osmoderma eremita			R	6, 7	R	LC	VU	II y IV	II
Rosalia alpina			R	7	A	LC	LESPRE	IV	II
Elona quimperiana			R	6, 7	R	VU	VU	II y V	II
Austropotamobius pallipes			P	6, 7	R	EN	VU	II y V	III

Análisis del inventario de invertebrados, principalmente insectos

Hay un total de 6 especies de insectos, un gasterópodo terrestre (*Stylommatophora*) y un crustáceo (cangrejo de río autóctono) catalogados con potencial presencia en el área de estudio. Solo se han tomado en consideración aquellos que gozan de una mayor protección a escala nacional e internacional. Todos los datos hacen referencia a citas bibliográficas contrastadas y a lo que es esperable encontrar por la elevada calidad del hábitat de los espacios protegidos objeto de estudio. Por otro lado, el inventario exhaustivo sería inabordable por el ingente esfuerzo de muestreo que requeriría.

La biomasa de madera muerta se ha incrementado en los últimos tiempos en el robledal de llanura de Elordi, el más próximo a la zona de actuación. En general, el incremento de madera muerta tanto en pie como en el suelo está siendo una constante en muchos bosques de Navarra y, precisamente los robledales de llanura de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” son unos de los bosques más favorecidos. De ahí que se espere la presencia de tantos insectos saproxílicos. Seguidamente, se enumerarán los incluidos en la Directiva Hábitats. En concreto, en el Anexo II se recogen: *Buprestis splendens*, *Carabus olympiae*, *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus* y *Osmoderma eremita*. Por su parte, en el Anexo IV de la Directiva Hábitats aparece también *Rosalia alpina*, además de *Buprestis splendens*, *Cerambyx cerdo*, *Carabus olympiae* y *Osmoderma eremita*.

De todos ellos, solo se ha hallado en la regata Zaldazain el ciervo volante, *Lucanus cervus*. Es previsible que esté presente alguna especie más. Sin embargo, la *Rosalia alpina* es difícil que esté, puesto que va a asociada a la madera de haya.

Para completar este apartado se quiere mencionar el “ESTUDIO DE LA FAUNA DE COLEÓPTEROS SAPROXÍLICOS DE CUATRO RODALES DE BOSQUES DE FRONDOSAS DEL VALLE DE ULTZAMA (NAVARRA)”, redactado por José Ignacio Recalde y Antonio Fermín San Martín con la colaboración de José Antonio Bizkai en 2009 en el marco de un proyecto de ordenación forestal de los comunales de varios concejos ultzamarras, entre los cuales se encontraba Arraitz-Orkin (comandado y coordinado por la empresa Lur Geroa). Precisamente, uno de los objetivos el proyecto de

ordenación forestal fue el estudio de los robledales de llanura. Se procederá a realizar un resumen de sus resultados y conclusiones.

Entre los meses de mayo y agosto del año 2009 se muestrearon coleópteros forestales de Ultzama en 4 rodales de masas de frondosas de diferentes características. Se halló una elevada diversidad de especies y una proporción significativa de ellas destacó por su valor bioindicador.

Los dos puntos de muestreo más próximos al área de Arraitz-Orkin fueron Iraizotz y Alkotz. Se va a hablar del punto de muestreo de Alkotz por ser el que está más cerca del área de actuación del proyecto.

En Alkotz se ha muestreado en un robledal de roble pedunculado recién aclarado y donde todavía existía algo de madera muerta vieja. Como resultados más significativos, en este rodal se alcanzó la mayor diversidad específica y se encontraron 4 especies reconocidas en Centroeuropa como asociadas al bosque ancestral, todas ellas de buen tamaño: *Akimerus schaefferi, Eurythyrea quercus, Necydalis ulmi y Rosalia alpina*. Esta es la localidad más cercana al área objeto de estudio en este EsIA.

“Para el conjunto del estudio de 2009 se catalogaron 124 especies (correspondientes a 1.122 individuos), pertenecientes a 29 familias. De estas especies, 42 merecen el calificativo de especies bioindicadoras según criterios aplicables al sur de Francia (BRUSTEL, 2004), y extrapolables a esta zona, que combinan rareza actual y exigencia medioambiental (a ellas nos hemos referido con frecuencia en el conjunto de este informe). De entre estas, 16 son especies relevantes a tenor de su valor total bioindicador. De ellas, 4 corresponden a escarabajos micófagos, 10 a saproxilófagos (3 de los cuales son especies que se desarrollan en cavidades), y tan solo 2 a especies xilófagas. A continuación, se enumeran en una lista.

- *Akimerus schaefferi* (Laicharting 1784). Saproxilófago de grandes raíces.

- *Allecula morio* (Fabricius 1787). Cavidades.

- *Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus 1767). Micófago.

- *Calambus bipustulatus* (Linnaeus 1767). Saproxilófago y depredador.

- *Dircaea australis* Fairmaire 1856. Saproxilófago.

- *Eurythyrea quercus* (Herbst 1784). Madera no degradada de roble.

- *Melandrya barbata* (Fabricius 1792). Saproxilófago.

- *Mycetophagus (Ulolendus) piceus* (Fabricius 1777). Micófago.

- *Necydalis ulmi* Chevrolat 1838. Saproxilófago en podredumbres duras.

- *Nematodes filum* (Fabricius 1801). Xilófago.

- *Prionychus ater* (Fabricius 1775). Cavidades.

- *Prostomis mandibularis* (Fabricius 1801). Podredumbre roja de castaño y roble.

- *Protaetia (Liocola) lugubris* (Herbst 1786). Cavidades de roble.

- *Thymalus limbatus* (Fabricius 1787). Micófago.

- *Triplax scutellaris* Charpentier 1825. Micófago .

- *Xylophilus corticalis* (Paykull 1800). Saproxilófago en podredumbres.

Las especies más notables catalogadas a lo largo del estudio de 2009 fueron, *Rosalia alpina* (Anexos de la Directiva Hábitats) asociada a madera muerta voluminosa de haya; *Dircaea australis*, urwaldrelikt solo conocido del bosque de Orgi y de Álava (RECALDE & PÉREZ MORENO, 2006). *Nematodes filum* (raro eucnémido; segunda localidad conocida en la Península Ibérica). *Allecula morio*, allecúlido de las cavidades apenas conocido de la Península Ibérica. *Prostomis mandibularis*, Cucujoideo de la podredumbre del castaño, y *Xylophilus corticalis*, eucnémido saproxílófago de bosques húmedos de frondosas y coníferas, más propio de la fauna montana, y que habita también en Irati. *Akimerus schaefferi*, asociado a raíces, es también una rara y valiosa

especie de distribución discontinua en Europa, y que ha sido considerada una reliquia postglacial dentro del ámbito ibérico”.

De las que hemos considerado en la tabla presentada al inicio de este epígrafe se extraen los siguientes resultados del muestreo de 2009:

La presencia de *Rosalia alpina* en Ultzama nos parece generalizada, especialmente en los hayedos. Se han observado evidencias de la presencia de *Lucanus cervus* en los rodales de Alkotz y de Iraizotz, si bien no se han incluido en los censos por no corresponder a capturas estadísticamente considerables en el muestreo. En relación con estas dos especies, el informe ya mencionado hace la siguiente recomendación “Evitar la retirada de arbolado muerto derribado y grandes troncos por constituir el sustrato fundamental directo o indirecto para la mayor parte de los escarabajos saproxílicos importantes censados en este estudio: *Rosalia alpina*, *Lucanus cervus,…*, así como para los hongos lignícolas y las especies que viven en sus fructificaciones…”.

Para concluir este epígrafe sobre los invertebrados, no se quiere olvidar al cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), que está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra en la categoría de “En Peligro de Extinción”. Por ello, cuenta con un Plan de Recuperación aprobado mediante el Decreto Foral 143/1996, publicado en el BON nº38 del 27/03/1996. Sin embargo, tanto en el río Belate como en la regata Zaldazain se han localizado numerosos ejemplares de cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*). Esta especie exótica invasora es portadora y transmisora de afanomicosis y su mera presencia imposibilita la existencia de poblaciones de cangrejo de río autóctono. Los tramos muestreados en ambos cursos fluviales son continuos, es decir, no tienen puntos donde desaparece el cauce que pudieran constituir una barrera para el cangrejo señal. Tampoco la pendiente ha podido frenar la expansión de los cangrejos exóticos invasores, como puede haber ocurrido en algunas cabeceras de elevadas pendientes. Por todo ello, no parece posible que haya cangrejo de río autóctono en la zona de trabajo. No obstante, esto no es óbice para que queden pequeñas poblaciones en las cabeceras de ríos y regatas, alejadas del área de actuación del proyecto.

Figura 202. Cangrejo señal en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Obviamente, se han localizado otros invertebrados como el caballito del diablo azul (*Calopterix virgo*) o, mejor, conocido como el gaitero añil en la nomenclatura actual (nombre oficial) y muchos otros, pero que son comunes y/o no están catalogados.

VERTEBRADOS

Peces

Tabla 19. Inventario de peces. Fuente: Equipo redactor.

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Trucha común	*Salmo trutta*			S	S	6	A	LC				
Piscardo o chipa	*Phoxinus bigerri*	X		S	S	6	A	LC				
Lobo de río	*Barbatula quignardi*	X		P	P	6	R	LC				

Análisis del inventario de peces

El escaso caudal de la regata Zaldazain no la hace demasiado apta para la ictiofauna. Así, únicamente se han avistado trucha común (*Salmo trutta*) y foxino, piscardo o chipa (*Phoxinus bigerri*). Ambas especies son autóctonas, propias de las cabeceras de los ríos salmonícolas. Por lo detectado en campo, el río Belate (antiguo río Ultzama), con bastante más caudal, acoge mayores números de ambas especies. Son especies propias de los tramos altos con aguas oxigenadas y fondos pedregosos. En definitiva, son indicativas de que la calidad de las aguas tanto en la regata Zaldazain como en el río Belate es aceptable. Ambos peces están catalogados como De Preocupación Menor (LC) por la UICN. Lo mismo ocurre con el lobo de río, pero en España es una especie vulnerable. Conviene añadir que tanto la chipa como el lobo de río son endemismos del N de España y el SW de Francia. Por lo observado en campo, la cantidad de peces de la regata Zaldazain aguas arriba de los depósitos de agua de Arraitz aumenta, de manera que se presupone que la calidad del agua es muy superior en este tramo cabecero. Esto se ve reflejado en la transparencia del agua y en el fondo pedregoso limpio de algas y sin apenas síntomas de eutrofización. Esta eutrofización podría estar detrás de la pobreza de la ictiofauna de la regata Zaldazain en el tramo afectado por el proyecto de variante de Arraitz.

Anfibios

Tabla 20. Inventario de anfibios. Equipo redactor.

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Tritón pirenaico	*Calotriton asper*	X*		R	R	6	R	LC	LESPRE	IV	II	IE

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Salamandra común	*Salamandra salamandra*			R	R	5, 6	R	VU			III	
Tritón palmeado	*Lissotriton helveticus*			R	S	5, 6	A	LC	LESPRE		III	
Tritón jaspeado	*Triturus marmoratus*	X		R	R	5, 6	A	LC	LESPRE	IV	III	
Sapo partero común	*Alytes obstetricans*			R	S	2, 3, 4, 5, 6, 9	A	LC	LESPRE	IV	II	
Sapo corredor	*Epidalea calamita*			R	R	5, 6	A	LC	LESPRE	IV	II	
Sapo común	*Bufo spinosus*	X*		R	R	2, 3, 4, 5, 6, 9	A	LC			III	
Rana verde común	*Pelophylax perezi*			R	S	5, 6	A	LC		V	III	
Rana ágil	*Rana dalmatina*			R	R	2, 5, 6	R	LC	VU	IV	II	SAH
Rana bermeja	*Rana temporaria*			R	S	5, 6, 7	R	LC		V	III	
Ranita de San Antón	*Hyla molleri*			R	R	2, 5, 6	R	LC	LESPRE	IV	II	IE

* Dos o tres países colindantes.

Análisis del inventario de anfibios

En el inventario se recogen un total de 11 especies de las cuales 7 son anuros y 4 son del grupo de los caudados. Es remarcable esta comunidad de anfibios por ser una de las más nutridas y diversas en el N de Navarra.

Figura 204. Tritón palmeado en la regata Legartza.
Fuente: Equipo redactor.



Atendiendo a su catalogación, en las categorías de la UICN cabe destacar la salamandra común, que se halla en estado Vulnerable (VU). El resto de las especies se recoge bajo la figura De Preocupación Menor (LC). Si consideramos la Directiva Hábitats, hay 6 especies englobadas en su Anexo IV: tritón pirenaico, tritón jaspeado, sapo partero común, sapo corredor, rana ágil y ranita de San Antón.

A nivel estatal la mayor parte de las especies figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011). Sin embargo, la rana ágil está catalogada como Vulnerable.

Finalmente, a una escala autonómica destacan, por estar catalogadas como Sensible a la Alteración de su Hábitat la rana ágil y De Interés Especial el tritón pirenaico y la ranita de San Antón (Decreto Foral 563/1995). Tras la prospección de la regata Zaldazain se ha concluido que la tipología del tramo de dicha regata estudiado no es apta para la reproducción del tritón pirenaico. Se ha consultado con herpetólogos profesionales y, efectivamente, han corroborado que en la campiña e, incluso aguas arriba, no se tiene constancia de su presencia en la regata Zaldazain. Sin embargo, existe constancia de la presencia desde hace décadas del tritón pirenaico en el río Belate. Ya en el verano de 1986 se recolectó un ejemplar en el río Belate a la altura de la Venta de Ulzama y en el otoño de 2019 se vio otro en el mismo río, pero conviene señalar que este río posee mucho más caudal que la regata Zaldazain y no será afectado por el proyecto. Los registros, además, provienen de aguas arriba de las Ventas de Arraitz, en un tramo con una mayor pendiente y aguas más limpias que los estudiados en el presente EsIA.

La elevada pluviometría y la tendencia al encharcamiento de muchos lugares en el fondo del valle de Ultzama nos lleva a afirmar que la zona de estudio resulta un lugar con gran aptitud para los anfibios. Es preciso añadir que el concejo de Arraitz-Orkin, dentro de Ultzama, tiene poca aptitud para la rana ágil por la falta de charcas apropiadas para su reproducción (Alberto Gosá, *com. pers*.).

Reptiles

Tabla 21. Inventario de reptiles. Equipo redactor.

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Lución	*Anguis fragilis*			R	S	2, 3, 4	A	LC	LESPRE		III	
Eslizón tridáctilo ibérico	*Chalcides striatus*	X*		R	P	3, 4, 7	R	LC	LESPRE		III	
Lagarto verde occidental	*Lacerta bilineata*			R	R	3, 4	N	LC	LESPRE		II	
Lagartija de turbera	*Zootoca vivipara*			R	R	3, 4, 5 ,6	N	LC	LESPRE		III	
Lagartija roquera	*Podarcis muralis*			R	S	7, 8	A	LC	LESPRE		II	
Lagartija parda	*Podarcis liolepis*	X*		R	R	2, 3, 4, 7, 8	N	LC			III	
Culebra de collar mediterránea	*Natrix astreptophora*	X*		R	R	2, 3, 4, 7	N	LC	LESPRE		III	
Culebra de agua o viperina	*Natrix maura*			R	S	5, 6	N	LC	LESPRE			
Culebra lisa europea	*Coronella austriaca*			R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE	IV	II	
Culebra lisa meridional	*Coronella girondica*			R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE		III	
Culebra de Esculapio	*Zamenis longissimus*			R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE	IV	II	IE
Culebra verdiamarilla	*Hierophis viridiflavus*			R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE	IV	II	IE
Víbora áspid	*Vipera aspis*			R	R	7, 8	A	VU			III	
Víbora de Seoane	*Vipera seoanei*			R	R	2, 3, 4, 7, 8	A	LC			III	

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Culebra de escalera**	*Zamenis scalaris*	X*		R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE		III	
Culebra bastarda**	*Malpolon monspessulanus*			R	R	2, 3, 4, 7	R	LC	LESPRE		III	

* No hay endemismos estrictamente hablando, pero sí que hay endemismos peninsulares con territorios colindantes, como la Francia más mediterránea.

** Es posible que no alcancen la zona de estudio, pero ambas son interesantes porque la culebra de escalera es un endemismo y con la culebra bastarda sucede algo similar; solo que posee un rango de distribución algo mayor que la culebra de escalera porque también se extiende por el N de África, el SE de Europa, Turquía, el Cáucaso y Oriente Medio.

Análisis del inventario de reptiles

De un total de 16 especies, 14 tienen presencia segura y 2 potencial. La inmensa mayoría de las especies queda recogida en el LESPRE (Real Decreto 139/2011). En lo que respecta a la Directiva Hábitats, culebra lisa europea, culebra de Esculapio y culebra verdiamarilla se recogen en el Anexo IV. Finalmente, el convenio de Berna contempla en su Anexo II a lagarto verde occidental, lagartija roquera, culebra lisa europea, culebra de Esculapio y culebra verdiamarilla, mientras que todo el resto, a excepción de la culebra viperina, lo hacen en el Anexo III.

Aunque es poco probable, no se descarta la presencia de culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), que está presente algo más al S y que en su límite septentrional de distribución en el valle del Ebro penetra a través de la red hidrográfica. Algo muy similar ocurre con la culebra de escalera, citada en las dos cuadrículas de 10 x 10 km inferiores (XN05 y XN15), pero no en las de la regata Zaldazain (XN06 y XN16).

A nivel autonómico la culebra verdiamarilla y la culebra de Esculapio están catalogadas como De Interés Especial.

Aves

Tabla 22. Inventario de aves. Equipo redactor.

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Abejaruco europeo	*Merops apiaster*			N	R	2, 5	R	LC	LESPRE		II			
Abejero europeo	*Pernis apivorus*			N	S	7	R	LC	LESPRE		II	I	II	IE

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	Dir Aves	Bonn	CEAN
Abubilla	*Upupa epops*			N	P	2, 3	R	LC	LESPRE		II			
Acentor alpino	*Prunella collaris*			I	P	1	R	LC	LESPRE		II			IE
Acentor común	*Prunella modularis*			R	S	3, 6, 7	MA	LC	LESPRE		II			
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*			I	P	1, 2, 3	A	LC			III	III/2		
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*			R	S	7	MA	LC	LESPRE		II			
Agateador euroasiático	*Certhia familiaris*			R	P	7	E	LC	LESPRE		II			IE
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*			N	S	2, 7	R	LC	LESPRE		II	I	II	IE
Águila real	*Aquila chrysaetos*			R	P	1, 2, 7, 8	R	LC	LESPRE		II	I	II	VU
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*			M	P	2, 5	R	LC	LESPRE		II	I	II	VU
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*			M, I	P	1, 2, 3	R	LC	LESPRE		II	I	II	VU
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*			N	S	1, 2, 3	R	LC	LESPRE		II	I		IE
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*			N	P	2, 5, 6, 7	R	LC	LESPRE		II		II	IE
Alimoche común	*Neophron percnopterus*			M, N	S	1, 2, 8	R	EN	VU		II	I	II	VU
Alondra común	*Alauda arvensis*			M, N	P	1, 2	R	LC			III	II/2		
Alondra totovía	*Lullula arborea*			R	P	2, 5, 6	E		LESPRE		III	III/1	II	IE
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			R	S	2, 5, 6	E	LC	LESPRE		III	III/1	II	
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*			R	S	2, 5, 6	E	LC	LESPRE		III		II	VU
Andarríos grande	*Tringa ochropus*			M	P	2, 5, 6	E	LC	LESPRE		III			
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*			R	S	6, 7	A	LC			III	II/2		
Autillo europeo	*Otus scops*			N	R	6, 7	R	LC	LESPRE		II			

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	Dir Aves	Bonn	CEAN
Avefría europea	*Vanellus vanellus*			I	P	2, 5, 6	R	NT			III	II/2		
Avión común occidental	*Delichon urbica*			N	S	8, 9	A	LC	LESPRE		II			
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*			R	S		R	LC	LESPRE		II			
Azor común	*Astur gentilis*			R	S	6, 7	N	LC	LESPRE		II		II	IE
Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*			M, I	R	1, 2	R	LC	LESPRE		II			
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*			N	S	1, 2	E	LC	LESPRE		II			
Bisbita pratense	*Anthus pratensis*			M, I	R	1, 2	A	LC	LESPRE		II			
Búho chico	*Asio otus*			R	R	6, 7	N	LC	LESPRE		II			
Buitre leonado	*Gyps fulvus*			R	S	1, 2, 8	A	LC	LESPRE		II	I	II	IE
Buitre negro	*Aegypius monachus*			M	R	1, 2	O	NT	VU		II	I	II	
Busardo ratonero	*Buteo buteo*			R	S	1, 2, 6, 7	MA	LC	LESPRE		II		II	
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		III			
Cárabo común	*Strix aluco*			R	R	6, 7	A	LC	LESPRE		II			
Carbonero común	*Parus major*			R	S	2, 3, 6, 7	MA	LC	LESPRE		II			
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		II			
Carbonero palustre	*Poecile palustris*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		II			
Cerceta común	*Anas crecca*			I	R	2, 5, 6	N	LC			III	III/2	II	
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*			R	S	1, 2, 9	MA	LC	LESPRE		III		II	
Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*			R	S	2, 5, 6	E	LC	LESPRE		III			
Chocha perdiz	*Scolopax rusticola*			I	R	2, 5, 6, 7	A	LC			III	III/2	II	
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*			R	S	6, 7, 9	MA	LC	LESPRE		II			

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*			M	P	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		III		II	
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis apricaria*			I	P	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		III	II/2	II	
Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*			N	R	6, 7	E	LC	LESPRE		II	I		IE
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*			R	R	1	R	LC	LESPRE		II	I		IE
Cigüeña negra	*Ciconia nigra*			M	R	1, 2, 5	R	LC	VU		II	I	II	
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*			M	R	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		II	I	II	IE
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*			R	S	1, 2, 3, 5	N		LESPRE		III			
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			N	S	2, 3	A	LC			III	II/2	II	
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*			M	R	6, 7	E	LC	LESPRE		III			IE
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*			R	S	2, 9	N	LC	LESPRE		III			
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*			M, N	R	2	E	LC	LESPRE		III			
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*			M, I	R	5, 6	E	LC			III			
Corneja negra	*Corvus corone*			R	S	1, 2, 3, 7	MA	LC				II/2		
Cuco común	*Cuculus canorus*			N	S	6, 7	A	LC	LESPRE		III			
Cuervo grande	*Corvus corax*				S	7, 8	A	LC			III			
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*			N	S	1, 2, 7	E	LC	LESPRE		II	I		IE
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*			R	S	6, 7	MA	LC	LESPRE		II			
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*			N	S	6, 7	E	LC	LESPRE		II			
Curruca zarcera	*Curruca communis*			N	R	1, 2, 3, 4	R	LC	LESPRE		II			
Escribano montesino	*Emberiza cia*			R	R	1, 2, 3, 4	R	LC	LESPRE		II			
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*			R	S	1, 2, 3, 4	N	LC	LESPRE		II			

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*			R	S	1, 2, 3, 4	E	LC	LESPRE		II			
Escribano triguero	*Emberiza calandra*			R	S	1, 2, 3, 4	E	LC			III			
Estornino negro	*Sturnus unicolor*			R	R	1, 2, 3, 4, 6, 9	R	LC			II			
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*			R	S	1, 2, 3, 4, 7	A	LC				II/2		
Focha común	*Fulica atra*			R	S	2, 5, 6	R	LC			III	III/2		
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			R	S	2, 5, 6	R	LC			III	II/2		
Garceta común	*Egretta garzetta*			M	R	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		II	I		SAH
Garcilla bueyera	*Ardea ibis*			M	R	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		II		II	IE
Garza real	*Ardea alba*			R	S	2, 5, 6	E	LC	LESPRE		III		II	IE
Gavilán común	*Accipiter nisus*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		II		II	IE
Golondrina común	*Hirundo rustica*			N	S	1, 2, 3, 4, 9	MA	LC	LESPRE		II			
Gorrión chillón	*Petronia petronia*			R	P	1, 2, 3, 4, 9	R	LC	LESPRE		II			
Gorrión común	*Passer domesticus*			R	S	1, 2, 3, 4, 9	A	LC						
Gorrión molinero	*Passer montanus*			R	P	2, 3, 4, 9	O	LC			III			
Grajilla occidental	*Coloeus monedula*			R	P	1, 2, 9	O	LC				II/2		
Grulla común	*Grus grus*			M, I	R	2, 5, 6	A		LESPRE		II	I	II	
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*			R	R	2, 8	R	LC	LESPRE		II	I	II	VU
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		II			
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*			R	S	6, 7	MA	LC	LESPRE		II			

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*			R	S	6, 7, 9	MA	LC			II			
Jilguero lúgano	*Spinus spinus*			M, I	R	6, 7	E	LC	LESPRE		II			
Lavandera blanca	*Motacilla alba*			R	S	1, 2, 3, 4, 9	MA	LC	LESPRE		II			
Lavandera boyera	*Motacilla flava*			N	P	1, 2, 3, 4	R	LC	LESPRE		II			
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*			R	S	2, 5, 6	N	LC	LESPRE		II			
Lechuza común	*Tyto alba*			R	S	1, 2, 3, 4, 9	E	LC	LESPRE		II			
Martín pescador común	*Alcedo atthis*			R	S	5, 6	E	LC	LESPRE		II	I		IE
Milano negro	*Milvus migrans*			N	S	1, 2, 7	A	LC	LESPRE		II	I	II	
Milano real	*Milvus milvus*			R	S	1, 2, 7	MA	LC	EN		II	I	II	VU
Mirlo acuático	*Cinclus cinclus*			R	S	5, 6	E	LC	LESPRE		II			IE
Mirlo común	*Turdus merula*			R	S	6, 7, 9	MA	LC			III	II/2		
Mito	*Aegithalos caudatus*			R	S	6, 7	MA	LC	LESPRE		III			
Mochuelo europeo	*Athene noctua*			R	S	1, 2, 9	E	LC	LESPRE		II			
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		III			
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*			M	S	6, 7	R	LC	LESPRE		III			
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*			N	R	6, 7	E	LC	LESPRE		III			
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*			N	S	6, 7	E	LC	LESPRE		II			
Paloma bravía	*Columba livia*			R	S	2, 9	N	LC			III			
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			R	S	6, 7	A	LC				III/1		
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*			N, M	R	1, 2, 3, 7	R	LC	LESPRE		II			IE

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*			N, M	S	6, 7	E	LC	LESPRE		II			IE
Pardillo común	*Linaria cannabina*			R	S	1, 2, 3, 4	A	LC			II			
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*			R	S	6, 7, 9	MA	LC	LESPRE		II			
Picamaderos negro	*Dryocopus martius*			R	S	6, 7	N	LC	LESPRE		II	I		VU
Pico dorsiblanco	*Dendrocopos leucotos*			R	R	6, 7	R	LC	EN		II	I		EN
Pico menor	*Dryobates minor*			R	S	6, 7	R	LC	LESPRE		II			IE
Pico mediano	*Leiopicus medius*			R	R	6, 7	R	LC	LESPRE		II	I		EN
Pico picapinos	*Dendrocopos major*			R	S	6, 7	A	LC	LESPRE		II			
Picogordo común	*Coccothraustes coccothraustes*			M, I. NOCASIONAL	P	6, 7	O	LC	LESPRE		II			IE
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*			E	S	6, 7	A	LC	LESPRE LESPRE		III			
Pinzón real	*Fringilla montifringilla*			M, I	R	6, 7	R	LC			III			
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*			M, I	R	6, 7	R	LC	LESPRE		II			
Pito real ibérico	*Picus sharpei*			R	S	1, 2, 6, 7	N	LC	LESPRE		II			
Porrón europeo	*Aythia ferina*			M, I	S	5, 6	R	VU			III	III/2	II	
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*			R	R	1, 2, 8	R	NT	EN		III	I		EN

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			R	P	5, 6	R	LC			III	II/2		
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*			R	S	6, 7	N	LC	LESPRE		II			
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*			I	P	6, 7	E	LC	LESPRE		II			
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*			N	R	2, 3, 6	E	LC	LESPRE		II			
Ruiseñor del Japón o leiótrix piquirrojo	*Leiothrix lutea*		Int	R	S	2, 3, 4, 6	E	LC						
Ruiseñor pechiazul	*Luscinia svecica*			M	R	2, 5, 6	R	LC	LESPRE		III	I		
Serín verdecillo	*Serinus serinus*			R	S	6, 7, 9	A	LC			II			
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*			R	R	5, 6	R	LC	LESPRE		III			SAH
Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*			R	S	1, 2, 3, 4	A	LC	LESPRE		II			
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*			M	R	1, 2, 3, 4	R	LC	LESPRE		II			IE
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*			N	R	1, 2, 3, 6, 7	R	LC	LESPRE		II			IE
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			N	P	2, 3, 4, 6	R	VU			III	II/2		
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			R	S	2, 3, 4, 9	A	LC			III	II/2		
Trepador azul	*Sitta europaea*			R	S	6, 7	MA	LC	LESPRE		II			
Urraca común	*Pica pica*			R	S	2, 3, 4, 9	A	LC				II/2		
Vencejo común	*Apus apus*			N	S	1, 2, 3, 9	A	LC	LESPRE		III			
Verderón común	*Chloris chloris*			R	S	1, 2, 3, 4, 9	MA	LC			II			
Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*			R	S	5, 6	E	LC	LESPRE		II			VU
Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*			N	S	2, 3, 4	E	LC	LESPRE		III			
Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*			M, I	P	6, 7	R	LC			III	II/2		

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Estatus	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	DirAves	Bonn	CEAN
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			R	S	6, 7	N	LC			III	II/2		
Zorzal común	*Turdus philomelos*			R	S	6, 7	A	LC			III	II/2		
Zorzal real	*Turdus pilaris*			M, I	P	6, 7	R	LC			III	II/2		

Análisis del inventario de aves

En el inventario se recogen un total de 140 especies avifaunísticas, sin contar algunas accidentales que pueden aparecer en la zona de estudio fuera de la época reproductora. De las aves rupícolas solo se han considerado aquellas con áreas de campeo particularmente amplias y que efectúan habitualmente desplazamientos de larga distancia a la campiña de Ultzama y alrededores.

Se va a incidir en las aves forestales (rapaces forestales y pícidos), ya que la campiña adolece de valores avifaunísticos reseñables.

A continuación, se muestra un sumario de las rapaces diurnas forestales reproductoras.

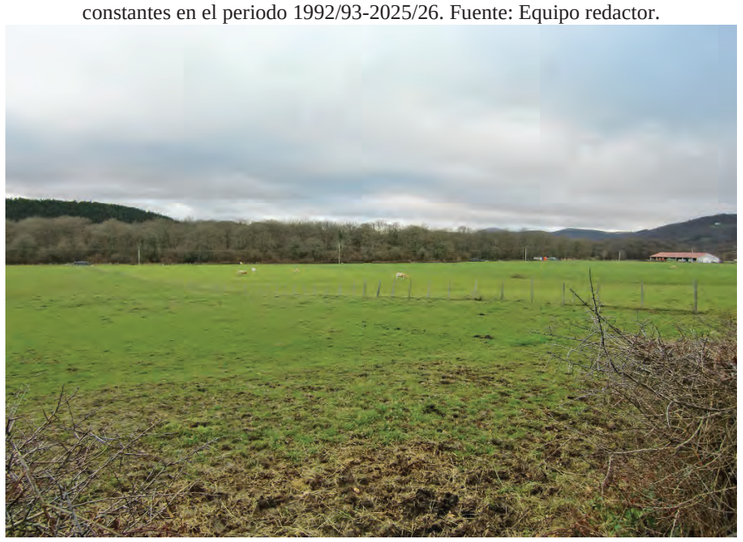
Entre las rapaces diurnas, la más frecuente es el milano real. En invierno en particular se conforman grandes grupos que suelen aprovechar los numerosos recursos tróficos que proporciona Ultzama. El dormidero comunal más próximo a la futura variante de Arraitz es el denominado Alkotz, que existe desde hace décadas y en el que el pasado invierno 2024-25 se censaron 55 ejemplares (Edorta Belzunegi, *com. pers.*). El uso del espacio de los milanos reales invernantes no se circunscribe únicamente al dormidero, sino que la campiña es muy empleada como lugar de alimentación preferente del milano real. Además, es costumbre del milano real seleccionar todos los años los mismos predormideros situados en lugares prominentes desde los que quede a la vista el dormidero. Así, en Arraitz existen tres emplazamientos que han sido frecuentados por los milanos reales durante la invernada. El primero de ellos se halla en un par de robles extramaduros y puntisecos situados en los puntos de coordenadas 609608/4763114 y 609661/4762979. El segundo en castaños puntisecos colindantes al desechado vertedero B: 609746/4762884. El tercero también en robles extramaduros próximos a las Ventas de Arraitz: 610786/4762470. Como se puede comprobar, estos predormideros se asientan en la campiña, de manera que esta es fundamental no solo para las rapaces diurnas reproductoras, sino también para las invernantes, migratorias y/o dispersantes. En particular para la fracción no reproductora, cobra especial relevancia la conservación de los árboles maduros y extramaduros que salpican la campiña.

Figura 206. Roble puntiseco que actúa como predormidero de milano real. Fuente: Equipo redactor.



Gracias al equipamiento de algunos milanos reales invernantes, se ha comprobado que, al menos, llegan a Ultzama a pasar el invierno aves de Alemania y Francia, pero seguramente lo harán otras de poblaciones de países como Suecia, Dinamarca, Holanda, Bélgica, Chequia y Suiza. En la imagen siguiente aparece representado el dormidero de milano real de Eltzaburu, en un robledal de llanura maduro y ligeramente abierto. Es frecuente que haya individuos que utilicen Alkotz y a la siguiente Eltzaburu y viceversa. Estos dos dormideros históricos son los que han tenido un mayor grado de ocupación a lo largo del periodo que se lleva censando en Navarra: entre las temporadas 1992/93 y 2025/26.

Figura 207. Al fondo robledal del dormidero de milano real de Eltzaburu, uno de los más constantes en el periodo 1992/93-2025/26. Fuente: Equipo redactor.



En cuanto a la fracción reproductora, esta no se suele censar durante la invernada, puesto que no suele frecuentar los dormideros comunales y los milanos reales locales se mantienen fieles en la época desfavorable a sus áreas de cría. Según el censo de 2012 se contabilizaron 18 territorios de cría dentro de la ZEC, pero, si consideramos también el Área Sensible, el número de parejas nidificantes se acercó a las 40. Con estos datos y sabiendo que la población no ha disminuido con el tiempo, podemos hacernos una idea de la elevada densidad reproductora de esta rapaz de mediano tamaño, siendo posiblemente la zona de estudio la de mayor densidad de Navarra.

En síntesis, la capacidad de acogida de Ultzama para el milano real es muy alta, no solo durante la reproducción, sino que también lo es durante la invernada.

Figura 208. Milano real adulto. Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



En el trabajo de campo específico efectuado entre finales de junio y principios de julio se ha comprobado la existencia de al menos 3 territorios de cría en las inmediaciones del proyecto, todos ellos en el término concejil de Arraitz-Orkin.

Uno de ellos se localiza al NW de los depósitos de agua en el paraje de Ohiana, otro en el robledal de llanura Elordi, situado en la ZEC inmediatamente al N del polígono industrial homónimo y el tercero al E del cruce que conduce a Orkin en los parajes de Lantzalde y Berrakaitz. En todos ellos los milanos reales ocupan robledales de roble pedunculado maduros. Se ha verificado el éxito reproductor en el primer y tercer territorios. Si bien no ha sido posible hacerlo en el territorio de Elordi y, dada la fecha de muestreo, no se puede aseverar el resultado de la reproducción en él, ya que pudiera ser que se hubiera adelantado la reproducción y los pollos ya hubieran abandonado el lugar de nacimiento para cuando se fue a muestrear. Nos vamos a centrar en el más próximo al área de actuación. El nido se ha encontrado a unos 250 m al NW del proyecto (glorieta del PK 0+000). Por tanto, será preciso llevar a cabo un seguimiento de este nido o, mejor, de esta pareja durante la ejecución de las obras.

Figura 209. Robledal de llanura que acoge nidos de milanos real y negro. Fuente: Equipo redactor.



Figura 210. Milano real adulto bajando tras detectar una presa. Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



También abundan el milano negro (*Milvus migrans*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*). Ambas son forestales y el primero suele ir asociado a bosques maduros como el milano real y, en cambio, el busardo ratonero es mucho más plástico en cuanto a la selección de su hábitat de nidificación. Del primero el nido más próximo al proyecto se ha situado en el precitado robledal de Elordi, a pocos metros al S del nido de milano real y a unos 160 m al N del proyecto (glorieta del PK 0+000). Se ha podido comprobar que en él al menos ha volado un pollo. Igualmente, se requerirá efectuar un seguimiento de este territorio de cría de milano negro durante la ejecución de las obras.

Del segundo se han visto comportamientos de expulsión de los padres a pollos volanderos a punto de independizarse tanto al NW del casco urbano de Arraitz, en Larreaundi, como

al SE del mismo, en Lantzalde. Debido a los comportamientos reacios de los pollos a abandonar los territorios se ha podido extraer la conclusión de que, casi con toda probabilidad, serán pollos nacidos allí.

Figura 211. Busardo ratonero en una pradera con purín.
Fuente: Equipo redactor.



Por su relevancia numérica y por estar en Arraitz, se hace alusión a la colonia de milano negro existente en Oihana, en el robledal situado en el carasol de Kaskaxuko harria. Conviene añadir que existen más territorios de nidificación de milano negro, pero no están en la zona de implantación de la variante de Arraitz ni en sus inmediaciones.

Conviene advertir de que la época en la que se ha desarrollado el trabajo de campo no es el mejor momento del año para la detección de los siempre esquivos azor común (*Astur gentilis*) y gavilán común (*Accipiter nisus*). Ambas rapaces forestales son más detectables durante el periodo de celo. De ellas dos solo se ha encontrado un azor común adulto mientras acosaba a una familia de alcaudones dorsirrojos en Larreaundi (Arraitz). Una vez descubierto, huyó a un pinar de pino laricio plantado en la margen derecha de Urriztiko erreka.

Figura 212. Azor común juvenil con una paloma doméstica en sus garras.
Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



El aguililla o águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) está experimentando un aumento en sus poblaciones navarras y del cantábrico oriental. En Arraitz-Orkin se ha comprobado la existencia de un territorio activo en Oihana, Arraitz.

Y, para finalizar con las rapaces forestales más comunes, se va a citar a la culebrera europea, que es una rapaz propia de zonas más secas que Ultzama. Sin embargo, sí parece que al S de la zona de estudio podría tener un territorio de cría.

Preferentemente ligados a los núcleos de población, se han detectado cernícalos vulgares (*Falco tinnunculus*) reproductores. Con seguridad en el núcleo de Arraitz, pero también se ha verificado la presencia de adultos en Zenotz y Larraintzar, de manera que se puede hablar de que es una especie común sin ser abundante, ya que en la zona de trabajo no coloniza los bosques para instalar sus nidos.

Mucho menos frecuentemente se presentan el abejero europeo (*Pernis apivorus*) y el alcotán europeo (*Falco subbuteo*).

El águila real (*Aquila chrysaetos*) no es reproductora en Ultzama, pero sí puede campear tanto en los pastizales montanos como en la campiña de fondo del valle.

Además, como especies migratorias habituales en la zona, citaremos a los aguiluchos pálido (*Circus cyaneus*) y cenizo (*Circus pygargus*) y al esmerejón (*Falco columbarius*).

Para finalizar con el elenco de rapaces diurnas se hará mención de algunas rupícolas, tales como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Todos ellos cuentan con poblaciones numerosas en el entorno inmediato a Ultzama, pero no poseen áreas de nidificación en este valle por la falta de roquedos. Conviene tener en consideración que el área de campeo de las 4 rapaces citadas es muy superior al área de nidificación. Debido a la gran cabaña ganadera de Ultzama, este territorio es muy frecuentado durante todo el año, al menos por las rapaces necrófagas.

Figura 213. Buitre leonado, la necrófaga más abundante en Ultzama, descendiendo a tierra. Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



Figura 214. Potro recién muerto en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 215. El potro de arriba consumido por los depredadores en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 216. Ternero recién muerto medio depredado. Fuente: Equipo redactor.



Indudablemente, la rapaz nocturna más frecuente es el cárabo común (*Strix aluco*). En la zona de trabajo también es posible que aniden la lechuza común (*Tyto alba*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) y el búho chico (*Asio otus*). Se ha comprobado la presencia de dos territorios de cría de lechuza común en el oeste del valle, pero también existe área de campeo apropiada en el este del valle.

Por su parte, los pícidos son aves indicativas del estado de conservación de los bosques, ya que habitan masas forestales adultas (al menos rodales con arbolado maduro). La mayor parte de las especies de pícidos que se han hallado requieren masas forestales maduras y bien estructuradas con cierta presencia de madera muerta. Como ya se ha adelantado en el apartado dedicado a los insectos en este mismo epígrafe, el recurso

madera muerta se ha incrementado en los últimos tiempos, y, en el actual escenario de cambio climático, no hay motivos para sospechar que este proceso no siga desarrollándose al mismo ritmo, si no aumentando su tasa de generación.

La relativamente elevada actividad vocal de ciertas especies ha facilitado la detección de pito real ibérico, pico picapinos y picamaderos negro durante el trabajo de campo. El único que ha sido avistado en la regata Zaldazain ha sido el pico picapinos. Se ha detectado un adulto y un juvenil. Curiosamente, se ha escuchado un picamaderos negro en el robledal de llanura. Es necesario indicar que cuando se ha iniciado el trabajo de campo la temporada de nidificación de la mayor parte de aves tocaba a su fin.

Figura 217. Nido muy viejo de pico picapinos en Orkin. Fuente: Equipo redactor.



Figura 218. Nido viejo de pito real ibérico en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. Fuente: Equipo redactor.



Figura 219. Aliso taladrado por picamaderos negro en

la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



El pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*) es una especie de picatroncos catalogada En Peligro de Extinción en Navarra. Es una especie forestal, y excelente indicador biológico del estado de conservación de los bosques caducifolios eurosiberianos. En Navarra vive en los hayedos y hayedo-abetales, desde Belagua hasta Larraun, en bosques maduros con abundante madera muerta. En la zona de estudio no anida ni tiene hábitat potencial para ello, pero cabe esperar que utilice algunos robledales o bosques mixtos fuera del periodo reproductor.

Por último, se pasa a mencionar dos de las aves propias de ríos y regatas y que han sido observadas durante el trabajo de campo en la regata Zaldazain.

Figura 220. Nido de mirlo acuático en Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



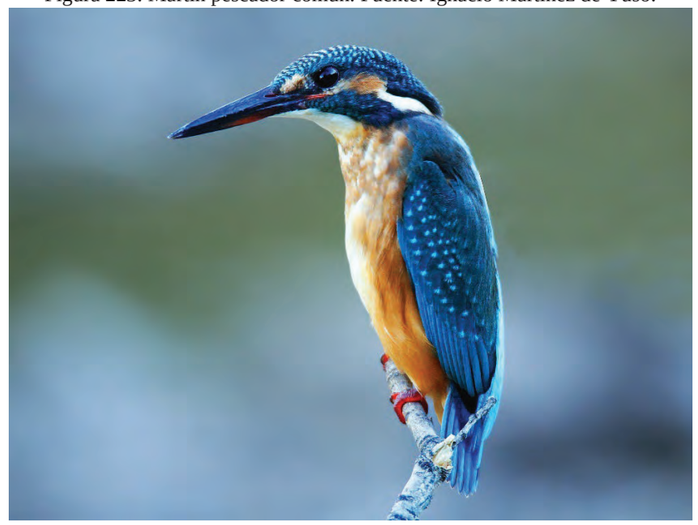
Figura 221. Mirlo acuático. Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



Figura 222. Mirlo acuático: excrementos hallados en la regata Zaldazain. Fuente: Equipo redactor.



Figura 223. Martín pescador común. Fuente: Ignacio Martínez de Yuso.



Catalogación de la avifauna

El quebrantahuesos y el milano real serían las únicas especies catalogadas En peligro de extinción (tanto a una escala autonómica como estatal) que podrían verse afectadas por la ejecución del proyecto de la variante de Arraitz. Mientras que el primero se podría considerar raro por escaso e infrecuente, el milano real es todo lo contrario, tiene alta densidad y su presencia es constante a lo largo del ciclo anual. Además, mientras que no se afecta ningún área de nidificación de quebrantahuesos, sí quedan cercanas al proyecto varias zonas de nidificación de milano real (véase anteriormente).

Por su parte, el pico dorsiblanco, así como otros pícidos de interés, como el picamaderos negro o el pico mediano (*Leiopicus medius*), apenas sufrirán afecciones derivadas de la construcción de la variante de Arraitz. Los picos dorsiblanco y mediano están catalogados como En Peligro de Extinción en el Decreto Foral de noviembre de 1995, mientras que el picamaderos negro es Vulnerable.

Figura 224. Nido de picamaderos negro en la ZEC “Belate”.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 225. Aliso de la orilla de la regata Zaldazain donde se ha alimentado el picamaderos negro. Fuente: Equipo redactor.



Mamíferos

Tabla 23. Inventario de mamíferos. Equipo redactor.

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	II, IV	II	VU
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	II, IV	II	VU
Murciélago ratonero forestal	*Myotis bechsteinii*			R	5, 6, 7	N	NT	LESPRE	II, IV	II	EN
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	II, IV	II	IE
Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	II, IV	II	EN
Murciélago ratonero gris	*Myotis nattereri*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	
Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacinus*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	IE
Murciélago ratonero ribereño	*Myotis daubentonii*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Murciélago enano mediterráneo	*Pipistrellus mediterraneus*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	A	LC	LESPRE	IV	III	IE
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*			R	1, 2, 3, 4, 9	A	LC	LESPRE	IV	III	
Nóctulo pequeño	*Nyctalus leisleri*			R	5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	
Barbastela	*Barbastella barbastellus*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	NT	LESPRE	II, IV	II	IE
Murciélago orejudo dorado	*Plecotus auritus*			R	5, 6, 7	N	LC	LESPRE	IV	II	
Murciélago orejudo gris	*Plecotus austriacus*			R	2, 3, 4, 5, 6, 7	N	NT	LESPRE	IV	II	IE
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*			R	7, 8, 9	N	LC	LESPRE	IV	II	
Ardilla roja	*Sciurus vulgaris*			R	7	N	LC			III	
Lirón gris	*Glis glis*			R	7	N	LC			III	IE
Rata de agua	*Arvicola sapidus*			R	5, 6	E	LC				
Ratón casero o doméstico	*Mus musculus*			S	1, 2, 3, 4, 9	A	LC				

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Rata parda	*Rattus norvegicus*			S	1, 2, 3, 4, 9	A	LC				
Rata negra	*Rattus rattus*			S	9	A	LC				
Topillo lusitano	*Microtus lusitanicus*			S	1, 2, 3, 4	N	LC				
Topillo mediterráneo	*Microtus duodecimcostatus*			S	1, 2, 3, 4	N	LC				
Topillo de Cabrera	*Microtus cabrerae*			R	1, 2, 3, 4	N	LC				
Topillo pirenaico	*Microtus gerbei*			R	1, 2, 3, 4	N	LC				
Ratón moruno	*Mus spretus*			R	2, 3, 4	N	LC				
Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*			S	1, 2, 3, 4, 6, 7	A	LC				
Ratón leonado	*Apodemus flavicollis*			R	6, 7	E	LC				
Musaraña enana	*Sorex minutus*			R	1, 2, 3, 4, 7	N	LC			III	
Musaraña tricolor	*Sorex coronatus*			S	1, 2, 3, 7	N	LC			III	
Musgaño patiblanco	*Neomys fodiens*			S	6, 7	N	LC			III	
Musgaño enano	*Suncus etruscus*			R	1, 2, 3, 4	N	LC			III	

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Musaraña gris	*Crocidura russula*			S	1, 2, 3, 9	N	LC			III	
Rata topera	*Arvicola scherman*			R	1, 2, 3, 9	E	LC				
Topo europeo	*Talpa europaea*			S	1, 2, 3, 7	MA	LC				
Castor europeo	*Castor fiber*			S	5, 6, 7	MA	LC	LESPRE	II, IV	III	
Coipú	*Myocastor coypus*		X	R	2, 3, 4, 6	E	LC				
Comadreja	*Mustela nivalis*			R	1, 2, 3, 4, 7, 8	E	LC				
Turón europeo	*Mustela putorius*			S	6, 7	N	LC		V	III	IE
Visón europeo	*Mustela lutreola*			R	6, 7	E	CR	EN	II, IV	II	EN
Visón americano	*Neovison vison*		X	S	6, 7	N	LC				
Marta	*Martes martes*			S	7	N	LC		V	III	
Garduña	*Martes foina*			R	1, 2, 3, 4, 7, 8	E	LC			III	
Nutria paleártica	*Lutra lutra*			S	5, 6, 7	N	LC	LESPRE	II, IV	II	EN
Tejón europeo	*Meles meles*			S	1, 2, 3, 4, 7, 8	E	LC			III	
Gineta	*Genetta genetta*			S	7, 8	N	LC		V	III	

Nombre común	Nombre científico	End	Int	Pres	Biot	Abun	UICN	CEEA	Hábitats	Berna	CEAN
Gato montés europeo	*Felis silvestris*			R	1, 2, 3, 4, 7, 8	E	LC	LESPRE	IV	II	IE
Zorro rojo	*Vulpes vulpes*			S	1, 2, 3, 4, 7, 8	A	LC				
Liebre europea	*Lepus europaeus*			R	1, 2, 3	E	LC			III	
Erizo europeo	*Erinaceus europaeus*			R	1, 2, 3, 4	N	LC			III	
Jabalí	*Sus scrofa*			S	7	N	LC				
Corzo	*Capreolus capreolus*			S	7	A	LC			III	
Ciervo rojo	*Cervus elaphus*			S	7	A	LC			III	
Gamo europeo	*Dama dama*			R	7	E	LC			III	

Análisis del inventario de mamíferos

En el inventario se recogen un total de 55 especies. Muchos de ellos se han detectado por sus indicios de presencia, más que por ser avistados.

Figura 226. Nutria paleártica adulta. Fuente: Equipo redactor.



Figura 227. Escarbadero compatible con nutria paleártica.
Fuente: Equipo redactor.



Figura 228. Excrementos frescos de tejón. Fuente: Equipo redactor.



Figura 229. Excremento fresco de marta. Fuente: Equipo redactor.



Figura 230. Excremento compatible con visón. Fuente: Equipo redactor.



Figura 231. Excremento compatible con visón. Fuente: Equipo redactor.

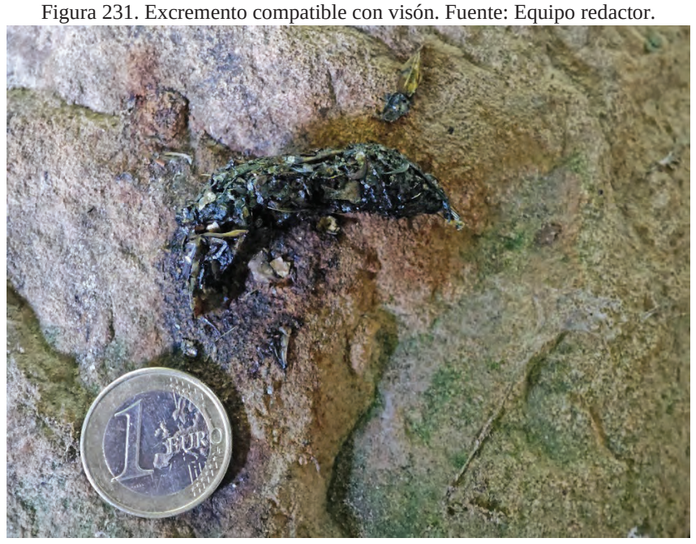


Figura 232. Excremento compatible con turón europeo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 233. Excremento de garduña. Fuente: Equipo redactor.



Figura 234. Tronco de chopo roído por castor europeo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 235. Rama de chopo roída por castor europeo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 236. Excremento de gineta. Fuente: Equipo redactor.



Figura 237. Huellas de corzo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 238. Huellas de garduña o marta. Fuente: Equipo redactor.



En la Directiva Hábitats se mencionan 24 especies, de las cuales 9 figuran en los Anexos II y IV, 12 en el Anexo IV y 3 en el Anexo V.

De todas las especies, solo 37 están recogidas en el Convenio de Berna. De esas, 17 se encuentran en el anexo II y 20 en el anexo III.

Dentro de las categorías de la UICN 3 especies están catalogadas como Casi amenazadas (el murciélago ratonero forestal, la barbastela y el orejudo gris) y una En peligro crítico de extinción (visón europeo).

La catalogación de un gran número de especies se debe principalmente al grupo de los quirópteros y este hecho no debe extrañar, puesto que la península ibérica es la que mayor diversidad de quirópteros alberga de los estados de UE. El mamífero más amenazado es el visón europeo y a una escala global sería la especie faunística más amenazada de todas las halladas. A todas las escalas se halla En peligro crítico de extinción. En la regata Zaldazain se han hallado y, aparentemente están establecidos, visón americano y nutria paleártica. Ambos mustélidos semiacuáticos se han detectado prácticamente desde el inicio hasta el fin del periodo de muestreo con las cámaras de fototrampeo. La presencia de estos dos mustélidos puede que impida que se reproduzcan visón europeo y turón europeo por exclusión competitiva. De hecho, no se han hallado indicios de presencia ni de visón europeo ni de turón europeo. Estos dos mamíferos están incluidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. Críticamente amenazado, el visón europeo ha sido objeto de diversos proyectos LIFE NATURALEZA que han permitido mejorar su hábitat y definir políticas y directrices para la gestión y conservación de sus poblaciones y la Administración navarra sigue invirtiendo tiempo y recursos en su conservación, dado que la población más numerosa de entre las conocidas se encuentra precisamente en la Comunidad Foral.

El visón americano es la especie exótica invasora que afecta a un mayor número de especies amenazadas, hasta un total de 47 en toda Europa. Oriundo del norte del

continente americano, su presencia en España se debe principalmente a escapes y, en menor medida, a liberaciones intencionadas de las ya desaparecidas granjas peleteras. La introducción, naturalización y expansión de animales y plantas exóticos en la actualidad supone uno de los problemas más graves que sufren nuestros medios naturales y, sin duda, es el mayor de los que aquejan a los medios acuáticos.

El problema estriba en que el visón americano es más corpulento y agresivo que el europeo y ocupa los mismos medios que este, de manera que suele ir desplazando al autóctono a las zonas de menor calidad. Dado que el muestreo ha sido muy puntual y el esfuerzo no ha sido sostenido no es posible inferir que no halla visón europeo. Por consiguiente, y teniendo en cuenta que el hábitat es apropiado para la cría, no se descarta en absoluto la presencia de visón europeo. Para la continuidad de esta supuesta población resultaría imprescindible eliminar por completo al visón americano por que esta especie exotica invasora se ha demostrado que afecta negativamente a las poblaciones de turón europeo (es el caso de Baix emporda).

3.1.8.7 Especies interesantes y más amenazadas por el proyecto

Debido a su significación ambiental en Ultzama, a nivel comarcal, autonómico, estatal o mundial, se han escogido unos taxones para ofrecer una descripción pormenorizada de aspectos de su biología como caracterización morfológica, área o rango de distribución, ciclo vital, estado de conservación, catalogación y amenazas a las que se enfrentan. En la selección solo se han tenido en cuenta los vertebrados, por ser estos los animales de los que se dispone de más información y por su enorme valor patrimonial.

Ictiofauna

Ninguna.

Anfibios

Dentro del grupo de los anfibios cabe destacar una especie, la rana ágil. Pese a que la rana ágil está considerada como "Preocupación menor" según la UICN, en España atraviesa una situación delicada derivada de la pérdida de hábitats adecuados y la fragmentación del paisaje.

- **Rana ágil (*Rana dalmatina*)**

La rana ágil es una especie de rana que pertenece a la familia *Ranidae*. La rana ágil es una rana parda. Como las demás del grupo de las ranas pardas europeas, es un anuro propio de ambientes forestales y que únicamente visita el medio acuático una vez al año para reproducirse. En la península ibérica es propia del paisaje atlántico y subatlántico hispánico. El clima templado y la disponibilidad de agua son factores determinantes para su supervivencia.

Las características morfológicas más destacadas de la rana ágil son: rana de talla media en la que las hembras adultas alcanzan los 80 mm de longitud corporal, mientras que los

machos no rebasan los 70 mm. La cabeza es tan ancha como larga y el hocico más apuntado que en otras ranas pardas ibéricas. El tímpano alcanza gran tamaño, se dispone muy cerca del ojo, y es un carácter de gran ayuda en la determinación de la especie. Localizado a ambos lados de la cabeza, le permite percibir vibraciones sonoras.

Un carácter diagnóstico y por el que recibe su nombre vulgar, es el tamaño relativo de las patas traseras, con respecto al cuerpo. Esta relación es muy elevada y faculta a la rana ágil para ejecutar grandes saltos, cercanos a los 2 m. La garganta es clara, en ocasiones con pequeñas manchas pardas, el vientre blanquecino sin manchas y las ingles con una mancha amarillo limón. En comparación con la rana bermeja (*Rana temporaria*), en las patas traseras tiene palmeaduras interdigitales más desarrolladas que en la bermeja.

La rana ágil es un anuro originario de Europa. Su área de distribución abarca gran parte de la Europa meridional y central. La situación de la rana ágil en España se considera grave porque muchas de sus poblaciones son exiguas. Las navarras son poblaciones poco densas y fragmentadas. Se han descrito poblaciones en Ultzama, Basaburua, Sakana y Cuenca de Pamplona. Según los datos disponibles, en el momento presente la población de rana ágil de Ultzama es la más numerosa de las de los 4 núcleos de Navarra. El proyecto de conservación de la rana ágil en Ultzama ha consistido en gran medida en la recreación de lugares propicios para su reproducción. Así, desde sus inicios en 1999 se han creado decenas de charcas que en la actualidad constituyen una red que posibilita que esta población esté estabilizada. Dentro de Ultzama, el término concejil de Arraitz-Orkin no resulta un lugar adecuado para la rana ágil por la práctica ausencia de charcas adecuadas. Como es un elemento clave del Plan de gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”, actuando sobre la rana ágil se beneficiará el conjunto de los anfibios, ya que la rana ágil actúa como una especie ‘paraguas’ para el resto de los anfibios presentes en Ultzama.

La rana ágil es una rana parda que en su fase terrestre habita los bosques caducifolios. En concreto, en Navarra está íntimamente asociada a los robledales de roble pedunculado.

El ciclo vital de la rana ágil pasa por varias fases. Viven en zonas boscosas la mayor parte del año y visitan el medio acuático para reproducirse. La temporada de reproducción ocurre generalmente en primavera. Para ello los adultos se desplazan a las charcas disponibles en cada momento. Una vez en ellas, los machos emiten llamadas para atraer a las hembras. Machos y hembras se emparejan y forman un amplexo en el que los machos sujetan a las hembras por las axilas. La puesta de huevos se realiza en el agua, donde las hembras depositan entre 600 y 770 huevos en promedio, según los datos que se han calculado en la población de Ultzama. La masa de huevos queda fijada a la vegetación emergente o sumergida que exista en la charca. Los huevos eclosionan después de unos pocos días, y las larvas (renacuajos) se desarrollan en el agua. Estas larvas son acuáticas y tienen branquias externas. Al cabo de poco más de 3 meses, los renacuajos comienzan a desarrollar patas, reabsorber la cola, perder las branquias y realizar la transición a la respiración pulmonar, pasando a ser ranas jóvenes (juveniles). La metamorfosis suele ocurrir en el verano. Una vez metamorfoseados, los juveniles se trasladan a ambientes terrestres cercanos a las zonas acuáticas donde nacieron. La madurez sexual se alcanza después de 2 a 3 años. Pese a que su esperanza de vida fluctúe entre 4 y 6 años, es preciso matizar que la mortalidad en las fases larvaria y primeros meses de vida como

metamorfoseados es elevadísima. Durante el periodo juvenil son muy vulnerables a la desecación y la depredación.

La amenaza más grave es la pérdida del hábitat. Es la causa de que la rana ágil se encuentre amenazada en la actualidad. Los robledales, especialmente los de roble pedunculado, con el devenir de los siglos se han ido talando por diversos motivos y para fines variados, de tal modo que en el momento presente ocupan una proporción exigua del espacio que les correspondería. Dado que solo quedan retazos de este ambiente primigenio, no es de extrañar que las poblaciones actuales sean pequeñas y estén fragmentadas. Los efectos más drásticos de la deforestación se produjeron en los bosques de llanura. Sin embargo, Ultzama es una de las pocas y honrosas excepciones a esta norma. El valle de Ultzama se caracteriza por su paisaje en mosaico francamente interesante para la rana ágil. Se ha comprobado que bosques y bosquetes son ocupados, pese a que en ocasiones estos sean realmente de dimensiones muy reducidas. Se puede afirmar que en Ultzama la rana ágil se ha adaptado a la campiña siempre que esta colinde con robledales que sirvan como refugio a la rana ágil durante su fase terrestre, que es la más duradera dentro de su ciclo vital. Como ya se ha anotado, la desaparición de los humedales en la campiña y en las masas forestales del concejo de Arraitz-Orkin ha resultado decisiva para el retroceso de ciertas poblaciones de anfibios y probablemente la causa principal del grave deterioro producido en la población de rana ágil en la porción oriental de Ultzama.

Otro factor de amenaza son los atropellos por los que se resienten al menos algunas poblaciones de rana ágil, como se ha demostrado en Francia. Los atropellos en carretera suelen afectar en especial a individuos adultos.

Reptiles

Ninguna.

Aves

Las especies de aves aquí destacadas se han seleccionado porque se ha detectado que pueden ser objeto de molestias durante la fase de obras. En particular, el milano real resulta la especie aviar más amenazada porque se encuentra clasificado como En Peligro de Extinción en el CEEA.

- **Milano real (*Milvus milvus*)**

El milano real está clasificado como En Peligro de Extinción en el CEEA. Es una especie de ave rapaz diurna que pertenece a la familia *Accipitridae*. Es ave que practica el vuelo a vela y destaca por ser un importante indicador de la calidad ambiental en los ecosistemas donde habita. El milano real es capaz de planear durante largos periodos aprovechando las térmicas y cualquier otra corriente de aire, gracias a la longitud de la cola, a la gran envergadura de alas y a su gran carga alar.

Con una longitud total entre 59 y 66 cm, una envergadura entre 175 y 195 cm y un peso entre 757 y 1.221 g, el milano real es una rapaz de talla media.

En general, en campo no es posible diferenciar el sexo de los milanos reales por el plumaje, aunque las hembras tienden a ser algo mayores que los machos. En cambio, pueden reconocerse tres clases de edad:

- ✓ los juveniles, que presentan las cobertoras alares con un margen claro, las cobertoras primarias con una estrecha línea blanca en la punta, las plumas del pecho muestran una estría longitudinal estrecha y punta clara, el pico es oscuro lo mismo que el iris del ojo (cuando el ave alcanza el segundo año de calendario el iris se vuelve amarillo grisáceo) y la cola menos ahorquillada y vistosa con una banda subterminal oscura,
- ✓ las aves de dos años, que todavía tienen retenidas algunas infracobertoras alares, otras plumas corporales y algunas plumas de vuelo de tipo juvenil y
- ✓ los adultos, que muestran las cobertoras alares sin borde claro, las cobertoras primarias sin línea blanca en la punta, las plumas del pecho con una estría ancha que se prolonga hasta la punta, el pico claro, el ojo amarillo limón apagado y la cola más rojizo intenso que los juveniles.

El milano real es un ave longeva, con ejemplares que han alcanzado casi los 30 años en libertad (en estado natural).

Tiene un aspecto similar al milano negro, del que externamente se distingue por ser un poco mayor, por su cabeza más clara, manchas blancas (más claras que las del milano negro) de las primarias mayores, tonos más rojizos (especialmente en la base de la cola) y cola más ahorquillada.

El milano real se distribuye principalmente por Europa. En Europa los países que acogen mayores poblaciones reproductoras son Alemania, Francia, España y Reino Unido. Durante la estación desfavorable las poblaciones norteñas y del este de Europa migran hacia el sur de Europa. La invernada se prolonga entre noviembre y febrero, si bien los dormideros se suelen ir vaciando a lo largo de este último mes. Durante la estación desfavorable en España a los milanos reales locales se les suman los invernantes, de manera que España es un país en el que se concentra un gran número de milanos reales durante la invernada.

El milano real constituye dormideros comunales en sus cuarteles de invierno. Como se ha comentado, el dormidero de Alkotz es el más cercano al área de actuación del proyecto. La Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti lleva 27 años ininterrumpidamente promocionando y coordinando el censo de la población invernante de milano real en Navarra. Dicha monitorización se inició en el invierno 92/93 y constituye la serie de censos anuales continuos más larga de España.

Seguidamente, se proporcionan unos datos del dormidero de Alkotz suministrados por la Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti y por Edorta Belzunegi, persona encargada de censar dicho dormidero desde hace muchos años. El dormidero suele hallarse en torno al punto de coordenadas UTM 608500/4762779, alejado de la zona de obras. Los censos realizados las últimas campañas han arrojado las siguientes cifras: 55 ejemplares en enero de 2025; 27 ejemplares en enero de 2024 y 72 ejemplares en enero de 2023. También se

conforman algunos predormideros, siendo ya clásicos los situados en Arraitz-Orkin. En todos ellos los milanos reales eligen árboles viejos, muchas veces muertos o puntisecos situados en lugares elevados para otear los alrededores y asegurarse de que pueden acercarse con tranquilidad al dormidero. Conviene recordar que los números arrojados por este dormidero suelen estar correlacionados con los hallados en otros dormideros cercanos como el de Eltzaburu o el de Orgi, por citar únicamente los de Ultzama. Así, lo habitual es que cuando hay pocas aves pernoctando en Alkotz haya más en Eltzaburu y viceversa.

La dieta es variada y se ve modificada a lo largo del ciclo anual. Es más carroñero que el milano negro. Consume restos de aves y mamíferos muertos (muchas veces atropellados), y ocasionalmente peces muertos cerca de ríos o embalses. En zonas como Ultzama aprovecha cadáveres de animales domésticos o restos de caza. Suele cazar presas vivas cuando la carroña es escasa, especialmente en época de cría para alimentar a sus polluelos. Come lombrices (muy abundantes en Ultzama) e insectos grandes. Aunque menos dependiente de los vertederos que el milano negro, el milano real también aprovecha restos de comida humana, especialmente en zonas rurales o cerca de explotaciones ganaderas. Y en otoño e invierno aumenta el consumo de carroña, que puede ser la fuente principal de alimento para muchos juveniles. En esos momentos del año es común que se alimente en grupo.

En lo que hace al hábitat de reproducción, el milano real se encuentra especialmente cómodo en áreas en las que se alternan bosques maduros y abiertos, praderas y zonas cultivadas. En este sentido, Ultzama es un territorio muy favorable al asentamiento de la especie. Téngase en cuenta que necesita áreas abiertas para campear y que suele desertar los espacios arbolados extensos.

El milano real instala su nido en árboles y prefiere los bosques no muy densos y los bosquetes frente a las grandes superficies arboladas continuas; requiere de árboles bien desarrollados, tendiendo a seleccionar los de mayor porte para construir el nido. Habitualmente cada pareja posee varios nidos. Los milanos reales defienden el entorno del nido de intrusos, pero no todo su territorio de nidificación.

La construcción del nido es más activa a primeras y últimas horas del día, siendo el macho el que más aportes hace y la hembra la que confecciona el nido.

El nido es un amasijo de ramas muertas con el cuenco forrado con hierba seca, pelo, lana, trozos de plásticos, trapos, etc. El diámetro de la estructura varía en función de los años en que el nido se ha reutilizado: a mayor número de años en que el nido ha estado activo mayor diámetro. Y lo mismo sucede con la altura del nido.

Lo normal es que la puesta se efectúe entre finales de marzo y los primeros días de abril. La puesta es única en la temporada, salvo si se produce la pérdida de los huevos en una fase temprana de la cría. En este caso, las puestas de reposición acontecen entre finales de abril y principios de mayo.

El tamaño medio de la puesta oscila entre los 2 y los 3 huevos (valores extremos de 1 y 5). Los huevos son blancos con motas rojizas, castañas o violáceas.

Incuba la hembra, que permanece en el nido especialmente durante periodos de meteorología desfavorables. El macho suele relevarle durante breves periodos (habitualmente los reemplazos no suelen prolongarse más allá de los 30 minutos).

La incubación de cada huevo se prolonga entre 31 y 33 días. Entre la puesta de un huevo y la del siguiente transcurren entre 1 y 3 días. La incubación empieza con el primer huevo (la asincronía de la puesta en este caso provoca diferencias de edad entre los pollos), aunque se ha comprobado que también hay hembras que inician la incubación tras la puesta del último huevo y, en consecuencia, hay nidadas en las que no se aprecia una diferencia de edad entre los pollos del nido. Sin embargo, por regla general sí que la hay, ya que los huevos eclosionan a intervalos de 1 a 3 días.

Los pollos nacen cubiertos de un fino plumón blanquecino que se mantiene durante las dos o tres primeras semanas de vida y durante este periodo de tiempo los pollos no termorregulan bien. Por este motivo, la hembra los empolla durante prácticamente todo el día. A partir de los 15 días de edad comienzan a despuntar las plumas de los pollos. Entonces, estos solo son empollados durante la noche o durante episodios de mal tiempo.

En general, la hembra suele administrar las presas, convenientemente desmenuzadas durante los primeros días de edad de los pollos y el macho es el que provee de presas a su familia. Después de las 3 o 4 semanas de edad, los pollos comienzan a alimentarse por sí mismos de restos dejados en el nido por ambos adultos. Conforme los pollos van creciendo es principalmente el macho quien se encarga de cebarles, mientras que la hembra permanece más libre. El primer vuelo se produce a las 7 u 8 semanas.

El régimen alimentario del milano real es generalista y en él se combinan hábitos carroñeros y depredadores, los primeros más comunes en la época no reproductora y la captura de presas vivas especialmente frecuente durante la crianza de los pollos. Los milanos reales aprovechan un amplio espectro de recursos tróficos, desde la captura de mamíferos pequeños o medianos, aves hasta el tamaño de la paloma torcaz (*Columba palumbus*) o la urraca común (*Pica pica*), anfibios, reptiles, peces, lombrices y otros invertebrados hasta el aprovechamiento de carroña en muladares, carreteras, tendidos eléctricos y restos diversos en basureros (fracción orgánica). Pese a que el milano real tiene un tamaño considerable, su escasa musculatura pectoral y la debilidad de sus garras convierten a esta rapaz en un carroñero facultativo más que en un eficiente cazador, dado que carece de la necesaria aceleración en su vuelo.

El milano real está incluido en el Anexo I de la Directiva Aves de la Unión Europea (2009/147/CE), que regula la conservación de todas las especies de aves silvestres en Europa. El milano real también está incluido en el Convenio de Berna, en el listado de especies que requieren medidas de protección en Europa. Y en España se encuentra clasificado como En Peligro de Extinción en el CEEA.

La pérdida de hábitat, generalmente deforestación y urbanización, reduce la calidad de los territorios de milano real. El envenenamiento es una de las amenazas que más severamente afectan a esta rapaz por sus hábitos carroñeros. De ahí que se incluya entre las llamadas por las y los ecólogos especies centinela. También sufre por electrocución en torretas de tendidos eléctricos. Así mismo, es sensible a la colisión con vehículos y tendidos eléctricos. La persecución directa ha disminuido mucho, pero aún existen casos de caza ilegal, especialmente en el sur de Europa. La repercusión de otras amenazas, como el cambio climático, que puede alterar las condiciones óptimas para su reproducción o influir en la disponibilidad de recursos tróficos, no ha sido evaluada todavía.

- **Milano negro (*Milvus migrans*)**

El milano negro es una rapaz diurna que pertenece al orden Accipitriformes y a la familia *Accipitridae*. Es un milano migrador. En concreto, es un migrador de larga distancia que pasa el otoño e invierno en África y posee sus cuarteles de invernada al S del desierto del Sahara. Sin embargo, a diferencia del milano real, el milano negro está recogido en el LESPRE en el CEEA, ya que sus poblaciones en el conjunto de España no se encuentran tan amenazadas como las del milano real.

Con una longitud total entre 55 y 60 cm, una envergadura entre 130 y 155 cm y un peso entre 700 y 1.000 g, el milano negro es una rapaz de talla media. Aparte de por su tamaño menor, se diferencia del milano real en su patrón de coloración corporal y el menor ahorquillamiento de su cola. El milano negro tiene un vuelo ligero y levemente más ágil que el del milano real.

Las principales clases de edad son:

Juvenil (1 a 2 años). Durante el primer año de vida, el plumaje del milano negro se oscurece, pero no alcanza la tonalidad y la definición del plumaje adulto. Los juveniles pueden tener un color más uniforme, con menor contraste entre las partes inferiores y las superiores. Además, las plumas de la cola no suelen ser tan ahorquilladas como en el adulto. El iris es de color marrón oscuro o negro en esta etapa.

Subadulto (2 a 3 años). A medida que se acercan a la madurez sexual, los milanos negros comienzan a mostrar un plumaje más cercano al adulto, aunque con ciertas características intermedias. El color marrón oscuro se hace más definido y el patrón de la cola comienza a tomar forma ahorquillada, aunque no tan marcada como en los adultos. El iris se aclara gradualmente.

Adulto (3 años en adelante). En esta fase, el milano negro muestra su morfología definitiva y su patrón de coloración de adulto. El plumaje es de un tono marrón oscuro con un patrón contrastado en las plumas del pecho y la cola. Suele presentar una mancha de color claro por debajo de las alas. El iris es de un amarillo pálido o marrón claro. Cola marcadamente ahorquillada.

El milano negro tiene un área de distribución muy amplia que abarca los siguientes continentes: Europa, Asia, África y Australia.

Sus requerimientos básicos son la presencia de árboles maduros en los que nidificar y la disponibilidad de alimento.

En cuanto a la dieta, es bastante variada: carroña, generalmente de tamaño pequeño o mediano; presas vivas: caza desde el aire pequeños mamíferos, aves, reptiles o insectos grandes. Tiene hábitos oportunistas que le hacen muy adaptable a diferentes entornos. Así, se puede habituar a los desechos de los vertederos o a pescar peces en embalses y grandes ríos.

Construye sus nidos en árboles maduros y a menudo constituye colonias laxas. Pone de 1 a 4 huevos, incubados durante entre 30 y 32 días. La incubación es asincrónica, de manera que suelen existir diferencias de desarrollo entre unos pollos y otros dentro de un mismo nido. Puede llegar a vivir hasta 25 años en libertad.

El milano negro está incluido en el Anexo I de la Directiva Aves de la Unión Europea (2009/147/CE), en el Anejo I del Convenio de Berna y en el LESPRE del CEEA.

Las amenazas a las que se enfrenta el milano negro son las mismas que afectan al milano real. Sin embargo, ni su población global ni la europea están en peligro.

Mamíferos

- **Visón europeo (*Mustela lutreola*)**

El visón europeo es un pequeño mamífero carnívoro de la familia *Mustelidae*. Es una especie endémica del continente europeo y ha sufrido un drástico declive poblacional en las últimas décadas, hasta el punto de estar clasificada como En Peligro Crítico de Extinción tanto por la UICN como por los catálogos de especies amenazadas estatal y autonómico. Su supervivencia está gravemente comprometida por la pérdida de hábitat, la contaminación del agua, la presión humana y, especialmente, la competencia con el visón americano (*Neovison vison*).

El visón europeo posee un cuerpo alargado y fusiforme; mide entre 30 y 40 cm de longitud corporal, con una cola de 12 a 19 cm; pesa entre 500 y 900 gramos; existe dimorfismo sexual, siendo los machos más grandes que las hembras. Su pelaje es denso, suave y de color marrón oscuro uniforme. Una característica diagnóstica es que tiene ambos labios, superior e inferior blancos, extendiéndose la mancha inferior a menudo a la garganta. En cambio, en el visón americano, especie con la que el visón europeo podría confundirse, solo es blanco el labio inferior. Su cabeza es alargada y aplanada con orejas cortas y redondeadas. Sus patas son cortas y robustas con membranas interdigitales parciales, lo que le permite nadar eficazmente.

Históricamente, el visón europeo estaba distribuido por gran parte de Europa, desde España hasta el oeste de Rusia y era común hasta la segunda mitad del siglo XIX. Desde mediados del siglo XIX se tiene constancia de las primeras desapariciones en Europa: 1853, Suiza; 1887, Holanda; 1915, Polonia; 1948, Alemania; 1952, Austria y Hungría; 1956, Finlandia; 1979, Lituania; 1988, Chequia, Moldavia y Eslovaquia. Durante la década de los años 1990 desapareció de Bielorrusia, Países Bálticos, Rumanía, Ucrania y Países Caucásicos. Actualmente su rango de distribución se ha reducido drásticamente y solo persiste en algunas zonas concretas en las que viven poblaciones fragmentadas. En España se extiende por Navarra, La Rioja, Euskadi, Burgos y Soria. El grueso del contingente reproductor se halla en Navarra. Es por ello por lo que la Comunidad Foral tiene una enorme responsabilidad en el mantenimiento de la especie.

El visón europeo es un animal semiacuático y requiere hábitats ribereños bien conservados, como riberas de ríos y arroyos de corriente lenta, zonas húmedas, marismas, canales y sotos fluviales. Necesita vegetación densa para refugiarse. En Navarra gusta de habitar zarzales y carrizales u otros tipos de vegetación helofítica emergente equivalentes.

Su esperanza de vida en libertad no suele superar los 5 años. En cautividad puede llegar a los 10 años.

La época de celo habitualmente se extiende entre marzo y abril, si bien puede adelantarse. El visón europeo produce una sola camada anual. La gestación dura de 35 a 42 días. Los cachorros nacen entre mayo y junio; las camadas constan de 3 a 7 crías. Las crías se independizan a los 2-3 meses y alcanzan la madurez sexual al año.

El visón europeo se enfrenta a múltiples amenazas:

- Pérdida y degradación del hábitat: por canalización de ríos, agricultura intensiva, urbanización y contaminación.
- Competencia del visón americano: esta especie vicariante fue introducido en Europa para su explotación en peletería y, tras escapes producidos en las granjas peleteras, se ha naturalizado y en la actualidad es la amenaza más severa para la conservación del visón europeo porque es más adaptable y desplaza al visón europeo.
- Contaminación de ríos y humedales: reduce la disponibilidad de presas y afecta su salud.
- Mortalidad por atropellos: al cruzar vías de comunicación, generalmente en las inmediaciones de cursos de agua.
- Fragmentación genética: debido al aislamiento de las pequeñas poblaciones supervivientes.
- Enfermedades: la extrema homogeneidad genética de la población occidental de visón europeo afecta a la resistencia a los patógenos. Un brote epidémico de alguna enfermedad de alta patogenicidad puede poner en riesgo a dicha población.
- Caza histórica: aunque ya no es legal, fue un factor importante en el pasado por el valor de su piel.

3.1.9 RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea destinada a mantener la biodiversidad mediante la protección de hábitats y especies de interés comunitario. Se estableció gracias a la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y fue complementada por la Directiva Aves (79/409/CEE). Una vez culminado el proceso de adopción de las Directivas, la Red Natura 2000 está conformada por dos tipos de espacios protegidos. De una parte, las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y, de otra, las ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves). En Europa la forman más de 27.000 espacios.

Sumariamente, se presentan los datos de las superficies protegidas en el medio terrestre. España cuenta con 662 ZEPA y 1.468 ZEC, lo que representa algo más del 27 del territorio español. En Navarra hay 17 ZEPA y 43 ZEC. El 27% del territorio navarro, 281.000 hectáreas, forma parte de la Red Natura 2000.

En Navarra, además de la Red Natura 2000, se cuenta con la RENA o red de espacios protegidos de Navarra. Supone el 8% del territorio de la Comunidad Foral e incluye Reservas de la Biosfera, Reservas Integrales, Reservas Naturales, Enclaves Naturales, Parques Naturales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de la Fauna Silvestre, Áreas Naturales Recreativas y Paisajes Protegidos.

La RENA y la Red Natura 2000 se superponen y complementan, de manera que entre las dos se preservan los espacios y las especies de mayor relevancia ecológica para la Comunidad Foral.

Por su parte, la legislación estatal (Ley 42/2007) únicamente prevé cinco figuras de protección (Parques, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos). Sin embargo, a nivel autonómico se amplía el número de figuras de protección.

A continuación, se va a hacer alusión a lo que se dice de los Paisajes Protegidos, ya que el área de actuación del proyecto queda inmersa en uno de ellos.

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, los Paisajes Protegidos "son aquellas partes del territorio que las Administraciones competentes consideren merecedores de una protección especial por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje, del Consejo de Europa".

El proyecto se desarrolla en el "Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2), y muy próximo al límite oriental de la "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043), a menos de 200 m de este. En algunos puntos del Paisaje Protegido se dan la mano ZEC y Área Sensible, incrementándose su interés para la biodiversidad o diversidad biológica, como ocurre en el de la foto siguiente.

Figura 239. Roble descomunal en la margen izquierda del río Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Ambos espacios se encuadran dentro de la biorregión Atlántica europea, una de las 11 en las que se divide el continente y se declararon en virtud del Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre.

El artículo 3 de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales Protegidos de Navarra, define los Paisajes Protegidos como "aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos o culturales, son merecedores de una protección especial". También se señala en el artículo 4 que la declaración se llevará a cabo por

Decreto Foral. Y, por último, el artículo 16 establece que el régimen de protección se determinará en el correspondiente instrumento de declaración.

Bajo este paraguas normativo, el Paisaje Protegido que nos ocupa engloba la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" y el área sensible asociada a ella. Esta área sensible es el área periférica que proporciona una mayor coherencia ecológica al espacio general objeto de gestión, esto es, a la ZEC. Además, posee una indudable función conectora con las masas forestales circundantes (robledales acidófilos y hayedos, principalmente). Pese a que el proyecto no entre en contacto con la ZEC, sí que lo hace con el Paisaje Protegido. Teniendo en consideración que el Paisaje Protegido incluye el área de influencia de la ZEC, es previsible que exista un impacto indirecto del proyecto sobre la propia ZEC. De ahí que en el Anejo de impacto del proyecto en la Red Natura 2000 se aborde este tema particular de vital importancia para evaluar correctamente las repercusiones que comporta el proyecto sobre los espacios protegidos afectados.

La ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ES2200043) se extiende por los municipios de Ultzama, Basaburua y Odieta y ocupa una superficie de 2.274,65 ha. El hábitat principal es el robledal de roble pedunculado, que se encuentra en suelos meso eutrofos a eutrofos profundos de valle. La zona presenta un alto grado de humanización. En la ZEC también son protagonistas los aprovechamientos ganaderos y en ella existen grandes superficies de prados de siega y de diente, setos vivos y otras lindes que son importantes para la fauna local y una red hidrográfica muy interesante para la conectividad del espacio.

Dentro de la ZEC vamos a detenernos en el Área Natural Recreativa de Orgi (ANR-1). Bajo esta figura administrativa se adhieren aquellos lugares que, siendo merecedores de protección por los valores naturales que albergan, también se les reconoce su importancia como áreas de recreo, descanso o esparcimiento, de un modo compatible con la conservación de la naturaleza y la educación ambiental. Este espacio natural protegido está en el monte comunal de Lizaso, cuenta con una extensión aproximada de 80 ha y se estructura en 3 áreas diferenciadas:

- ✓ Zona de acogida "Arigartzeta": aparcamiento, caseta de información, merenderos, barbacoas (actualmente 36 disponibles), mesas, bancos y servicios.
- ✓ Zona de paseos "Tomaszelaieta": itinerarios llanos y accesibles (300 m, 700 m y 1 400 m) perfectamente señalizados, aptos para sillas de ruedas e incluso adaptados para personas invidentes. A su vez, se divide en 3 subzonas: el laberinto, el camino y la senda.
- ✓ Zona de conservación "Muñagorri", en regeneración natural y cerrada al público. Es en esta donde se han desarrollado la mayor parte de los proyectos de conservación de la biodiversidad.

Esta Área Natural Recreativa fue declarada en virtud del Decreto Foral 251/1996, de 24 de junio, con la finalidad de constituir un lugar de recreo, descanso o esparcimiento, de modo compatible con la conservación de la naturaleza y la educación ambiental.

Además, en Arraitz-Orkin crece el Roble de Orkin (MN-43), que fue declarado Monumento Natural mediante el Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran monumento natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección. Es un roble pedunculado que descolla por el grosor de su tronco y su copa irregular y muy ancha. Antiguamente este roble era trasmochado. De hecho, no

es muy alto (15,4 m). En la base de su descomunal tronco se configuran huecos entre los contrafuertes del tronco y las raíces más someras del árbol que son aprovechados por algunos animales para ubicar en ellos sus madrigueras. Se localiza en el punto de coordenadas UTM 611046/4760097, a unos 596 msnm hacia el extremo S del término concejil, en el paraje de “Oiana”. Está rodeado de un vallado de protección. Todo el entorno de este Monumento Natural constituye un paisaje de inmensa belleza dentro del conjunto del Paisaje Protegido PP-2.

Figura 240. Mapa de las áreas protegidas de la RENA cercanas al proyecto. Fuente: Equipo redactor.

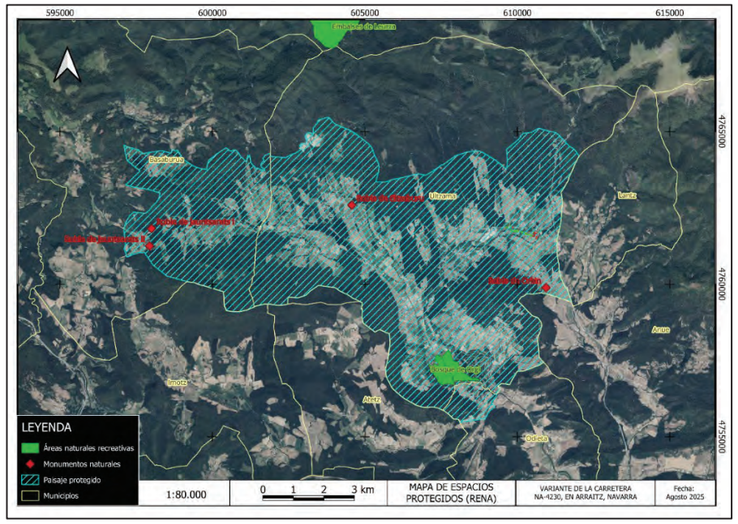


Figura 241. Roble de Orkin (vista general). Fuente: Equipo redactor.

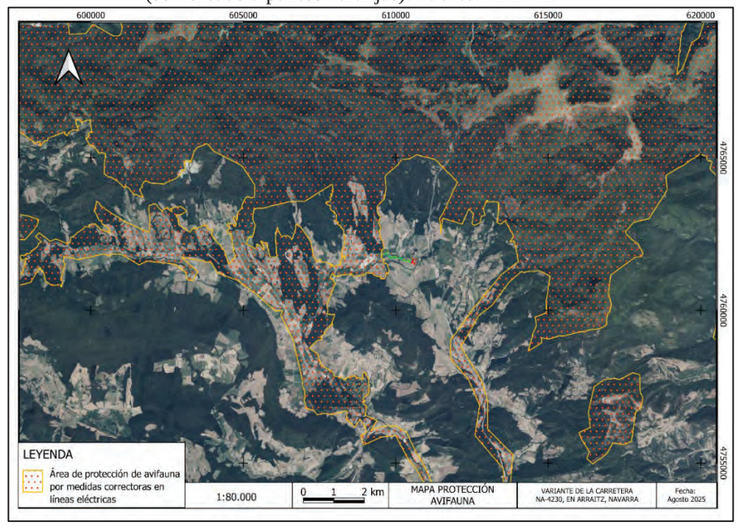


Ilustración 242. Roble de Orkin (detalle del tronco). Fuente: Equipo redactor.



Para finalizar con este apartado, se van a mencionar dos ámbitos que sirven para la protección de algunas especies faunísticas de la mayor relevancia desde un punto de vista de la conservación de la naturaleza. Por un lado, el ámbito de aplicación del II Plan de Recuperación del quebrantahuesos, aprobado mediante el Decreto Foral 95/1995, de 10 de abril, y que abarca toda el área de actuación del proyecto y, por otro, la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” está incluida en el área de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas, derivada del cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto. No se han mencionado las Áreas Importantes para las Aves (IBAs, SEO/BirdLife) ni otro tipo de espacio protegido por no existir ninguno más.

Figura 243. Áreas de protección de avifauna por medidas correctoras en líneas eléctricas (sombreado a puntos naranjas). Fuente: IDENA.



3.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

ENFOQUE Y ALCANCE

- Población y salud humana
- Sistema Territorial
- Sistema Económico
- Ordenación del Territorio y Planeamiento Urbanístico
- Sistema Cultural

Generalidades

Base territorial del término municipal de referencia: Ultzama.

Datos de la comarca y de su Plan de Ordenación Territorial: antiguamente (zonificación de Navarra de 2000) Ultzamaldea y, en la actualidad, dentro de la planificación de Ordenación del Territorio, el valle de Ultzama se encuadra en la subcomarca Iruñerria/Comarca de Pamplona y dentro de esta en la parte denominada Ibarrak/Valles. En concreto, se halla en el extremo noroccidental de dicha comarca, en contacto con la comarca de Larraun-Leitzaldea.

Figura 244. Comarcas de Navarra según la Zonificación 2000.

Fuente: Gobierno de Navarra.



Figura 245. Comarcas de Navarra según la zonificación actual.

Fuente: Gobierno de Navarra.



El marco legal para abordar la ordenación del paisaje es el establecido en la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU, aprobada mediante el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio) a través de sus artículos 32 y 34-35, que regulan el contenido de la Estrategia Territorial Navarra (ETN) y los Planes de Ordenación Territorial (en adelante, POT), respectivamente. El Plan de Ordenación Territorial que le compete a Ultzama es el del Área Central (POT 3) de Navarra. Igualmente, por sus similitudes con la Navarra Atlántica, en la zonificación de Navarra de 2000 Ultzama se incluyó en la zona Noroeste, pero, como se ha reflejado en los mapas anteriores, en este momento está incluida en Iruñerria/Comarca de Pamplona.

El POT 3 del Área Central, que es el que aplica al área estudiada en este documento, fue aprobado mediante el Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo y revisado en la Orden Foral 69/2014, de 10 de noviembre, del Consejero de Fomento, por la que se aprueba la 1.ª Actualización de los Planes de Ordenación del Territorio. En el Documento III. Tipos y unidades de paisaje (en el marco del Documento de Paisaje) la unidad de paisaje en la que se incluye el área de actuación se denomina FV.1. Esta unidad abarca la totalidad de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” y algunos puntos bajos de Ultzama (3.720 Ha), el extremo noroccidental del valle de Odieta (45 Ha) y las partes bajas en torno al río Mediano del valle de Anue (439 Ha) y Lantz (525 Ha). Esta unidad de paisaje se ha dado en llamar “Fondos de valle intramontanos”.

Según el POT 3, *se entiende por unidad de paisaje el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas. La evolución que sufre un territorio por factores naturales o antrópicos y los*

componentes principales que definen su contenido, son los rasgos distintivos de una unidad de paisaje.

En Ultzama ha aumentado mucho la superficie urbanizada por la instalación de polígonos industriales, la proliferación de explotaciones ganaderas y la ampliación de cascos urbanos y/o urbanizaciones. De ahí que la calidad de la campiña se haya resentido, como se comenta en el apartado dedicado al paisaje.

3.2.1 POBLACION Y SALUD HUMANA

Por medio del estudio de la evolución, el movimiento natural, la actividad económica, la estructura, la distribución geográfica y la densidad de la zona conoceremos las características de la población con el fin de identificar y definir los posibles impactos que puede causar la construcción de la variante de Arraitz en el municipio de Ultzama y poder establecer así las precedentes medidas correctoras en caso de ser posible la corrección del impacto.

3.2.1.1 Evolución de la población

La población del municipio de Ultzama, a fecha de 1 de enero de 2024, es de 1.626 personas, con una densidad de 16,4 habitantes/km^2. Desde 2011, año en el que alcanzó su pico con 1.706 habitantes, está siguiendo una tendencia ligeramente descendente.

El municipio está formado por los términos concejiles de Alkotz, Arraitz-Orkin, Auza, Eltso, Eltzaburu, Gerendiain, Gorrontz-Olano, Ilarregi, Iraizotz, Suarbe, Larraintzar, Lizaso y Urritzola-Galain y el lugar de Lozen (Entidad Singular de Población). Todos los núcleos de población son modestos, sin existir ninguno que, en cuanto a número de habitantes, destaque sobre los demás.

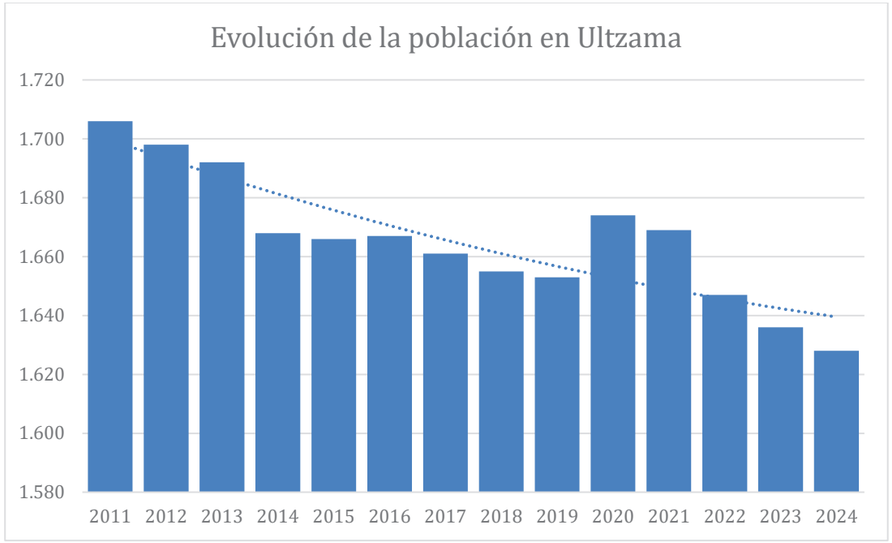
Tabla 24. Evolución de la población del municipio de Ultzama entre los años 2011 y 2024. Fuente: INE. Censos de población y Padrones de habitantes.

Año	Población de Ultzama (nº de hab.)
2011	1.706
2012	1.698

Año	Población de Ultzama (nº de hab.)
2013	1.692
2014	1.668
2015	1.666
2016	1.667
2017	1.661
2018	1.655
2019	1.653
2020	1.674
2021	1.669
2022	1.647
2023	1.636
2024	1.628

En la gráfica de barras que se presenta a continuación puede observarse de una forma sencilla la evolución de la población de Ultzama en la que se acusa un ligero y progresivo decrecimiento de la población ultzamarra.

Figura 246. Evolución de la población del municipio de Ultzama entre los años 2011 y 2024. Fuente: Equipo redactor.



3.2.1.2 Tasa de natalidad

La tasa de natalidad se conoce como el número de nacimientos por cada 1000 habitantes de población. Para calcularla para un determinado año emplearemos la siguiente expresión:

$$Tasa\ Natalidad = \frac{nº\ Nacimientos}{Población\ (nº\ hab)}\ x\ 1000$$

En Ultzama la tasa e natalidad se sitúa en 6,2‰. Se consideran tasas de natalidad bajas con valores inferiores al 15‰ y son características de lugares desarrollados.

La tasa de mortalidad de forma análoga consiste en el número de fallecidos por cada 1000 personas de población. Para calcularla para un determinado año usaremos la siguiente fórmula:

$$Tasa\ Mortalidad = \frac{nº\ Defunciones}{Población\ (nº\ hab)}\ x\ 1000$$

Para un periodo de tiempo:

$$Tasa\ Mortalidad\ = \frac{\Sigma\ Defunciones\ x\ 1000}{Población\ media\ x\ nº\ años}$$

Se consideran tasas de mortalidad bajas con valores inferiores al 10‰ y son características de lugares desarrollados. Por el contrario, se consideran altas las tasas de mortalidad con valores superiores al 15‰.

Con el cálculo de estas tasas es posible calcular el índice de crecimiento natural o vegetativo que determinará la tendencia de la población futura a crecer o decrecer. Se calcula haciendo la diferencia entre la tasa de natalidad y la de mortalidad y se divide entre 10 para quedar expresado en porcentaje. El criterio que evalúa el significado de los valores obtenidos de este índice es el siguiente:

Tabla 25. Criterios de evaluación. Fuente: Equipo redactor.

Valor	**Significado**
3% o mayor	Muy alto
Entre 2,9% y 2%	Alto
Entre 1,9% y 1%	Moderado
Entre 0,9% y 0%	Bajo
Valores inferiores de 0	Negativo

Los valores obtenidos para el municipio de Ultzama son:

Tabla 26. Crecimiento vegetativo del municipio de Ultzama desde 1996 hasta 2023. Fuente: Foro Ciudad.

Año	**Nacimientos**	**Defunciones**	**Diferencia**
1996	23	26	-3
1997	16	25	-9
1998	11	29	-18
1999	19	29	-10
2000	14	19	-5
2001	11	18	-7

Año	Nacimientos	Defunciones	Diferencia
2002	15	11	+4
2003	22	16	+6
2004	14	14	0
2005	17	14	+3
2006	9	19	-10
2007	14	20	-6
2008	20	14	+6
2009	16	19	-3
2010	18	23	-3
2011	7	15	-8
2012	15	11	+4
2013	11	19	-8
2014	11	22	-11
2015	14	21	-7
2016	15	18	-3
2017	7	21	-14
2018	8	15	-7
2019	11	18	-7
2020	14	19	-5
2021	12	20	-8

Año	Nacimientos	Defunciones	Diferencia
2022	1	21	-20

En los últimos años la tendencia es negativa, de manera que el crecimiento vegetativo es negativo.

3.2.1.3 Estructura de la población por edad y sexo (a 1 de enero de 2022)

El análisis de la estructura poblacional según edad y sexo nos permite comprender cómo se reparte la población entre hombres y mujeres, identificar posibles desequilibrios entre ambos y valorar la esperanza de vida por género dentro del grupo estudiado. La clasificación por tramos de edad de cinco años ofrece una visión clara del perfil demográfico, permitiendo detectar si se trata de una población predominantemente envejecida o joven. Además, la silueta de la pirámide de población ofrece pistas sobre el nivel de desarrollo de la comunidad representada.

Para llevar a cabo este análisis, se elaboran pirámides de población, las cuales reflejan visualmente esta distribución y facilitan la interpretación de la estructura demográfica. Este tipo de gráfico funciona como un histograma que muestra, a la izquierda, la proporción de hombres y, a la derecha, la de mujeres, distribuidos por edades en intervalos de cinco años. La longitud de cada barra indica el tamaño relativo de cada cohorte de edad, siendo más amplia cuanto mayor sea el número de personas en ese grupo concreto.

Para hacer un estudio más exhaustivo de la población se clasifican en tres grandes grupos:

- Población joven: menores de 14 años.
- Población adulta: entre 14 y 65 años.
- Población anciana: mayores de 65 años.

Así, a través del uso de porcentajes en relación con el total de la población de cada grupo, es posible obtener una visión general sobre la situación demográfica y calcular algunos indicadores básicos relevantes. Entre estos, se utilizarán dos medidas clave de

la estructura poblacional: el índice de envejecimiento, que permite analizar el grado de envejecimiento de la población, y la razón de masculinidad, que nos ayuda a evaluar la relación existente entre el número de hombres y mujeres. Estos indicadores ofrecen información valiosa para comprender mejor la composición por edad y sexo del grupo estudiado. (Fuente: INE. Índices demográficos básicos. Metodología.)

El índice de envejecimiento se define como el porcentaje que representa la población anciana sobre la población joven y lo calcularemos de la siguiente manera:

$$Índice\ de\ envejecimiento = \frac{Población\ mayor\ de\ 65\ años}{Población\ menor\ de\ 15\ años} x\ 100$$

Para analizar con mayor detalle la estructura demográfica, resulta relevante calcular la razón de masculinidad, que se define como la cantidad de hombres por cada 100 mujeres.
Este indicador se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

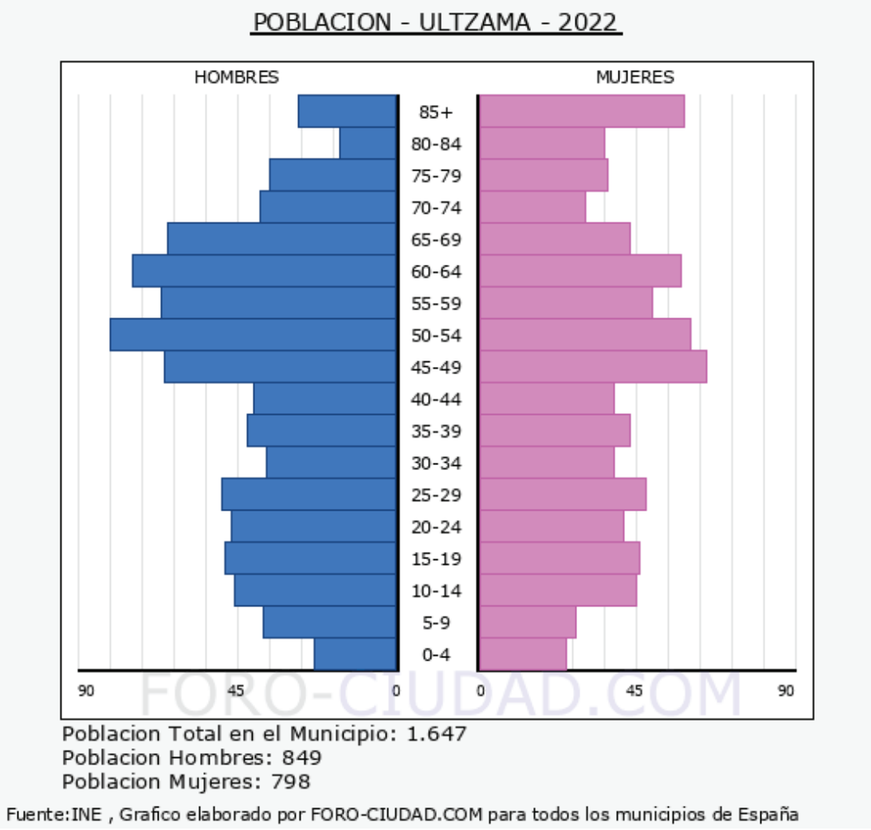
$$RM = \frac{Población\ varones}{Población\ mujeres} x\ 100$$

Los datos recogidos y parámetros calculados para la estructura de la población Ultzama a 1 de enero de 2022 se muestran a continuación:

Tabla 27. Estructura por edad y sexo de la población de Ultzama. Fuente: INE. Revisión del padrón municipal a 1 de enero de 2022.

Grupo de Edad	Varones	Mujeres	Total
0-4 años	24	26	50
5-9 años	38	28	66
10-14 años	46	45	91
15-19 años	49	46	95
20-24 años	47	42	89
25-29 años	50	48	98
30-34 años	37	39	76
35-39 años	43	44	87
40-44 años	41	39	80
45-49 años	66	65	131
50-54 años	81	61	142
55-59 años	67	50	117
60-64 años	75	58	133
65-69 años	65	44	109
70-74 años	39	31	70
75-79 años	36	37	73
80-84 años	17	36	53
85-89 años	28	59	87
TOTAL	849	798	1.647

Figura 143. Pirámide de población de Ultzama. Fuente: Foro Ciudad.



El municipio de Ultzama refleja una estructura demográfica levemente envejecida. Los grupos de edad más numerosos se concentran entre los 45 y 64 años, mientras que los tramos de población joven (0-19 años) muestran cifras significativamente menores. Esto indica una baja natalidad sostenida. La base estrecha de la pirámide contrasta con un ensanchamiento progresivo en edades adultas y una presencia notable en los grupos mayores de 70 años, lo que evidencia un proceso de envejecimiento poblacional. Además, la proporción entre hombres y mujeres no es del todo equilibrada, con un predominio de los varones, aunque en edades avanzadas se observa una ligera mayor presencia femenina, lo cual concuerda con la mayor esperanza de vida de las mujeres. Esta estructura sugiere desafíos futuros en términos de relevo generacional y sostenibilidad social.

3.2.1.4 Actividad relacionada con la población

Es importante para la evaluación del impacto del proyecto en cuestión el estudio de la actividad económica que se desarrolla en el municipio. Del total de la población distinguimos la económicamente activa y la inactiva.

La población activa está constituida por el conjunto de personas de 16 o más años que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios económicos o que están disponibles y hacen gestiones para incorporarse a la producción. Dentro de la población activa podemos hacer una clasificación en: ocupados (personas de 16 o más años que trabajan por cuenta ajena o por cuenta propia) y parados (población de 16 o más años que busca su primer empleo o que ya ha trabajado antes, pero se encuentra sin empleo).

La población inactiva está constituida por el conjunto de personas no consideradas como ocupadas o paradas. Comprende a escolares o estudiantes, amas de casa, jubilados o retirados, rentistas o personas que reciben una pensión distinta de la jubilación, personas incapacitadas para trabajar y otras situaciones.

A fecha de febrero de 2025 solo había 27 parados en Ultzama, de los cuales 11 eran hombres y 16 mujeres. Se han revisado los datos de varios meses en torno a esta fecha y siempre ha habido cifras muy bajas y desde 2010 el paro en Ultzama ha oscilado entre el 3 y el 5%, con lo que podríamos hablar de pleno empleo en el valle de Ultzama.

El sector primario es el dedicado a actividades como agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura, obteniendo productos directamente de la naturaleza. El sector secundario es el dedicado a la industria y construcción y se basa en la transformación de materias primas para obtener los productos finales o productos semielaborados. El sector terciario es el denominado sector servicios y, al contrario que los otros dos, no produce bienes. El estudio de la población ocupada según sectores económicos es importante en nuestra evaluación para poder determinar cuál es la ocupación que predomina en la zona y cómo afectará la construcción de la variante a esta actividad económica.

En el concejo de Arraitz-Orkin, históricamente dedicado a la ganadería, aproximadamente un 20% de la población activa trabaja actualmente en el sector primario (especialmente ganadería de leche). El resto de las personas trabajadoras de la zona (aprox. 80%) desarrolla su actividad principalmente en el sector secundario (industrias y talleres ligados al polígono industrial Elordi, muy próximo) o en el sector terciario: servicios en Pamplona y comarca, comercio, transporte, etc. Estos datos contrastan con la media de personas empleadas en el sector primario de Navarra, que es

de aproximadamente un 3% de la población activa total. Pese a todo, la mayor parte del empleo local se concentra en actividades industriales y de servicios fuera del concejo, con un perfil mixto de trabajadores industriales y de servicios. Además, la tendencia actual es a que desaparezcan algunas explotaciones ganaderas por el aumento de la edad media de sus propietarias y propietarios.

3.2.1.5 Características de la población parada

Tabla 28. Demandantes activos parados por actividad económica (febrero 2025). Fuente: Foro Ciudad.

Ámbito territorial	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior	Total
Ultzama	<5	6	<5	18	<5	27

En Ultzama el total de personas paradas en febrero de 2025 ha ascendido a 27. Respecto a la actividad económica, el sector servicios concentra la mayoría de los demandantes parados en Ultzama.

3.2.1.6 Densidad de población

La densidad de población expresa la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado, haciendo referencia a cómo está concentrada o dispersa la población de un espacio determinado. Por lo tanto, este parámetro depende del número de habitantes, pero también de la extensión o superficie donde habitan.

Calculamos la densidad de población de la siguiente manera:

Se calculará la densidad de población para el municipio de Ultzama. Los datos referidos al número de habitantes han sido obtenidos del instituto nacional de estadística. Los datos referidos a la superficie del municipio se han obtenido del Gobierno de Navarra. En total, la densidad a fecha de 1 de enero de 2024 es 16,86 habitantes/km^2.

3.2.1.7 Distribución geográfica de la población

El territorio español se organiza en diferentes niveles administrativos, que van desde las comunidades autónomas hasta las provincias, los municipios y otras entidades de menor rango territorial.

Estas entidades menores forman parte del espacio geográfico dentro de los municipios, y su existencia, estructura y funciones están reguladas por la normativa vigente sobre administración local.

Para comprender cómo se distribuye la población dentro del municipio de Ultzama es necesario analizar estas divisiones internas. Por ello, se ha llevado a cabo un estudio sobre las entidades de población del municipio de Ultzama, tomando como referencia el año 2024, el dato disponible más reciente.

Los resultados obtenidos sobre las entidades de población del municipio de Ultzama se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 29. Distribución geográfica de la población de Ultzama a fecha de 1 de enero de 2024. Fuente: INE. Nomenclátor de las entidades de población de España.

Entidades de población	Categoría	Superficie (en ha)	Población
Alkotz	Concejo	5.354.043,4	189
Arraitz-Orkin	Concejo	10.338.729,0	205
Auza	Concejo	3.715.897,1	172
Eltso	Concejo	1.859.458,4	63
Eltzaburu	Concejo	6.395.359,3	137
Gorrontz-Olano	Concejo	2.583.056,7	30
Gerendiain	Concejo	554.114,2	79
Ilarregi	Concejo	6.691.394,8	51
Iraizotz	Concejo	6.402.365,9	262
Suarbe	Concejo	3.202.787,3	49

Entidades de población	Categoría	Superficie (en ha)	Población
Larraintzar	Concejo	5.180.617,0	121
Lizaso	Concejo	3.226.388,9	146
Lozen	Entidad Singular de Población	473.056,1	9
Urritzola - Galain	Concejo	3.767.737,3	71
Zenotz	Concejo	6.542,3	44

En la tabla anterior podemos observar la situación de la población de los concejos ultzamarras y la única entidad singular de población, Lozen. Cabe destacar que el concejo de Arraitz-Orkin se sitúa en el segundo lugar con respecto a la población, solo por detrás de Iraizotz. A continuación, se desglosan los 3 barrios que conforman el concejo de Arraitz-Orkin, Ventas de Arraitz, Arraitz y Orkin. Las Ventas fueron fundadas en el paraje denominado Mandabidea (camino de mulas o arrieros en euskera) con el fin de proporcionar hospedaje y aprovisionamiento a los viajeros y sus animales de tiro que antaño viajaban con sus carruajes a través de los complicados caminos de la época, bien transportando mercancías o pasajeros. En la actualidad la disposición de las casas en Ventas de Arraitz es lineal a ambos lados de la N-121-A. Arraitz es el barrio más populoso y donde se centraliza la actividad del concejo. El barrio de Orkin compone un núcleo mucho más pequeño que el de Arraitz, pues cuenta únicamente con media docena de casonas bien cuidadas.

Los 3 barrios conservan sus fuentes, que en otros tiempos fueron utilizadas como abrevadero de los animales.

3.2.1.8 Salud humana

La salud, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no únicamente la ausencia de enfermedades o afecciones. Bajo esta concepción integral, es esencial analizar la salud de la población del municipio de Ultzama para evaluar adecuadamente los impactos potenciales derivados del proyecto de variante de Arraitz.

Para realizar este análisis, se utiliza como fuente principal el Atlas Nacional de Mortalidad en España (ANDEES). El estudio abarca desde 1989 hasta 2014.

En el ámbito territorial del municipio de Ultzama, las principales causas de mortalidad en hombres identificadas a través de ANDEES incluyen enfermedades cardiovasculares, cáncer, neumonía y arteriosclerosis. Estas causas son comunes a muchas áreas rurales de Navarra. Sin embargo, llama la atención que la posición número 1 la ocupen las caídas accidentales y la número 2 los accidentes de tráfico de vehículos a motor. En las mujeres cobran más relevancia que en los hombres la insuficiencia cardíaca, la senilidad y otras enfermedades del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos, mientras que sigue ocupando la posición número 1 las caídas accidentales, mientras que los accidentes de tráfico de vehículos a motor provocan una menor mortalidad en las mujeres.

El análisis espacial proporcionado por el ANDEES revela patrones específicos que podrían relacionarse con factores ambientales o socioeconómicos locales. En este sentido, es vital considerar el bienestar medioambiental como un determinante crítico en la salud pública local. Los datos de calidad del aire son obtenidos por la Red de Control de la Calidad del Aire de Navarra. Ultzama (como municipio integrado en la Montaña de Navarra) mantiene parámetros aceptables en cuanto a calidad atmosférica, sin episodios relevantes de contaminación que puedan incidir negativamente sobre la salud. Se han evaluado las concentraciones de NOx, SO_2, CO, PM10, Ozono y metales y benzopireno. Ultzama pertenece a la zona de Navarra donde la calidad del aire es más alta.

El proyecto de variante de Arraitz aquí evaluado no debería afectar a la salud de la población local, como ya se ha demostrado en el apartado de Calidad Ambiental y en el Anejo de Ruido.

3.2.2 SISTEMA TERRITORIAL

El sistema territorial en el que se inserta el proyecto de variante de Arraitz, está condicionado por una serie de infraestructuras físicas, redes técnicas y servicios públicos que vertebran el municipio y su entorno.

En el análisis del sistema territorial se examinan diferentes variables ambientales que determinan el grado de integración y afección del proyecto al entorno. Las principales variables consideradas son: la red viaria, los tendidos eléctricos y otras infraestructuras

lineales, la planificación territorial, los servicios urbanos existentes, los equipamientos y dotaciones públicas y los espacios libres públicos.

A continuación, se desarrolla cada uno de estos aspectos en relación con el municipio de Ultzama y su entorno inmediato.

3.2.2.1 Red viaria

- Infraestructura ferroviaria:

No existe infraestructura ferroviaria en el valle de Ultzama. La parada de tren más cercana estaría en la estación de Izurdiaga/Urritzola (Arakil), si bien el servicio es más completo en la estación de Pamplona/Iruña.

- Carreteras:

Por orden decreciente de importancia, en Ultzama existen las siguientes carreteras:

- ✓ N-121-A, de Pamplona/Iruña a Irun
- ✓ NA-411, de Ventas de Urritza a Ostiz
- ✓ NA-4110, de Lizaso a Aizoáin/Aitzoain
- ✓ NA-4161, de Larraintzar a Iraizotz
- ✓ NA-4230, de Ventas de Arraitz a Gerendiain-Lizaso (objeto de la variante)
- ✓ NA-4115 a Suarbe
- ✓ NA-4116 a Eltzaburu
- ✓ NA-4117 a Gorrontz-Olano
- ✓ NA-4231 a Eltso
- ✓ NA-4242 a Urritzola-Galain
- ✓ NA-4281 a Orkin
- ✓ NA-4355 a Ilarregi

Como ya se ha comentado, la carretera N-121-A actúa como vía de acceso principal al núcleo de población de Arraitz a través de la carretera NA-4230. Esta vía enlaza con el polígono industrial más importante de Ultzama, Elordi y con otras localidades ultzamarras. Conviene recordar que esta parte de Ultzama (Iraizotz, Arraitz-Orkin y Alkotz) es la más poblada en la actualidad.

- Vías pecuarias:

No discurren vías pecuarias por el municipio de Ultzama.

3.2.2.2 Líneas eléctricas

Arraitz-Orkin es un concejo donde la densidad de la red de líneas eléctricas es elevada. Casi todas son líneas aéreas de media tensión titularidad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U. Hay que decir que todas las líneas eléctricas detectadas están corregidas para prevenir y evitar la electrocución de las aves y algunas, adicionalmente, muestran señalización anticolisión para advertir del peligro para las aves durante sus desplazamientos aéreos.

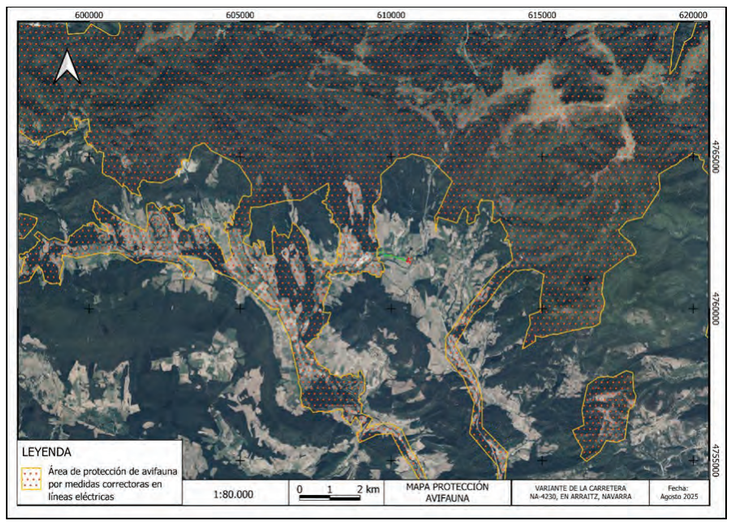
Figura 247. Tendido eléctrico corregido en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Figura 248. Tendido eléctrico corregido en Lozen. Regata de Zaldazain a la derecha y al fondo. Fuente: Equipo redactor.



Figura 249. Área de protección de la avifauna por medidas correctoras en las LAAT. Fuente: IDENA.



La subestación eléctrica más cercana se sitúa en el propio municipio de Ultzama, entre las localidades de Iraizotz y Zenotz, en el punto de coordenadas UTM 607748/4759805.

Figura 250. Subestación eléctrica de Zenotz en el centro de la ortofoto. Fuente: IDENA.



3.2.2.3 Equipamientos y servicios urbanos

Servicios urbanos básicos:

- Abastecimiento de agua y basuras:

Los servicios de abastecimiento de agua y de residuos sólidos urbanos tradicionalmente los ha gestionado la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Actualmente, la Mancomunidad de Servicios Ultzanueta tiene las competencias de abastecimiento y saneamiento.

- Saneamiento y depuración de aguas:

El sistema municipal de depuración de aguas es gestionado por NILSA. El canon de saneamiento es un impuesto medioambiental que grava las aguas residuales tanto domésticas como industriales. NILSA gestiona el canon para financiar la construcción, la operación y el mantenimiento de las depuradoras.

- Otros servicios

Ultzamaldeako Gizarte Zerbitzuen Mankomunitatea o la Mancomunidad de Servicios Sociales de Ultzamaldea gestiona los servicios sociales que se ofertan y las ayudas que en este campo se proporcionan a la población local. Esta mancomunidad opera en los municipios de Anue, Atetz, Lantz, Odieta y Ultzama.

3.2.3 SISTEMA ECONÓMICO

El estudio del sistema económico permite comprender la estructura productiva del territorio, es decir, conocer la situación actual de la economía local en el ámbito del proyecto, en este caso la de Ultzama. Este análisis permite evaluar cómo la intervención aquí evaluada podría repercutir en la actividad económica local y comarcal. Esto ayuda a establecer medidas que potencien los impactos positivos y corrijan o mitiguen los posibles efectos adversos. Este análisis se orienta a identificar los sectores de actividad, estableciendo su estructura y dinamismo, de manera intrínseca evaluando la predominancia en el funcionamiento económico de la zona, y extrínsecamente mediante la comparación del término municipal con otros niveles geográficos y administrativos. La metodología empleada para el análisis del sistema económico combina la recopilación de datos estadísticos actualizados procedentes de fuentes oficiales, con la consulta de documentación territorial y económica de ámbito local y supramunicipal.

3.2.1.1 Sector primario

- Superficies de cultivos y aprovechamientos

Los espacios abiertos de Ultzama, según el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra del año 2023, corresponden en un 70% a prados naturales y en un 30% a cultivos herbáceos.

- Ganadería

La actividad primaria en el valle de Ultzama es fundamentalmente ganadera, con importancia del ganado vacuno y ovino, pero con cada vez más cabezas de ganado equino. De nuevo se toman los datos procedentes del Censo Agrario, seleccionando la Unidad Ganadera (UG) como unidad de medida. Una UG puede definirse como «el animal presente todo el año en la explotación, con unas necesidades energéticas anuales de 2.500 unidades forrajeras; o una vaca de 500 kg de peso vivo que dé 2.500 litros de leche al año». El estudio del sector ganadero incluye el número de explotaciones en Unidades Ganaderas, distribuido el ganado por especies, en cada nivel administrativo.

- Actividad ganadera expresada en Unidades Ganaderas

En ganadería los datos se expresan en Unidades Ganaderas (UG), obtenidas mediante la aplicación de un coeficiente a cada especie y tipo, para agregar en una unidad común diferentes especies (INE).

En el municipio de Ultzama hay censadas 4.750 Unidades Ganaderas bovinas, 739 Unidades Ganaderas ovinas 328 Unidades Ganaderas porcinas, 243 Unidades Ganaderas equinas y 2 Unidades Ganaderas avícolas. En general, se puede afirmar que el ganado bovino es el que constituye el grueso de la actividad ganadera de la localidad. A nivel comarcal predomina, de nuevo, el ganado bovino.

Figura 251. Vacas de carne pastando en Ultzama. Fuente: Equipo redactor.



Figura 252. Dos novillas frisonas pastando en Arraitz. Fuente: Equipo redactor.



Tabla 30. Ganadería en Unidades Ganaderas (UG), 2020. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Censo agrario, 2020.

Municipio	Bovino	Ovino	Porcino	Equino	Aves de corral
Ultzama	4.750	739	328	243	2
Basaburua	2.181	354	128	134	144
Lantz	884	81	27	0	0
Odieta	1.346	87	54	18	1

Y residualmente, hay una cierta actividad apícola, en particular en Eltso.

- Terreno forestal

Ultzama cuenta con extensos montes comunales. Todos ellos tienen un aprovechamiento maderero. Se entiende por monte *todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, espontáneas o procedentes de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas y recreativas* (Ley 43/2003 de Montes).

En concreto, el 79% de los terrenos son de titularidad comunal. La gestión y protección de los montes recae en las Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del Patrimonio forestal de Navarra y el Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes que desarrolla la antedicha Ley Foral. Todos ellos están certificados con el sello de calidad PEFC.

A continuación, se detallan los montes de propiedad pública y privada con documentos de planificación forestal de Ultzama:

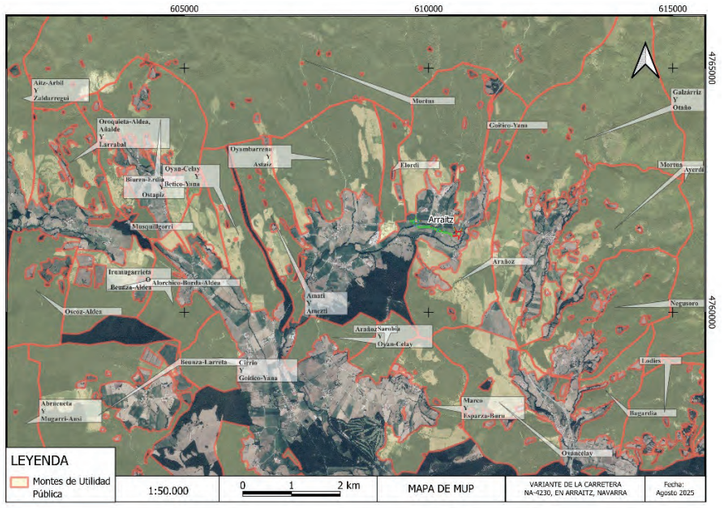
- ✓ 2ª Revisión de la ordenación del monte Mortua del Ayuntamiento de Ultzama, promovida por el Ayto. de Ultzama y ejecutado en 2003,
- ✓ Plan de Ordenación del monte comunal del Concejo de Lizaso, promovido por el Concejo de Lizaso y ejecutado en 2003 y
- ✓ Proyecto de ordenación de los montes comunales de los Concejos de Arraitz-Orkin, Auza, Zenotz, Eltso, Eltzaburu, Gorrontz-Olano, Ilarregi, Iraizotz, Suarbe, Larraintzar y Urritzola-Galain de la Ultzama, promovido por los concejos de Arraitz-Orkin, Auza, Zenotz, Eltso, Eltzaburu, Gorrontz-Olano, Ilarregi, Iraizotz, Suarbe, Larraintzar y Urritzola-Galain y ejecutado en 2009.

Según la clasificación jurídica de los montes, se ubican los incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública (en adelante, MUP) en los montes de dominio público demaniales, aquellos inembargables, imprescriptibles e inalienables (Ley 43/2003 de Montes). Este catálogo es un registro público de carácter administrativo en el que se incluye información detallada de dichos montes y aparece así definido en el artículo 11 de la Ley 2/2009. Data del año 1896 introduciendo el concepto de la Utilidad Pública como garante de la preservación de ese patrimonio. Independientemente de quién sea el propietario, cualquier tipo de actuación en el monte no característico de su gestión, está sometido a un régimen de autorización o concesión por parte del órgano forestal gestor del monte. Se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye

a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética. En Navarra 679 montes de titularidad pública conforman el Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

Tras revisar los datos de los montes catalogados en Navarra con sus superficies correspondientes, se concluye que en Ultzama se han catalogado los siguientes montes de utilidad pública: Mortua (número 631) que es con mucho el de mayor extensión, Oroquieta-Aldea, Añalde y Larrabal (número 624), Landapea o Alcomorro (número 621), Biuren-Erdia y Ostapiz (número 620), Oscoz-aldea (número 623), Alorchico-Borda-Aldea (número 627), Irumugarrieta o Beunza-aldea (número 616), Cirrio y Goitiko-Yana (número 629), Aldapa y Mocho (número 622), Marco y Esparza-Buru (número 630), Sarobia y Oyan-celay (número 618), (número 619), Oyambarrena y Astaiz (número 613), Amati y Amezti (número 625), Elordi (número 626), Goitiko-Yana (número 614) y Arañotz (número 615). Estos dos últimos son los que se emplazan en Arraitz-Orkin.

Figura 253. Montes de Utilidad Pública (MUP). Fuente: IDENA.



- Aprovechamiento cinegético

En el marco normativo estatal, la caza está regulada por la Ley 17/2005, de 22 de diciembre, de Caza de Navarra (modificada por la Ley Foral 12/2011, la Ley Foral

23/2013 y la Ley Foral 4/2014) y por el Decreto Foral 48/2007, que desarrolla el Reglamento para su Desarrollo y Ejecución (modificado por el Decreto Foral 7/2012).

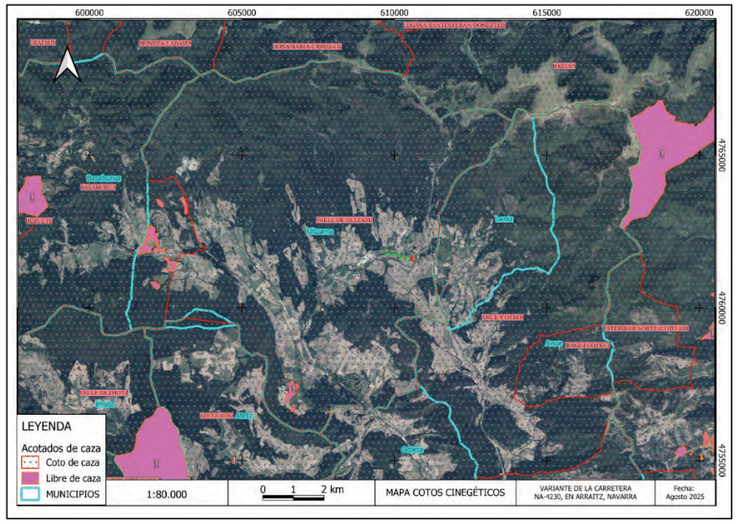
El objetivo de esta ley es proteger, conservar, fomentar y ordenar el aprovechamiento de los recursos cinegéticos de Navarra de acuerdo con criterios de sostenibilidad, procurando el disfrute social de la caza. Así, todos los años se aprueba una Orden Foral de Vedas de Caza. La Orden Foral 189E/2025, por la que se aprueba la disposición general de vedas de caza para la temporada 2025-2026 es la que está en vigor.

En cuanto a la gestión cinegética, el Plan de Ordenación Cinegética es el principal instrumento de ordenación. El coto de caza local Valle de Ultzama (NA-10.206), de 8.888 ha de superficie y que incluye Arraitz-Orkin, tiene aprobado su propio Plan de Ordenación Cinegética en 2022. En este sentido, las personas gestoras de los cotos de caza anualmente presentan su Plan Anual de Gestión con el objetivo de conocer el estado anual de las poblaciones (caza menor) y concretar el aprovechamiento cinegético previsto (número de jornadas y cupos propuestos) cada temporada. El Plan de Ordenación Cinegética posee una vigencia de 5 años, al cabo de los cuales volverá a ser renovado. El coto se constituyó el 10/08/2017 y volverá a renovarse en 2027.

El antedicho coto es el único terreno cinegético en la zona de estudio.

Figura 254. Cotos de caza (en el centro el del Valle de Ultzama).

Fuente: IDENA.



A continuación, se muestra tabulado y resumido el actual aprovechamiento cinegético:

Tabla 31. Aprovechamiento cinegético (Coto de Caza Local Ultzama). Fuente: Ayuntamiento de Ultzama.

NÚMERO DE COTO	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	PROPIETARIO O TITULAR
NA-10.206	8.888,00	Ayuntamiento del Valle de Ultzama

- Pesca

En el área del proyecto de variante de Arraitz está en vigor el *Plan de Ordenación Piscícola de Salmónidos de la Cuenca de los ríos Arga, Ultzama y Mediano*, aprobado

mediante el Decreto Foral 309/1996, de 2 de septiembre, Boletín Oficial de Navarra nº 111/1996.

En el término municipal de Ultzama el río homónimo es el río principal para la actividad piscícola. La regata Zaldazain en su totalidad y el río Belate aguas arriba del puente de la carretera N-121-A en Ventas de Arraitz son vedados permanentes.

En la zona que nos ocupa, el río Ultzama pertenece a la Región Salmonícola Superior y se puede realizar el aprovechamiento piscícola en el tramo comprendido entre su nacimiento y la presa de la central de Ciáurriz. No hay cotos intensivos, ni cotos de pesca natural, ni escenarios deportivos de pesca ni tramos de pesca extractiva.

Conviene señalar que la calidad de las aguas del río Belate parece superior a la de las de la regata Zaldazain y esto se ve reflejado en la escasez de especies piscícolas en esta última. De hecho, ya hace muchos años (bastante antes de que se prohibiera la pesca) que dejó de haber afluencia de pescadores a una regata que en otros tiempos fue buena para la pesca de la trucha común.

- Minería

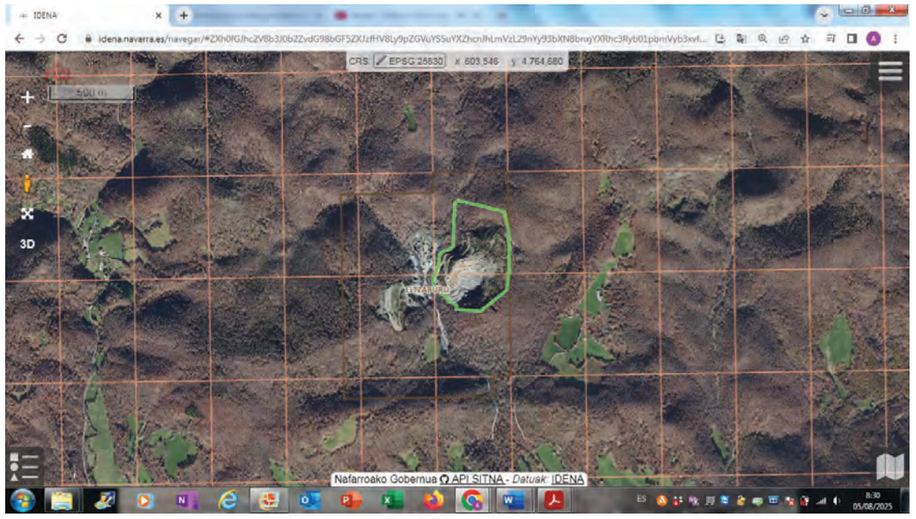
En Ultzama la única cantera en activo es la denominada Eltzaburu. Es propiedad de la empresa Ofita Navarra S.A., cuya actividad fue dada de alta en el CNAE con el epígrafe 08.11 - *Extracción de piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra*. Como su propio nombre indica, es una cantera que explota un afloramiento de ofitas asociado a una estructura diapírica. Según el Catastro Minero del Ministerio de Industria es una explotación de la sección C con concesión directa de explotación. La solicitud del derecho minero fue expedida el 04/08/1995, el otorgamiento se produjo el 26/02/2002 y el fin de la vigencia de la explotación es el 26/02/2032.

En el entorno próximo al área de actuación no hay canteras ni minas activas.

Tabla 32. Datos de los derechos mineros. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Catastro minero.

Nombre del derecho minero	Empresa	Sit. Gen.	Tipo	Sup. (en ha)	Sección
Eltzaburu	Ofita Navarra S.A.	Activo	Ofita	279.323,2	C

Figura 255. Cantera de ofita en Eltzaburu, Ultzama. Fuente: IDENA.



Se consulta el Catastro Minero y se identifican los derechos mineros en la zona, y se determina su compatibilidad con el proyecto de la variante de Arraitz.

3.2.3.2 Sector secundario

El sector secundario comprende fundamentalmente la industria y la construcción. Se analiza siguiendo la clasificación establecida por la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) (Decreto 2518/1974, de 9 de agosto, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas -BOE nº 219, de 12 de septiembre de 1974- y modificada por Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93) -BOE nº 219, de 12 de enero de 1993-), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística. En el valle de Ultzama la mayoría de las empresas se concentran en el polígono industrial Elordi de Iraizotz.

3.2.3.3 Sector terciario

El sector terciario agrupa aquellas actividades económicas que se dedican a la prestación de servicios. Es necesario abordar el estudio de los servicios desglosando la clasificación y así evitar que el estudio sea insuficiente, dado que el rápido crecimiento y continuada diversificación de este sector, exigen un análisis riguroso.

El colegio de primaria y secundaria CPEIP e IESO Larraintzar se emplaza cerca de la margen izquierda del río Arkil, en la localidad homónima.

El Ayuntamiento de Ultzama posee unas instalaciones municipales en las que se puede disfrutar de gimnasio, polideportivo, frontón y piscinas. Además, existe un centro cívico en el que se pueden impartir variadas actividades, o cursillos, celebrar reuniones, mostrar exposiciones, etc. Este centro cívico contiene una cafetería y una biblioteca.

Todos estos servicios se sitúan en Larraintzar.

También en Larraintzar radican la farmacia y el centro de salud del valle. El transporte público se puede llevar por Natxo, que tiene licencia de taxi. Existe una gasolinera en el Polígono Industrial Elordi, donde, así mismo, hay una Gastidenda "Eroski". Finalmente, CaixaBank dispone de oficina bancaria en Lizaso y Caja Rural de Navarra en Larraintzar. También se quiere destacar el parque micológico Ultzama por su labor en la divulgación, sensibilización y concienciación ambiental que viene desarrollando. Este parque se creó mediante la Orden Foral 372/2007, de 29 de junio, en el marco de uno de los planes de

dinamización turística de montaña, y es una iniciativa del Ayuntamiento de Ultzama que responde a la necesidad de regular la recolección de setas en el valle con el objetivo final de conservar este recurso. Se lleva recolectando setas durante muchos años y el Parque Micológico Ultzama ha publicado una lista de taxones que arroja la nada desdeñable cifra de 900 especies clasificadas en Ultzama, basándose principalmente en información aportada por la S.C.N. Gorosti. Esto no es sino el reflejo de la increíble biodiversidad micológica del valle de Ultzama. De hecho, de las 92 parcelas micológicas definidas en Navarra dos de ellas se hallan en Ultzama y una en Orokieta-Erbiti, muy cerca de la muga con el término municipal de Ultzama. Para regular el aprovechamiento de las setas en 2007 se redactó el Proyecto de ordenación y planificación del recurso micológico en Ultzama.

Sin embargo, pese a su importancia y atractivo, el aprovechamiento micológico se puede considerar sostenible. En general, la presión recolectora en el parque micológico se considera dentro de rangos de valores bajos (aproximadamente 0,3 recolectores por hectárea), si bien es cierto que en días festivos y algunos fines de semana este dato aumenta notablemente.

Seguidamente, se ofrece la producción micológica potencial anual de los robledales atlánticos de la red de parcelas micológicas creada en 1997 por la Sección de Gestión Forestal del Gobierno de Navarra. Dicha red está constituida por 92 parcelas. De estas parcelas dos se encuentran en Ultzama y por su cercanía, se van a mencionar las 5 que hay en Lantz y Beruete, las 3 que hay en Leitza, la de Orokieta-Erbiti y la de Saldías.

Tabla 33. Estimación de la producción micológica y valoración económica de la producción media anual. Fuente: Dirección General de Medio Ambiente y Agua. Sección de Gestión Forestal. Gobierno de Navarra.

Comunidad forestal	Grupo micológico12	Producción Kg/Ha	Total Kg/Ha a
Robledal atlántico	MIC1*	4,40	7,45

Comunidad forestal	Grupo micológico12	Producción Kg/Ha	Total Kg/Ha a
Robledal atlántico	MIC2*	1,45	
Robledal atlántico	MIC3*	0,15	
Robledal atlántico	SAP*	1,45	

*La producción se mide por grupos micológicos compuestos por las siguientes especies: Grupo MIC1: *Boletus aereus, B. aestivalis, B. edulis, B. pinophilus*. Grupo MIC2: *Cantharellus cibarius, C. cinereus, Craterellus cornucopioides, Hydnum repandum, H. rufescens.* Grupo MIC3: *Amanita rubescens, Boletus erythropus, Russula cutefracta, R. cyanoxantha, R. heterophylla, R. virescens*. Grupo SAP: *Clitocybe geotropa, C. maxima, C. nebularis*.

Para concluir y, no por tener una menor importancia, ya que es uno de los más antiguos del N de España, cabe citar el Club de Golf Ultzama, radicado en Gerendiain en medio de un robledal maduro. Dispone de unas instalaciones modernas en un marco incomparable, es una actividad sostenible y el Club acaba de poner en servicio cargadores para coche eléctrico en el aparcamiento superior. el golf está dotado de piscina y club infantil. En este marco se ha puesto en marcha un centro de golf Pitch & Putt en Lizaso. Este es un campo de golf corto especialmente concebido para el aprendizaje de la práctica de este deporte.

Por último, merece la pena destacar la casa-museo apicultura Ezkurdi, en Eltso donde el visitante puede descubrir el apasionante mundo de las abejas, el arte de la apicultura y la relación del ser humano con las abejas, la miel y la cera a través de los tiempos. Esta visita está guiada por los propios dueños, Isabel y Carles.

Seguidamente, se expondrán los datos correspondientes a los servicios existentes en el concejo de Arraitz-Orkin.

De un lado, el comercio y la hostelería tienen representantes bien conocidos por su calidad y comida casera. Vamos a citar los siguientes: el restaurante Venta de Ulzama, situado en el Puerto de Belate S/N, los restaurantes Benta Miguel y Juan Simón, ambos en Ventas de Arraitz, y la Posada de Arraitz, que se localiza en la calle La Asunción número 12 del propio Arraitz.

De otro, el turismo también cuenta con algunos ejemplos radicados en Arraitz-Orkin. Tanto la venta de Ulzama como la venta Juan Simón disponen de alojamiento. Además, hay una casa de turismo rural, la casa rural Albirena, que se localiza en la calle La Asunción número 18 del casco urbano de Arraitz. Este casco urbano posee un frontón descubierto frente a la Posada de Arraitz. Además, existen varios senderos balizados, siendo el más conocido de todos el del roble de Orkin, árbol singular declarado Monumento Natural por el Gobierno de Navarra. El propio aprovechamiento cinegético y el micológico son recursos turísticos de relevancia para Ultzama. No podemos terminar este epígrafe sin hacer alusión al Camino de Santiago Baztanés. No está deslindado, pese a ser uno de los trayectos más antiguos de los conocidos en la ruta jacobea. La ruta entra por Urdazubi y Zugarramurdi y prosigue por el valle de Baztán hasta llegar al puerto de Belate. Pasa por Arraitz-Orkin y Lantz y alcanza Arre, donde entronca con la arteria principal, el camino de Santiago francés.

Ya en el siglo XI, el rey navarro Sancho Garcés III el Mayor, que dominaba los reinos peninsulares reconquistados a los árabes, unificó las diversas rutas, quedando reducidos a dos los pasos por Navarra; la ruta francesa, que entraba por Luzaide/Valcarlos y la ruta aragonesa procedente del puerto de Somport.

3.2.4 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Ordenar el territorio implica distintas actuaciones encaminadas a corregir desórdenes territoriales de tipo socioeconómico y de tipo físico-ecológico. Dentro del marco conceptual de la ordenación del territorio, esta es la proyección espacial de la política social, cultural, ambiental y económica de una sociedad (Gómez Orea, 2007), y se emplea con el doble fin de lograr un desarrollo territorial equilibrado y gestionar de modo sostenible los usos del suelo. Sus objetivos se definen en la Carta Europea de 1983.

El Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Navarra tiene por objeto *la regulación de la actividad de ordenación del territorio, de la actividad urbanística y el régimen de utilización del suelo y de los instrumentos de intervención en el mercado del suelo, en la Comunidad Foral de Navarra.*

El Plan de Ordenación Territorial (en adelante, POT) al que se adscribe el valle de Ultzama se denomina POT 3 o del Área Central. El POT 3 del Área Central fue aprobado mediante el Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo y revisado en la Orden Foral 69/2014, de 10 de noviembre, del Consejero de Fomento, por la que se aprueba la 1.ª Actualización de los Planes de Ordenación del Territorio.

En el Anexo Temático PN9 se formulan y establecen directrices y determinaciones encaminadas a proteger, gestionar y ordenar el paisaje a distintas escalas; tanto con respecto al modelo de desarrollo territorial regional, como al de cada ámbito POT o al de la escala local. Los objetivos de estos Anexos Temáticos PN9 son:

- Constituir la base conceptual y metodológica orientada a la formulación de la política de paisaje en Navarra.
- Suministrar las pautas necesarias para la elaboración de estudios específicos sobre la incidencia en el paisaje de los nuevos desarrollos urbanos, infraestructuras y otras actividades con incidencia territorial significativa.
- Establecer los criterios generales de integración paisajística que deberán tenerse en cuenta en la planificación territorial y urbanística.

El Anexo Temático PN9 selecciona unos paisajes que contemplan enclaves y parajes cuyo interés paisajístico resulta incuestionable y, en buena medida, puede considerarse compartido por la población navarra, como se desprende del proceso de participación al que ha sido sometido el POT 3.

La zona de actuación del proyecto está incluida en los denominados Paisajes Culturales Agropecuarios. Este anexo los define como el mosaico de pastos en “bocage” con restos del bosque natural, con árboles trasmochos y vetustos, con praderas y fresnedas en torno a las bordas ganaderas, castañares y bosques ahuecados en laderas y fondos de valle de los valles subcantábricos, incluido Ultzama. En el marco de la ordenación del medio físico

se han identificado las Áreas de Especial Protección, entre ellas aquellas que lo son por sus valores paisajísticos, con un valor singular innegable, frágiles y de importancia indudable en el contexto navarro, como sucede con Ultzama.

Figura 256. Pastos permanentes en primer término y robledal de llanura en un segundo plano. Fuente: Equipo redactor.



Planeamiento urbanístico municipal

El planeamiento urbanístico es el conjunto de instrumentos establecidos por Ley para la ordenación del uso del suelo y el establecimiento de las condiciones para su transformación o conservación, para garantizar un desarrollo territorial equilibrado, funcional y sostenible. La legislación urbanística establece una estructura de figuras de planeamiento, que desarrollan o adaptan las determinaciones generales al ámbito concreto de actuación.

El Plan General Municipal del Valle de Ultzama se aprobó definitivamente mediante la Orden Foral 38/2015, de 29 de abril, del Consejero de Fomento y se publicó en el BON de 21 de mayo de 2015. El planeamiento urbanístico de Ultzama se articula a través de Normas Subsidiarias (Normativa Escrita del Plan, tal y como expresa el Plan General Municipal), que tienen por objeto establecer la ordenación general para todo el término

municipal, y la ordenación detallada en todo el suelo urbano consolidado, así como en los sectores de suelo urbano no consolidado y suelo urbanizable delimitado en los que se considere oportuno habilitar su ejecución directa sin necesidad de planeamiento de desarrollo.

En municipios con planeamientos, como es el caso de Ultzama, se clasificará el territorio en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, con normas específicas para cada categoría.

En concreto, el Plan General Municipal del Valle de Ultzama ya dotó de Suelo Urbanizable el trazado de la variante de Arraitz, de manera que esta actuación se contempla expresamente en el planeamiento municipal.

Todo el suelo no urbanizable de Ultzama entra en la subcategoría de suelo de protección por su valor natural. En cuanto al suelo no urbanizable de protección y, debido a que hay dos ZEC y el área sensible, utilizando la terminología del POT 3, en Ultzama se distinguen tres subcategorías de suelo de valor ambiental:

a) Suelo de valor ambiental: ZEC de Belate.

b) Suelo de valor ambiental: ZEC de los Robledales de Ultzama y Basaburua

c) Suelo de valor ambiental: Área sensible del Paisaje Protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua.

La zona de estudio entra en la subcategoría de tipo c) de las anteriormente descritas. Sin embargo, al tener previsto y reservado el Plan General Municipal como suelo de preservación el denominado Suelo destinado a infraestructuras: Variante propuesta municipal, la variante de Arraitz será autorizable.

Las normas subsidiarias de Ultzama asignan al aprovechamiento urbanístico 124,15 ha, mientras que 9.533,27 se asignan al aprovechamiento agroforestal. Las normas subsidiarias tienen por objeto establecer la ordenación general para todo el término municipal, y la ordenación detallada en todo el suelo urbano consolidado, así como en los sectores de suelo urbano no consolidado y suelo urbanizable delimitado en los que se considere oportuno habilitar su ejecución directa sin necesidad de planeamiento de desarrollo.

Una vez consultados los planos del PGM se pasa a indicar los dos tipos de Suelo No Urbanizable que afectan al área de estudio:

- Suelo destinado a infraestructuras

En uno de los planos de clasificación del término municipal y subcategorías subyacentes del suelo no urbanizable queda reflejado el trazado propuesto por el consistorio ultzamarra para la variante y para ello el PGM lo contempla como suelo de protección destinado a infraestructuras y lo define también como suelo de preservación.

- Suelo Rústico de Protección de Valor Paisajístico

Todo el proyecto queda dentro de esta categoría de suelo. Dentro de la Normativa se establecen las medidas de protección que regirán con las Normas Generales de Protección en el Suelo Rústico Protegido. Específicamente, Área Sensible del Paisaje Protegido (dentro de la categoría Suelo de Protección de Valor Paisajístico).

3.2.5 SISTEMA CULTURAL

3.2.5.1 Patrimonio cultural protegido

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se entiende por Patrimonio Cultural todas las acepciones de patrimonio, tales como histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, industrial e inmaterial. Según la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico (BOE Nº 155, de 29 de junio de 1985) hace referencia "*al Patrimonio Histórico Español, integrado por los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental o bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico.*"

La norma que rige el patrimonio cultural de Navarra es la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre. Dicha normativa establece que el patrimonio cultural de Navarra está

integrado por todos aquellos bienes inmuebles, muebles e inmateriales de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico, y técnico o de cualquier otra naturaleza existentes en Navarra o que, estando fuera de su territorio, tengan especial relevancia para la Comunidad Foral de Navarra.

3.2.5.1.1 Bienes materiales

Por su naturaleza, los bienes materiales pueden ser Bienes Inmuebles o Bienes Muebles.

- Bienes inmuebles:

Son todos aquellos elementos que puedan considerarse consustanciales con los edificios y formen parte de ellos o lo hubiesen formado en un pasado, además de los enumerados en el artículo 334 del Código Civil.

- Bienes muebles: todos aquellos definidos en el artículo 335 del Código Civil.

3.2.5.1.2 Bienes inmateriales

Los bienes inmateriales son los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural.

3.2.5.2 Inmuebles de interés catalogados

Los bienes integrantes del patrimonio en alguna de las clases contempladas en la normativa vigente son los Bienes de Interés Cultural (BIC), los Bienes Inventariados (BIN) y, en el caso de los inmuebles, también los Bienes de Relevancia Local (BRL).

Se consulta en el Catálogo de Patrimonio Cultural de Navarra disponible en la sede electrónica del Gobierno de Navarra y se verifica que no existen Bienes de Interés Cultural catalogados dentro del área prevista para las actuaciones de la variante de

Arraitz. Los únicos Bienes de Interés Cultural inventariados en el concejo de Arraitz-Orkin son las dos cuevas que se abren en el congosto fluvial de la regata Zaldazain, al NE del casco urbano y los monumentos megalíticos que existen en las montañas colindantes, tanto en el cordal de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea como en el monte Arañotz o en el Facero 46. Como excepción, cabe mencionar un dolmen ubicado en Lizaso prácticamente en el fondo del valle, a unos 100 m al N y NW de la bifurcación del tramo de la carretera entre Lizaso y Gerendiain. En primer lugar, y dada su importancia, se tratarán estos y otros inmuebles prehistóricos catalogados en el área de trabajo.

En la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra se recoge que *serán declarados de interés cultural aquellos bienes que reúnan de forma singular y relevante valores materiales o inmateriales, ya sean históricos, artísticos, arquitectónicos, arqueológicos, paisajísticos, etnológicos, industriales, científicos, técnicos, así como los paleontológicos relacionados con la historia de la humanidad. Su naturaleza puede ser inmueble, mueble e inmaterial*.

Se ha realizado consulta a la Sección de Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico del Gobierno de Navarra sobre el patrimonio arqueológico del ámbito del proyecto, no afectándose ningún yacimiento arqueológico catalogado. A continuación, se realizará un inventario de todos los bienes catalogados y alguno que todavía no lo está.

3.2.5.3 Inmuebles prehistóricos

Se consideran bienes arqueológicos los de carácter histórico y los lugares en los que es posible reconocer la actividad humana en el pasado, que precisen para su localización o estudio, métodos arqueológicos.

- **Cuevas**

A continuación, y por su relevancia en la Prehistoria de Navarra, se va a desarrollar un conjunto de explicaciones acerca de la cueva de Abauntz (protección de grado VI, según el PGM de Ultzama). Es un BIC (protección de grado VII). Junto con la cueva de San Gregorio, constituyen los BIC más próximos al proyecto.

Antiguamente conocida como cueva de Lamizulo (literalmente agujero de las lamias), en la actualidad se conoce con el nombre de cueva de Abauntz. Este nombre es más utilizado por su originalidad y singularidad, mientras que el de Lamizulo es demasiado frecuente en yacimientos prehistóricos y, en consecuencia, podría inducir a error; de ahí que en este EsIA se ha decidido emplear la denominación de cueva de Abauntz. Se halla en el punto de coordenadas UTM 610862/4763580.

Se trata de un yacimiento del Paleolítico Medio. Lo realmente singular de este poblado es que por primera vez en esta era la población humana abandona la costa cantábrica y los Pirineos, se halla al S de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea y se asienta enfrente de la llanura que se extiende hasta Pamplona.

A continuación, se enumeran los seis momentos culturales por los que atraviesa la cueva de Abauntz:

1. Nivel a: Bajo Imperio Romano, de comienzos del s. V.
2. Nivel b2: Eneolítico. Edad en años: 4.240 BP ± 140 = 2.290 BC.
3. Nivel b4: Neolítico Medio o final. Edad en años: 5.390 BP ± 120 = 3.440 BC.
4. Nivel c: Neolítico Antiguo. Edad en años: 6.910 BP ± 450 = 4.960 BC.
5. Nivel d: Aziloide, o Aziliense. Edad en años: 9.530 BP ± 300 = 7.850 BC.
6. Nivel e: Magdaleniense Inferior. Edad en años: 15.800 BP ± 350 = 13.850 BC.

Con lo anotado arriba, este yacimiento puede presumir de poseer una de las secuencias de ocupación conocidas más completas de la Prehistoria de Navarra.

En 2009 se realizó un hallazgo sobresaliente: un plano en el que se representa el paisaje cercano a la cueva. En aquel momento, fue el mapa más antiguo que se había encontrado en todo Europa occidental. El mapa, grabado a buril en un bloque de piedra, refleja los ríos, los montes, las charcas y figuraciones de los animales que se cazaban en este entorno. Así mismo, se representan caminos o pasos para sortear ríos u otros accidentes orográficos. En concreto, por ser un elemento destacado en el presente EsIA, se indica que en el antedicho mapa aparece la regata Zaldazain. Así pues, esta regata quedó grabada en una de las piezas arqueológicas más importantes de la Prehistoria europea.

Debido a la importancia del yacimiento arqueológico, la entrada de la cueva está cerrada mediante un vallado metálico para salvaguardar la cavidad de expolios.

De menor relevancia, también en el mismo congosto fluvial de la cueva de Abauntz, pero en la otra margen de la regata Zaldazain se ha catalogado como BIC la cueva de San Gregorio (protección de grado VII). Se localiza en el punto de coordenadas UTM 61048/4763458.

- **Monumentos megalíticos**

La cultura megalítica en Navarra se manifiesta principalmente en la zona montañosa de la mitad norte de la comunidad foral, con una gran concentración de dólmenes, túmulos y crómlechs.

Los dólmenes fueron construcciones destinadas a enterramientos colectivos y a ritos de inhumación, puesto que tuvieron una función eminentemente funeraria. Un dolmen tipo se compone de varias piedras informes y de gran tamaño, dispuestas en el plano vertical con respecto al suelo y sobre las cuales descansa una o más piedras dispuestas en posición horizontal. El dolmen más habitual presenta planta cuadrangular o rectangular y uno de los lados queda abierto para permitir el acceso a la cámara funeraria.

Sobre todo están presentes en Mortua, en la muga septentrional del municipio de Ultzama; de oeste a este serían los siguientes: Zamardena, Pitxortzarko gaña 1, Pitxortzarko gaña 2, Pitxortzarko gaña 3, Pitxortzar Mendebalde, Pitxortzar Ekialde, Mugasoro, Etene 2, Eteneko gaña, Koparain, Giltzurrin Harrie, Matrakola, Loiketa 1, Loiketa 2, Loiketa 3, Loiketa 4, Loiketa 5, Loiketa 6, Loiketa 7, Loiketa 8, Loiketa 9, Loiketako basobidea, Bixurdiñeta Iparralde, Bixurdiñeta Iparralde 2, Bixurdiñeta Hegoalde, Bixurdiñeta Ekialde. Ya dentro del término municipal cabe citar al N Kopagain, Ganbeleta I, Arpegi, Aiztaluz, Iraua Mendebalde e Iraua Ekialde, todos ellos en Alkotz y más al S los dólmenes de Arkatxu en Suarbe, Santa Lucia en Iraizotz y Maxkar en Lizaso (este último es el comentado arriba y que marcaba la excepción a la regla de que los dólmenes se hallan en elevaciones del terreno). Además, hay al menos catalogados otros 3 dólmenes en Beuntza (Atetz ibarra/Valle de Atez): Beuntza, Auzaldia y Auzaldiagañe, muy cerca de las mugas con la Facería 46, Auza y Larraintzar. Además, cabe mencionar los Arañotz T1, Arañotz T2, Arañotz T3, Bixurdiñeta T, Bordaondoa T1, Bordaondoa T2, Bordaondoa T3,

Bordaondoa T4, Bordaondoa Mendebalde y Loiketa T2. De nuevo, debido a su proximidad con el TM de Ultzama, se menciona también el dolmen de nombre Lanz situado al NW del casco urbano de Lantz. Conviene advertir que algunos de estos dólmenes se han catalogado como menhires.

El único monumento megalítico catalogado hasta el momento en el término concejil de Arraitz corresponde al túmulo de Artxar situado al NW del casco urbano en medio de un bosque mixto de robles y hayas a aproximadamente 750 m de altitud sobre el nivel del mar, lejos de la zona de actuación. No muy alejado de la margen derecha de la regata de Zaldazain aguas arriba del casco urbano, se encuentra en las coordenadas: long. 2º 02' 03", lat. 43° 01' 24" de la Hoja núm. 90 Sumbilla. Dado que es el más próximo al Proyecto, seguidamente se va a desarrollar una breve descripción extraída del artículo publicado en y titulado: *"túmulo circular de 8 m. de diámetro y 1 m. por el punto más elevado, que es el NE.; compuesto de piedra recubierta de musgo, abundando la hojarasca. Crece un quejigo en el galgal y hay dos hayas casi tangentes al mismo. Creo que no se puede hablar de cráter central. En el cuadrante SW., muy cerca del centro del conjunto, hay una piedra que tiene la figura de un cubo muy tosco de unos 0,80 cm. de lado. Areniscas del terreno"*. Fue descubierto el día 27 de agosto de 1975, al recorrer la mencionada serie de cotas y collados, partiendo de Ventas de Arraitz. No se conoce excavación y es necesario añadir que los túmulos siguen siendo monumentos funerarios megalíticos, si bien poseen menor importancia que los dólmenes.

También dotados de una función funeraria, los túmulos conforman montículos ovalados o circulares de reducidas dimensiones y, generalmente, están compuestos por pequeñas piedras y tierra y los restos de los muertos se depositarían en el centro.

3.2.5.4 Inmuebles de carácter arqueológico

Se menciona aquí la propuesta de trazado de la vía romana que unía Tarraco con Oiasso publicada en enero de 2022 por los investigadores Juan Mari Martínez y Rafael Zubiria, ambos de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Esta vía romana, cuya construcción se inició en época republicana, según ambos autores, atravesaría el trazado del proyecto de variante de Arraitz evaluado en este documento ambiental.

También son remarcables las numerosas cuevas localizadas y exploradas en la denominada cuenca minera de Lantz, en torno a la regata Aierdi o Txorrostarri, y que fueron explotadas para la extracción de mineral de hierro. En la prospección efectuada en 1971 por el Grupo Espeleológico G.A.E.X. se localizaron fragmentos de cerámica de época romana. En prospecciones posteriores se ha comprobado que muchos de los materiales arqueológicos correspondían a época romana temprana. Para más detalles, puede consultarse el apartado de geología, en el cual se habla del LIG "Sistema kárstico de Lantz", que es el espacio en el que se encuadran todas estas cuevas romanas explotadas para la extracción de mineral de hierro. Todo el complejo está cerrado al público para su conservación, ya que en él hay elementos de gran fragilidad y valor.

3.2.5.5 Inmuebles de carácter religioso

En el casco urbano de Arraitz, en su parte más alta, se erige la iglesia de la Asunción. Se trata de un templo del siglo XVI. En 1906 el arquitecto Ángel Goicoechea rehizo transepto, cabecera y sacristía, tratando de seguir los parámetros arquitectónicos ya prefijados en el templo. El edificio presenta una planta de cruz latina, con una única nave dividida en tres tramos de tamaño desigual, más un transepto marcado en planta y una cabecera poco profunda, que termina en testero recto. La sacristía, de planta rectangular, se abre en el muro de la Epístola y a la altura de la cabecera, como suele ser habitual. El acceso del templo se abre por el mismo lado, en su tercer tramo, y va cobijado por un pórtico sobre pilares de sección cuadrada. Por este lado se adosa también el volumen de la torre, que alberga una escalera en su interior.

Los muros, enlucidos en el interior de la iglesia, permiten diferenciar claramente al exterior las dos etapas constructivas de la fábrica, pues mientras que la obra del XVI lleva sillería bien escuadrada, la reforma del siglo XX presenta sillarejo más menudo. La iglesia recibe diferentes tipos de cubiertas, según los ámbitos y la época a la que pertenecen. Los tres tramos de la nave se cubren mediante bóvedas estrelladas del siglo XVI y de tradición gótica, separados por fajones de medio punto. Por su parte, el crucero recibe una bóveda de terceletes, mientras que los dos brazos llevan simples bóvedas de cañón apuntado, con fajones que en este caso son también apuntados. El sotocoro muestra también bóveda estrellada, mientras que la sacristía se cubre con bóveda de cañón.

Desde el exterior, en primer lugar, llama la atención la torre octogonal, de escaso empaque y que apenas destaca por estar más elevada que el resto del inmueble. Se remata mediante un cuerpo de campanas añadido en época barroca y que va en ladrillo, perforado por medios puntos para el alojamiento de las campanas. Preside el interior un retablo mayor neorrenacentista, propio del siglo XIX, aunque aprovecha esculturas anteriores, provenientes de un retablo del XVI, hoy desaparecido. La imagen central titular es un grupo de la Asunción de la Virgen, coronada por un séquito de ángeles, que va flanqueado de relieves que representan a San Miguel matando al Dragón y a Santa Lucía. En el ático, los relieves de San Juan Bautista y de San Antonio Abad centran la talla de un Crucificado romanista.

En el lado del Evangelio encontramos el retablo de la Virgen del Rosario, obra también moderna, aunque cobija una talla de la Virgen de estilo barroco. Su simétrico, situado en el brazo sur del transepto, es el retablo de San José, de la misma época que el anterior, aunque en este caso la imagen titular es del XVIII.

Cerca de la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea se erige la ermita de Santa María La Real de Belate. Fue un monasterio, fundado poco antes de 1165 y situado a la vera de la calzada que, desde el pueblo de Lantz, atravesaba una zona boscosa y montaraz hacia el valle de Baztan. Como corresponde a su ubicación, en un ramal del Camino de Santiago, el monasterio recibió numerosas donaciones y prebendas, conociendo momentos de gran esplendor. Su decadencia, a partir del siglo XVI, va unida a las frecuentes guerras que la monarquía española sostuvo con Francia, y dada la posición expuesta y desprotegida del monasterio. El proceso culmina en 1793, cuando el ejército de la Convención francesa destruyó totalmente este antiguo monasterio.

En la actualidad solo nos ha quedado la iglesia, hoy ermita. Está restaurada y se data de fines del siglo XII. Como corresponde a la época de su construcción, tiene un carácter sobrio y una horizontalidad acusada. Presenta una planta rectangular, con una única nave que se divide en cuatro tramos más la cabecera, rematada a su vez en testero recto. Los tramos se separan mediante arcos fajones, que para su necesario contrarresto llevan al exterior estribos o contrafuertes que se marcan bien en planta. A la cabecera se adosa por el lado de la Epístola la sacristía, que es una estancia cuadrada y de reducidas dimensiones. En la actualidad, se cubre con un tejado cerrado mediante lajas de piedra. La puerta principal del templo consta de un arco apuntado que lleva cuatro arquivoltas lisas y de sección cuadrada, además de un guardalluvias exterior.

3.2.5.6 Inmuebles de carácter civil

Según el Inventario Arquitectónico de Navarra el edificio civil más sobresaliente de Arraitz-Orkin es la casa parroquial o apezetxea del núcleo de Arraitz, con dirección en la Calle Asunción, 20 (parcela catastral 51 del polígono 9 del TM de Ultzama). Es una casa principalmente del siglo XVIII. El tejado, a dos aguas, está rehabilitado con teja curva y toda ella se encuentra en muy buen estado de conservación. La fachada se enmarca con dos machones o contrafuertes que sobresalen del muro y en el primer piso dan apoyo a una hermosa galería balconada que lleva su propio tejado. Es una casa aislada con estructura perimetral de sillería y mampostería, estructura interior con muros de fábrica y postes de madera y estructura horizontal de forjado de madera, solivos y tabla.

El Plan General Municipal de Ultzama también recoge como edificios y elementos protegidos en el casco urbano de Arraitz la casa Sunbilena, la casa Martisena, la casa Baltegia, una vivienda tradicional, el caseral, la casa Xabatena, la casa Martirena, la casa Galbarrena, la casa Iribarrena, la casa Konderena, la posada, la fuente abrevadero y un espacio urbano de interés en torno a la fuente. Igualmente, en el casco urbano de Orkin se recogen como edificios y elementos protegidos las casas Zabaltenea, Migelena, Larrea, la fuente abrevadero y una inscripción en una vivienda tradicional.

3.2.5.7 Inmuebles etnográficos

Fuera del casco urbano de Arraitz, no hay ningún edificio con una arquitectura popular reseñable.

En el paisaje rural tradicional de todo el NW de Navarra, unas de las construcciones más interesantes son los caseríos y las bordas. Sin embargo, en esta zona de Ultzama apenas quedan vestigios de bordas situadas fuera del casco urbano o de terrenos urbanos. En este sentido, algunas bordas antiguas han quedado absorbidas por modernas explotaciones ganaderas. Únicamente, vamos a traer a colación dos bordas de Orkin situadas en la campiña, hacia el S y SW del casco urbano e incluidas en el “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua” (PP-2).

Por un lado, la borda denominada Enekoneko borda y que se localiza en las coordenadas UTM 610926/4760239 en una ladera orientada al W, en pastizales frecuentados por

ganado mayor en régimen extensivo. Actualmente está en ruinas, sin apenas tejado, con las paredes semiderruidas y con su interior colonizado por vegetación, mucha de ella leñosa.

Por otro lado, la borda Zabalteneko borda está en uso. Asociada a una explotación de ovino de leche, se ubica en las coordenadas UTM 610045/4760391 en una ladera orientada al N y muy próxima, prácticamente adyacente, al bosque mixto del monte Arañotz.

La preservación de este patrimonio arquitectónico es fundamental para mantener la identidad cultural de la región. Iniciativas como el Plan Nacional de Arquitectura Tradicional buscan salvaguardar estas construcciones, promoviendo su conservación y adaptación a las necesidades actuales sin perder su esencia histórica.

3.2.5.8 Patrimonio cultural inmaterial

En el caso que nos ocupa podemos citar:

Fiestas patronales de Arraitz-Orkin el 15 de agosto, en honor a la patrona de la localidad, La Asunción de la Virgen.

El 1 de enero, en la festividad de año nuevo, es tradición que las niñas y niños de la localidad, acompañados por música de villancicos, que anuncian la entrada del nuevo año, recorran las diferentes casas de la localidad transmitiendo su alegría e ilusión. En la localidad, esta tradición recibe el nombre de Urtetxas.

El 1 de mayo se celebra la tradicional fiesta de hermanamiento y confraternización entre los 14 pueblos del Valle (Hamalau Bat).

Las hogueras de San Juan se celebran la víspera de San Juan, el 23 de junio. Se suelen quemar helechos en diversas hogueras realizadas por los vecinos con el propósito de ahuyentar los malos espíritus y demás veleidades.

El 8 de septiembre se celebra la romería a la ermita de Santa María que se encuentra en el puerto de Belate.

Finalmente, el 24 de diciembre las ciudadanas y ciudadanos de Arraitz-Orkin reciben la visita de Olentzero, carbonero de la mitología vasca.

En este mismo ámbito, es importante indicar la leyenda relativa a las lamias de la cueva de Abauntz. Ha de saberse que, según la gente de Arraitz, la cueva de Abauntz estaba habitada por lamias. Este es el relato recogido por José Miguel Barandiarán: “Cada día el pastor de la casa de Sumbillenea les llevaba un kaiku lleno de leche (cuajada en otras versiones) y, a cambio, las lamias se lo devolvían lleno de monedas de oro. Pero un día el pastor mezcló excremento de oveja con la cuajada y las lamias, al darse cuenta del engaño, persiguieron al pastor hasta que éste alcanzó su casa. Cuentan algunas versiones que sonaron las doce campanadas en el reloj del pueblo y entonces las brujas huyeron. El pastor no se libró, sin embargo, de la maldición de las lamias «No faltará en esta casa algún inválido» y, desde entonces, según cuentan en Arraiz, se ha cumplido la maldición”.

3.2.5.9 Vías pecuarias

Pese a la extensión y repercusión de la actividad ganadera en Ultzama, no existen vías pecuarias en dicho municipio. La única práctica semejante a la trashumancia que todavía se mantiene es la trasterminancia o subida del ganado a los puertos y comunales con pastos montanos que se preservan dentro del término municipal y colindantes con él.

La vía pecuaria más próxima es la Cañada Real de las Provincias, clasificada, deslindada y amojonada, y situada al SW del área de trabajo a unos 10,5 km de distancia en línea recta, tal y como se aprecia en la siguiente imagen.

Figura 257. Cañada Real de las Provincias a la altura de Oskotz (Imotz).

Fuente: Equipo redactor.



Figura 258. Vías pecuarias: Cañada Real de las Provincias. Fuente: IDENA.

3.2.6 ACEPTACIÓN Y RECHAZO SOCIAL

El proyecto de variante de la localidad de Arraitz es una obra altamente demandada por la población local. Así mismo, hay reservados unos terrenos para su ejecución en el Plan

General Municipal de Ultzama. Según recogían diversos medios de información regional, el ayuntamiento de Ultzama aprobó en 2022 una moción en la que instaba al Gobierno de Navarra a que avanzara con el proyecto de variante de la travesía de Arraitz y acometiera su ejecución a la mayor brevedad posible.

La carretera N-121-A posee actualmente una IMD (intensidad media diaria) de 8.940 vehículos (de los cuales 2.776 son vehículos pesados) a la altura del término concejil de Etuláin, en el valle de Anue (ETD-125) y 8.220 vehículos (de los cuales 2.345 vehículos son pesados) a la altura de Belate, dentro del término municipal de Ultzama (ETD-060). Parte de este tráfico se desvía hacia el valle de Ultzama a través de la carretera NA-4230 Arraitz-Orkin - Lizaso. Los polígonos industriales de Iraizotz atraen tráfico pesado durante todo el año. La carretera NA-4230 es la vía más cómoda y rápida para llegar a dichos polígonos industriales y el acceso desde la N-121-A es el más frecuentado por los vehículos pesados. Según el Plan de Aforos de la Red de Carreteras de la Comunidad Foral de Navarra del año 2023, la travesía de Arraitz absorbió un total de 1.473 vehículos al día, de los cuales 138 fueron vehículos pesados, lo que representa un 9,37% del total. La intensidad media diaria de la red de carreteras de Navarra, salvo momentos puntuales como el de la pandemia, presenta una tendencia al alza desde 2012 y esto se presume que también puede aplicarse a la carretera NA-4230. Derivados de este tráfico pesado, surgen problemas en la travesía de Arraitz. Por un lado, se han provocado daños en fachadas y balcones al maniobrar los camiones, dada la estrechez del trazado en la carretera NA-4230 en dos curvas de 90º situadas dentro del casco urbano. Aunque en menor medida, las dificultades que presenta el trazado de la travesía de Arraitz también afectan a las trabajadoras y trabajadores de los polígonos industriales de Iraizotz. Y, por descontado, hay un riesgo evidente para la seguridad vial de peatones y ciclistas, usuarias y usuarios más vulnerables de la vía.

El Gobierno de Navarra, mediante el actual proyecto, viene a paliar la situación actual de inseguridad. Una vez ejecutado, y toda vez que se prohíba el tránsito de vehículos pesados (salvo agrícolas) por la travesía, las ciudadanas y ciudadanos de Ultzama podrán disfrutar de la travesía de Arraitz en unas condiciones de mayor seguridad vial y sin consecuencias en los bienes inmuebles de la citada población.

4. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los elementos del medio y después de describir las obras previstas, en el presente epígrafe se detallan y se caracterizan los impactos que pueden derivarse de la ejecución del proyecto, comparando las diferentes alternativas propuestas y ponderándolas desde el punto de vista ambiental con el fin de obtener la solución más recomendable, que implique la menor afección posible sobre el medio y ofrezca la capacidad de aplicación de medidas correctoras en caso necesario.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a cuyas prescripciones se adapta el presente EsIA.

Para ello, además de analizar los efectos previsibles sobre el medio debido a la construcción de la carretera, la estimación de las alteraciones se basa tanto en los estudios de campo realizados, como en el análisis de la información bibliográfica y cartográfica disponible, así como en la consideración de los argumentos emitidos por los organismos consultados en el proceso de evaluación ambiental.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENÉRICOS: LISTA DE CHEQUEO

Para analizar los efectos que el proyecto puede tener sobre los distintos elementos del medio físico y socioeconómico, se pueden emplear diferentes metodologías. Algunas de ellas derivan del ámbito de la Ordenación del Territorio, mientras que otras han sido específicamente desarrolladas para Estudios de Impacto Ambiental, como es el caso del procedimiento que se aplicará en este informe.

El proceso comienza con una evaluación inicial a través de una Lista de Chequeo, en la que se recogen tanto los efectos positivos como negativos que puedan generarse, tanto durante la fase de ejecución de las obras como durante la operación de la carretera.

Seguidamente, se procede a un análisis cuantitativo basado en el método propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vitoria, el cual permite valorar los impactos previamente identificados. Este método se estructura en tres fases: primero, una Lista de Chequeo de impactos potenciales; en segundo lugar, una Matriz de Identificación de tipo causa-efecto;

y, por último, una Matriz de Valoración, que evalúa la importancia de cada impacto atendiendo a su intensidad y a las características del efecto producido.

A continuación, se presenta una Lista de Chequeo que pretende identificar los impactos sobre el medio físico y socioeconómico. Del mismo modo, los clasificará en impactos negativos y positivos, lo que viene a ser una evaluación preliminar y orientativa que será desarrollada en profundidad posteriormente. Para ello se han organizado los impactos según los aspectos ambientales más concretos (tanto físicos como socioeconómicos).

Tabla 34. Lista de chequeo. Fuente: Equipo redactor

LISTA DE CHEQUEO		
MEDIO FÍSICO		
Aspecto ambiental	**Impactos positivos**	**Impactos negativos**
Calidad ambiental		Incremento de gases contaminantes Incremento de polvo y partículas en suspensión Aumento de la contaminación acústica
Hidrología e hidrogeología		Modificación del cauce de la regata Zaldazain Contaminación del agua
Edafología		Erosión y compactación del suelo Pérdida de la calidad del suelo

Flora y Vegetación		Destrucción, fragmentación y degradación de los hábitats Eliminación de la cobertura vegetal Pérdida de biodiversidad y simplificación de ecosistemas Afección a especies protegidas
Paisaje		Modificación de atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste Simplificación y fragmentación del paisaje Cambios cromáticos del paisaje Impacto visual
Fauna		Alteraciones por ruido y polvo Aumento del riesgo de atropellos Aumento del efecto barrera Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera Afección a especies protegidas, en particular a algunas catalogadas
Red Natura 2000		Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”

MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Sistema demográfico	Mejora de la seguridad vial Mejora de la seguridad de la población local Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito de vehículos fuera del núcleo urbano	
Sistema territorial	Mejora de las comunicaciones Mejora de infraestructuras de transporte	Afección a caminos rurales
Sistema económico	Generación de empleo Posible aumento de la actividad industrial Mejora de acceso al área industrial	Expropiación de terrenos agropecuarios
Planeamiento urbanístico y Ordenación del territorio		Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios
Sistema cultural		Pérdida de valores paisajísticos

4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN

4.2.1 FASES DE LA OBRA Y POSTERIOR USO DE LA CARRETERA

Acciones en la fase de obras

1. **Señalización provisional en las distintas fases de obra previstas y trabajos previos consistentes en la delimitación de la zona de trabajo.** La primera fase de la obra contempla la implantación de señalización provisional, necesaria para garantizar la seguridad vial y de los operarios en todas las etapas del proyecto. Esta señalización debe cumplir con la normativa vigente (PG-3 y OM de señalización de obras en vía interurbana y la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado) e incluirá balizamiento, limitación de velocidad, desvíos provisionales y señalética informativa. Paralelamente, se llevará a cabo la delimitación de la zona de intervención mediante vallado perimetral, cintas de balizamiento o barreras físicas, con el objetivo de establecer un área segura de trabajo. En esta fase también se ejecutan tareas como el desbroce inicial, la retirada de elementos superficiales, mobiliario urbano afectado, si lo hubiera, y la localización de servicios enterrados.

2. **Movimiento de tierras necesario para la formación de la explanada de los viales, así como la demolición de obras de fábrica y tramos de carretera que no tengan uso.** Esta fase implica el desmonte, terraplenado y conformación de la explanada necesaria para el desarrollo del nuevo trazado, respetando las rasantes previstas en el proyecto. Se empleará maquinaria pesada como retroexcavadoras, bulldozers y niveladoras, y se aplicarán criterios de estabilidad geotécnica para garantizar taludes seguros. Así mismo, se procederá a la demolición de estructuras existentes, incluyendo tramos de carretera en desuso y obras de fábrica obsoletas, retirando y clasificando los residuos conforme a su naturaleza (RCDs), según se requiere en el Real Decreto 105/2008 y sus actuaciones para su adecuada gestión ambiental. El volumen de tierras será optimizado para minimizar acopios y vertidos, priorizando el equilibrio de tierras.

3. **Reposición y adaptación de servicios afectados.** Durante la ejecución del proyecto será necesario intervenir sobre redes de servicios preexistentes que se vean interferidas por el nuevo trazado. Esto incluye conducciones de telefonía, fibra óptica, abastecimiento de

agua potable, red de saneamiento, baja tensión u otros suministros. La reposición se realizará en coordinación con las compañías gestoras, siguiendo planos *as-built* y respetando las cotas mínimas de soterramiento. Se implantará señalización específica para trabajos bajo servicios, y se emplearán materiales homologados (PVC, PEAD, fundición dúctil) garantizando la continuidad del servicio y su resistencia mecánica. Se adoptarán medidas para evitar interrupciones prolongadas durante el trasvase de conexiones.

4. **Construcción de nuevas obras de drenaje transversal *in situ*, mediante tuberías de hormigón.** Para garantizar la evacuación de aguas pluviales y prevenir fenómenos erosivos o anegamientos, se ejecutarán obras de drenaje transversal. Estas consistirán en la instalación de tuberías de hormigón armado prefabricado (diámetro variable según caudal calculado en el estudio hidrológico), asentadas y arriñonadas con hormigón. Se respetará el perfil hidráulico natural, y se instalarán imbornales y cunetas de conexión para asegurar el funcionamiento eficiente del sistema de drenaje.

5. **Construcción de la nueva estructura sobre la regata Zaldazain.** El cruce de la carretera sobre la regata Zaldazain se realizará mediante una estructura hidráulica diseñada para respetar la continuidad ecológica y fluvial. Se ejecutará un paso formado por un puente formado por elementos de hormigón armado *in situ* o prefabricado, con dimensiones suficientes para cumplir con el caudal de avenida calculado (periodo de retorno mínimo de 100 y máximo de 500 años) y permitir el tránsito de fauna. Los estribos flotantes irán apoyados en micropilotes y protegidos con escollera. Durante la obra se habilitarán cauces provisionales entubados y sistemas de contención de sedimentos para evitar vertidos al medio acuático.

6. **Afirmado con capas granulares.** Una vez finalizada la explanación, se extenderán sucesivas capas granulares sobre la plataforma. Se emplearán suelos seleccionados (según clasificación SUCS A-1 a A-3) y zahorras artificiales, compactadas por tongadas con rodillos vibratorios hasta alcanzar el grado de compactación exigido (normalmente ≥ 98% Proctor Modificado). Estas capas conformarán la base estructural de la calzada, garantizando su capacidad portante y distribución de cargas.

7. **Afirmado con mezclas bituminosas en caliente.** Sobre la base granular se dispondrán las capas de firme asfáltico, compuestas por mezclas bituminosas en caliente (MBC)

conforme a las especificaciones del PG-3. Estas mezclas garantizan impermeabilidad, resistencia estructural y confort de rodadura. Las temperaturas de extendido y compactación deberán cumplir los rangos establecidos para garantizar la correcta adherencia y durabilidad del firme.

8. **Instalación de alumbrado en glorietas.** Se procederá a la instalación del sistema de alumbrado público en el interior de las glorietas proyectadas, con luminarias tipo LED de bajo consumo sobre columnas galvanizadas o de acero inoxidable de altura media (6-10 m). Las luminarias se orientarán para minimizar la dispersión lumínica y el deslumbramiento, cumpliendo con el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008). Esta actuación mejora la seguridad vial nocturna y reduce el impacto visual de la obra.

9. **Señalización definitiva y defensas.** La señalización horizontal se ejecutará mediante pintura termoplástica reflectante aplicada mediante máquina trazadora, incluyendo marcas viales, cebreados y pasos de peatones. La señalización vertical incluirá paneles retrorreflectantes sobre postes galvanizados, cumpliendo con la Norma 8.1-IC de señalización vertical. Así mismo, se instalarán sistemas de contención tipo bionda metálica (según la Norma UNE-EN 1317) en tramos de riesgo, así como balizas direccionales, captafaros y elementos de balizamiento flexible. Estas medidas garantizan la visibilidad, orientación y seguridad de los usuarios.

10. **Revegetación de taludes y plataformas resultantes de la construcción.** La última fase contempla la restauración ambiental de los taludes y plataformas generados, mediante técnicas de ingeniería ecológica como hidrosiembra en pendientes suaves (<30 %) con mezclas de especies autóctonas de gramíneas y leguminosas, y plantación manual en zonas más abruptas. Se emplearán mallas orgánicas (coco, yute) en zonas erosionables y se mantendrá un riego auxiliar en verano. Esta revegetación contribuirá a la integración paisajística, el control de la erosión y la recuperación de hábitats.

4.2.1.1 Zona de acopio del material sobrante

Durante la fase de obras y, específicamente durante la fase de movimiento de tierras, se generará una gran cantidad de material residual. Una parte será la tierra vegetal, que se reutilizará para revegetar taludes y suelo desnudo. El volumen de tierra vegetal necesario para el recubrimiento de los taludes de los desmontes y terraplenes es de 4.329,95 m^3. Si descontamos esta cantidad al volumen de sobrantes de excavación total obtenido (22.805 – 4.329,95), se obtiene un volumen residual de 18.475,05 m^3 que será objeto de traslado a la parcela 45A del polígono 8, en donde se ha previsto una adecuación de la superficie que permita un mejor laboreo de la finca. Se cuenta con el consentimiento verbal del propietario de la finca.

En el proyecto se ha previsto para el excedente de tierras el acondicionamiento de una parcela que será objeto de ocupación temporal de una parte de la finca 115 ubicada en el polígono 9. Sin embargo, tras varios muestreos e incursiones en el área de acopio por el equipo encargado del presente EsIA, se ha denegado la propuesta del acopio de material residual en la parcela catastral 115. En su lugar se permitirá el acceso a la parcela 45A del polígono 8, ubicada en las inmediaciones de la glorieta B. Esta segunda parcela también estaba contemplada en proyecto como posible zona de acogida de obra. A criterio del proyectista, este segundo emplazamiento es capaz de asumir los sobrantes de excavación de la obra.

La cancelación del uso de la parcela catastral 115 del polígono 9 como ubicación del vertedero B responde a una combinación de criterios ambientales, legales y ecológicos de elevada relevancia técnica. En primer lugar, esta parcela se encuentra incluida dentro del perímetro de un Monte de Utilidad Pública (MUP), una figura jurídica de protección recogida en la normativa forestal, que limita drásticamente la posibilidad de realizar alteraciones permanentes del uso del suelo. Esta designación implica restricciones severas para actividades como el vertido o depósito de materiales, al estar orientada a la conservación del patrimonio forestal, los valores ecosistémicos y los servicios ambientales del monte.

Desde el punto de vista ecológico, la parcela acoge elementos de alto valor ambiental, como una masa arbolada adehesada integrada por ejemplares maduros de roble pedunculado (*Quercus robur*) y castaño (*Castanea sativa*) autóctono. Como se puede observar en los ortofotogramas históricos de la serie de 1967, justo previos a la concentración parcelaria, por esas fechas la parcela 115 del polígono 9 en la zona que se había proyectado como vertedero pertenecía a otra parcela catastral en a que se aprecian las hileras de castaños plantados y todavía relativamente jóvenes y las masas de robles y castaños maduros en formación abierta con un aprovechamiento ganadero integral. Por tanto, la formación arbórea actual corresponde

a uno de los pocos remanentes de antiguas dehesas que quedan en la campiña de Ultzama y de ahí su valor ecológico. Estos árboles longevos, aunque no se encuentren en su mejor estado fitosanitario, desempeñan funciones clave como puntos de nidificación, perchas u oteaderos para aves rapaces forestales y otras especies. Además, se ha observado regenerado de castaño en el seto que limita por su flanco septentrional la citada parcela. Quizá estos castaños en el futuro puedan servir para la recuperación de variedades autóctonas tradicionales, en la línea de los proyectos implementados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra para conseguir castaños autóctonos resistentes a la tinta. Así mismo, su conservación está alineada con líneas actuales de gestión forestal y biodiversidad impulsadas por las administraciones públicas, las cuales destinan fondos específicos a su protección. La alteración de esta estructura supondría una pérdida de hábitat de interés para la fauna forestal y una merma del valor paisajístico y patrimonial del entorno. Y potencialmente iría en contra de las directrices de gestión forestal y biodiversidad impulsadas por las administraciones públicas en Navarra. En síntesis, tanto los robles pedunculados como los castaños presentes en la parcela catastral 115 del polígono 9 son elementos de un valor incalculable que es preciso conservar.

Igualmente, el sector seleccionado dentro de la parcela para el vertido de los sobrantes de excavación presenta una vegetación herbácea seminatural dominada por *Agrostis capillaris* y otras especies propias de pastizales acidófilos. La escasa nitrofilia de este sector de la parcela 115 del polígono 9 lleva a pensar que pueda haber un pastizal originario anterior al proceso de concentración parcelaria. La posible presencia de un biotopo tan interesante por escaso, unida a la proximidad de una regata con presencia estacional de agua (con agua corriente en el momento en que se ha desarrollado el trabajo de campo del presente EsIA) y vegetación riparia discontinua compuesta por fresnos de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) y un roble pedunculado, incrementa el riesgo de alteración hidrológica y degradación de hábitats ligados a ambientes húmedos.

Por otro lado, el seto vivo que delimita la parcela en su límite septentrional, compuesto por acebos (*Ilex aquifolium*) y regenerados de castaño, constituye una estructura lineal clave como corredor ecológico. Este tipo de formaciones no solo conecta hábitats dispersos, sino que ofrece cobertura y recursos tróficos para micromamíferos, aves y herpetofauna. Su eliminación o modificación alteraría significativamente la conectividad ecológica y supondría un impacto directo sobre la biodiversidad local. Además, en el Plan de Gestión del “Paisaje protegido de

Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2) específicamente se menciona su importancia, papel ecológico clave y se insta a su conservación y mejora.

Figura 259. Vista de la parcela 115 del polígono 9 desde su lado oriental, ubicación del vertedero B.



En contraste, la parcela catastral 45A del polígono 8, destinada finalmente al vertido, está ocupada actualmente por cultivos de raigrás inglés (*Lolium perenne*) y maíz forrajero que son sembrados alternativa y consecutivamente. Por otro lado, esta no presenta los valores ecológicos ni jurídicos mencionados para la opción descartada. Por ende, desde un enfoque técnico de evaluación ambiental, el descarte de la parcela 115 se fundamenta en la aplicación del principio de precaución, el respeto a la normativa forestal, la conservación de hábitats naturales y seminaturales y la minimización de impactos sobre la biodiversidad estructural y funcional del entorno.

Por contraposición, la parcela 45A del polígono 8, al ser un cultivo herbáceo intensivo, desde un punto de vista ambiental no presenta restricciones para el vertido de tierras, siempre que se respeten tanto el río Belate como el seto vivo que reviste la parcela en su borde septentrional (véase el capítulo dedicado a las medidas preventivas correctoras y compensatorias).

Figura 260. Vista de la parcela 45A en dirección al río Belate, ubicación del acondicionamiento de parcela (vertedero A).

Fuente: Equipo redactor.



Acciones en la fase de funcionamiento

Mantenimiento. La infraestructura construida requerirá labores periódicas de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar su buen funcionamiento. Estas labores incluyen el desbroce de los laterales, la limpieza de cunetas, el arreglo del asfalto cuando su estado así lo requiera, el mantenimiento del vallado y la pasarela o puente sobre la regata Zaldazain.

Tráfico de vehículos. Tras la conclusión de la obra y la apertura de la variante se generará un incremento significativo en el tráfico de vehículos, tanto por parte del personal que se desplazará diariamente a su puesto de trabajo del polígono industrial de Elordi como por vehículos de los habitantes de los pueblos cercanos, como Alkotz y Lozen.

Presencia de la infraestructura. La mera presencia de la variante provoca afecciones sobre los medios o biotopos por los que discurre. El hecho de que se instale una vía de un kilómetro por un ecosistema alterado artificialmente pero natural en su mayoría suscita molestias sobre la biodiversidad local. Los impactos ocasionados, como el efecto barrera y otros, serán descritos con detalle en el apartado de descripción de impactos.

A continuación, se presentan dos matrices de identificación de impactos ambientales, las Tablas 35 y 36, en las que se recogen y señalan en rojo o en verde los impactos que se generarán durante la fase de obras y en la fase de funcionamiento, respectivamente. Es relevante mencionar **que no se realiza una matriz de clausura, derribo o abandono ya que no se contempla esta fase de proyecto**, a corto o medio plazo.

En las siguientes dos tablas se marcan las cuadrículas donde una actividad del proyecto (en cualquiera de sus fases) produce un impacto al medio físico o socioeconómico. Posteriormente, por cada impacto identificado se realizará un análisis más minucioso.

Tabla. 35. Identificación de impactos ambientales (Fase de Obras). Fuente: Equipo redactor.

Rojo Negativo	
Verde Positivo	
Blanco, sin impactos aparentes	

FASE DE OBRAS												
FACTORES AMBIENTALES	**IMPACTO**	**Señalización provisional y trabajos previos.**	**Movimiento de tierras y demolición de elementos existentes.**	**Reposición y adaptación de los servicios afectados**	**Construcción de nuevas obras de drenaje transversal in situ, mediante tuberías**	**Construcción de la nueva estructura sobre la regata Zaldazain.**	**Afirmado con capas granulares**	**Afirmado con capas de mezclas bituminosas en caliente.**	**Instalación de alumbrado de señalización en el interior de las**	**Señalización definitiva, tanto horizontal como vertical, balizamiento y defensas de las carreteras.**	**Revegetación de taludes y plataformas resultantes de la construcción.**
MEDIO FÍSICO												

CALIDAD AMBIENTAL	Incremento de gases contaminantes										
	Polvo y partículas en suspensión										
	Aumento de la contaminación acústica										
EDAFOLOGÍA	Erosión y compactación del suelo										
	Pérdida de calidad del suelo										
HIDROLOGÍA	Modificación del cauce de la regata Zaldazain										

	Contaminación del agua										
FLORA Y VEGETACIÓN	Eliminación de la cobertura vegetal										
	Destrucción, fragmentación y degradación de hábitats										
	Pérdida de biodiversidad y simplificación de ecosistemas										
	Afección a especies protegidas										

PAISAJE	Modificación de atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste.										
	Simplificación y fragmentación del paisaje										
	Cambios cromáticos en el paisaje										
	Impacto visual										
FAUNA	Alteraciones por ruido y polvo										
	Atropellos										

	Efecto barrera										
	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera.										
	Pérdida y degradación de hábitats										
	Afección a especies protegidas, en particular a catalogadas										
Red Natura 2000	Afección al “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua”										

MEDIO SOCIOECONÓMICO											
SISTEMA DEMOGRÁFICO	Mejora de la seguridad vial										
	Seguridad de las ciudadanas y los ciudadanos										
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito de vehículos fuera del núcleo urbano										
SISTEMA TERRITORIAL	Mejora de las comunicaciones										

SISTEMA ECONÓMICO	Mejora de las infraestructuras de transporte										
	Afección a caminos rurales										
	Generación de empleo										
	Mejora de acceso al área industrial										
	Aumento de la actividad industrial										
	Expropiación de terrenos agropecuarios										

ORDENACIÓN Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la accesibilidad y disponibilidad de servicios										
SISTEMA CULTURAL	Pérdida de valores paisajísticos										

Tabla 36. Identificación de impactos ambientales (Fase de Funcionamiento). Fuente: Equipo redactor.

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
FACTORES AMBIENTALES	**IMPACTO**	**Mantenimiento**	**Tráfico de vehículos**	**Presencia de la infraestructura**
CALIDAD AMBIENTAL	Incremento de gases contaminantes			
	Polvo y partículas en suspensión			
	Aumento de la contaminación acústica			
EDAFOLOGÍA	Erosión y compactación del suelo			

	Pérdida de calidad del suelo			
HIDROLOGÍA	Modificación del cauce de la regata Zaldazain			
	Contaminación del agua			
FLORA Y VEGETACIÓN	Eliminación de la cobertura vegetal			
	Destrucción, fragmentación y degradación de hábitats			
	Pérdida de biodiversidad y simplificación de ecosistemas			
	Afección a especies protegidas			

PAISAJE	Modificación de atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste.			
	Simplificación y fragmentación del paisaje			
	Cambios cromáticos en el paisaje			
	Impacto visual			
FAUNA	Alteraciones por ruido y polvo			
	Atropellos			
	Efecto barrera			

	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera.			
	Afección a especies protegidas, en particular a catalogadas			
Red Natura 2000	Afección al “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua”			
SISTEMA DEMOGRÁFICO	Mejora de la seguridad vial			
	Mejora de la seguridad de las ciudadanas y los ciudadanos			
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito de vehículos fuera del núcleo urbano			
	Mejora de las comunicaciones			

SISTEMA TERRITORIAL	Mejora de las infraestructuras de transporte			
	Afección a caminos rurales			
SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo			
	Mejora del acceso al área industrial			
	Aumento de la actividad industrial			
	Expropiación de terrenos agícolas			
ORDENACIÓN Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la accesibilidad y disponibilidad de servicios			
SISTEMA CULTURAL	Pérdida de valores paisajísticos			

4.2.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

La valoración de la importancia de un impacto ambiental se determina en función del grado de incidencia que produce la alteración en el medio receptor, así como de la estabilidad o persistencia de dicha alteración. Esta caracterización se lleva a cabo mediante la evaluación de una serie de atributos cualitativos reconocidos en el ámbito de la evaluación ambiental: extensión espacial del efecto, reversibilidad del impacto, capacidad de recuperación del entorno alterado, existencia de efectos sinérgicos y/o acumulativos, y periodicidad o frecuencia de ocurrencia.

A estos parámetros cualitativos se les asigna un valor cuantitativo justificado mediante criterios técnicos por el equipo multidisciplinar responsable del EsIA, con el fin de normalizar la magnitud de los distintos impactos detectados.

Este enfoque permite una jerarquización objetiva de los impactos sobre los distintos componentes del medio físico, biótico y socioeconómico, facilitando así la identificación de los efectos más severos y la evaluación comparativa entre distintas alternativas de actuación, ya sean preventivas, correctoras o compensatorias. La metodología empleada se ajusta a los criterios definidos en el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental. Si bien la legislación vigente se corresponde con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, la práctica técnica continúa considerando válidos estos atributos cualitativos como herramientas estandarizadas en los procedimientos de valoración del impacto ambiental.

A continuación, se presentan los atributos con el objetivo de una mejor comprensión del lector de cómo se va a realizar la importante tarea de valoración de importancia o valoración de impactos. Según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (Anexo VI.8), los impactos se caracterizan en función de su:

Signo (±)

El signo del impacto indica si una acción tiene un efecto beneficioso (+) o perjudicial (−) sobre los factores del medio. En algunos casos, puede considerarse un tercer tipo de impacto, difícil de calificar por falta de estudios o por su variabilidad, representado con una **x**, aunque en este estudio no se utilizará dicho símbolo.

- ✓ Impacto beneficioso (+)
- ✓ Impacto perjudicial (−)

Tabla 37. Atributo del signo: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

Intensidad (I) – Grado de destrucción

Se refiere a cuánto afecta una acción a un elemento del entorno en el lugar donde ocurre. Se mide en una escala del 1 al 12, siendo 1 un impacto muy leve y 12 una destrucción total del elemento afectado.

Tabla 38. Atributo de la intensidad: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Extensión (EX) – Área de influencia

Hace referencia al tamaño del área afectada en relación con el entorno del proyecto. Se mide en una escala del 1 al 8:

Tabla 39. Atributo de la extensión: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Puntual	1
Parcial	2

Extensa	4
Total	8

Momento (MO) – Plazo de manifestación

Indica cuánto tiempo pasa entre que se lleva a cabo la acción y aparece el efecto sobre el medio. Escala de valoración:

Tabla 40. Atributo del momento: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración	Referencia temporal
Inmediato	4	Sin demora
Corto plazo	3	<1 año
Medio plazo	2	1 - 5 años
Largo plazo	1	> 5 años

Persistencia (PE) – Permanencia del efecto

Se refiere a cuánto tiempo permanece el efecto en el medio antes de que este pueda volver a su estado anterior, ya sea de forma natural o con medidas correctoras.

Tabla 41. Atributo de la persistencia: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración	Referencia temporal
Fugaz	1	< 1 año
Temporal	2	1 -10 años
Permanente	4	> 10 años

Reversibilidad (RV)

Indica si es posible que el medio recupere su estado original por medios naturales, una vez que cesa la acción.

Tabla 42. Atributo de la reversibilidad: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Reversible a corto plazo	1
Reversible a largo plazo	2
Irreversible	4

Sinergia (SI)

Valora si los efectos se combinan entre sí y se refuerzan al actuar sobre el mismo elemento. Si en vez de reforzarse se debilitan, el valor será negativo.

Tabla 43. Atributo de la sinergia: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Sin sinergia	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

Acumulación (AC)

Se refiere a si el efecto se incrementa con el tiempo debido a la repetición o permanencia de la acción.

Tabla 44. Atributo de la acumulación: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
No acumulativo	1
Acumulativo	4

Efecto (EF) – Relación causa-efecto

Describe si el efecto es una consecuencia directa o indirecta de la acción.

Tabla 45. Atributo del efecto: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Indirecto	1
Directo	4

Periodicidad (PR) – Regularidad de la manifestación

Se refiere a la frecuencia con la que ocurre el efecto.

Tabla 46. Atributo de la periodicidad: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Irregular (aperiódico o discontinuo)	1
Periódico	2
Continuo	4

Recuperabilidad (MC)

Mide si se puede recuperar el estado original del medio mediante la intervención humana (medidas correctoras).

Tabla 47. Atributo recuperabilidad: característica del impacto y su respectiva valoración en la fórmula. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Característica del impacto	Valoración
Recuperable de forma inmediata	1
Recuperable a medio plazo	2
Mitigable (solo recuperación parcial)	4
Irrecuperable (daño irreparable, ni por medios naturales ni humanos)	8

Una vez mostrada la forma de valoración de cada atributo, se muestra la calificación de los impactos en compatible, moderado, severo o crítico (Tabla 115) según la puntuación final obtenida en base a la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Tabla 48. Tabla de escala, calificación de impacto en; compatible, moderado, severo o crítico. Fuente: Conesa Fernández-Vitoria, V. (1995). Guía metodológica para evaluaciones de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Bilbao.

Resultado del impacto, I	Calificación	Descripción
<25	COMPATIBLE	Impacto muy reducido, nada significativo, recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias correcciones, aunque sí cuidados y vigilancia o prácticas simples
25-49	MODERADO	No se sobrepasa ningún umbral crítico, situándose los valores de los parámetros en intervalos normales; ningún componente singular resulta afectado; la recuperación de las condiciones iniciales o la consecución de un nuevo equilibrio requieren cierto tiempo; no se precisan correcciones o éstas son sencillas
50-75	SEVERO	Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado pudiéndose comprometer la reversibilidad y el significado que el componente tiene en su entorno; exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado
>75	CRÍTICO	La magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidades de recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras. El componente no volverá a contribuir a la definición del entorno o lo hará en mucha menor medida

A continuación, se muestran los impactos expuestos y localizados de este estudio de evaluación ambiental y sus respectivos análisis en base a los criterios anteriormente mostrados (Tabla 116). Seguidamente, se realizará una descripción escrita de los impactos encontrados en relación con su calificación.

4.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Tabla 49. Matriz de importancia, valoración de impacto ambiental. Fuente: Equipo redactor.

MATRIZ DE IMPORTANCIA														
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	S	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALOR	IMPACTO
MEDIO FÍSICO														
CALIDAD AMBIENTAL	Incremento de gases contaminantes	-	2	2	1	2	4	2	4	1	4	4	**32**	**Moderado**
	Polvo y partículas en suspensión	-	2	4	4	1	1	2	4	1	2	1	**30**	**Moderado**

	Aumento de la contaminación acústica	-	2	2	3	4	1	1	1	1	4	1	**26**	**Moderado**
EDAFOLOGÍA	Erosión y compactación del suelo	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	**42**	**Moderado**
	Pérdida de calidad	-	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4	**40**	**Moderado**
HIDROLOGÍA	Modificación del cauce de la regata Zaldazain	-	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	**31**	**Moderado**
	Contaminación del agua	-	4	4	4	1	2	1	4	1	4	2	**39**	**Moderado**
FLORA Y VEGETACIÓN	Destrucción, fragmentación y degradación de los hábitats	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	**43**	**Moderado**

	Eliminación de la cobertura vegetal	-	2	2	4	4	4	2	1	4	4	4	**43**	**Moderado**
	Pérdida de biodiversidad y simplicidad de ecosistemas	-	2	2	4	4	4	2	1	4	4	2	**35**	**Moderado**
	Afección a especies protegidas	-	1	2	4	4	2	2	1	1	1	2	**24**	**Compatible**
PAISAJE	Modificación de atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste	-	2	4	4	4	4	1	1	1	4	4	**37**	**Moderado**
	Simplificación del paisaje	-	2	4	4	4	4	1	1	1	4	4	**37**	**Moderado**

	Cambios cromáticos en el paisaje	-	2	4	4	4	4	1	1	1	4	4	**36**	**Moderado**
	Impacto visual	-	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	**43**	**Moderado**
FAUNA	Alteraciones por ruido y polvo	-	2	1	4	1	1	2	4	4	1	2	**27**	**Moderado**
	Atropellos	-	8	2	4	4	1	1	4	4	1	4	**52**	**Severo**
	Efecto barrera	-	4	4	4	4	4	2	1	1	2	4	**42**	**Moderado**
	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera	-	4	4	4	4	1	1	4	4	1	1	**40**	**Moderado**
	Afección a especies protegidas, en	-	8	2	4	4	2	2	1	4	1	2	**48**	**Moderado**

	particular a catalogadas													
RED NATURA 2000	Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.	-	1	2	4	4	1	1	1	4	4	2	**28**	**Moderado**
MEDIO SOCIOECONÓMICO														
SISTEMA DEMOGRÁFICO	Mejora de la seguridad vial	+	8	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**52**	**Severo**
	Mejora de la seguridad de las ciudadanas y los ciudadanos	+	4	2	2	4	2	2	4	4	2	4	**40**	**Moderado**
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no	+	4	1	2	4	2	2	4	4	2	4	**38**	**Moderado**

	local fuera del núcleo urbano													
SISTEMA TERRITORIAL	Mejora de las comunicaciones	+	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**40**	**Moderado**
	Mejora de infraestructuras	+	8	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**52**	**Severo**
	Afecciones a caminos rurales	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	**22**	**Compatible**
SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo	+	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**40**	**Moderado**
	Expropiación de terrenos agropecuarios	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	**25**	**Moderado**
	Posible aumento de la actividad industrial	+	2	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**34**	**Moderado**

	Mejora de acceso al área industrial	+	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	**40**	**Moderado**
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	**22**	**Compatible**
SISTEMA CULTURAL	Pérdida de valores paisajísticos	-	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	**43**	**Moderado**

4.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se llevará a cabo una descripción detallada de los impactos generados por la construcción de la variante al medio físico y al medio socioeconómico del lugar. Describir los impactos implica detallar cómo y dónde se producirán, así como su naturaleza; este paso es importante para conocer claramente los posibles efectos y para el diseño de medidas de mitigación específicas

4.4.1 MEDIO FÍSICO

4.4.1.1 Calidad ambiental

Incremento de gases contaminantes. Durante la fase de construcción y funcionamiento de una carretera de estas dimensiones es bastante habitual que se dé un aumento de gases en el entorno circundante que afectan tanto a la salud de las personas y animales como a la de las plantas. Sobre todo, el uso continuo de maquinaria pesada, camiones y otras actividades que generan emisiones (MITECO, 2023). Los gases que resultan más nocivos son generados por la quema de combustibles fósiles tanto durante la fase de construcción como durante la fase de funcionamiento. Según la organización mundial de la salud, algunos de los gases más perjudiciales son: los monóxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2) y, en menor medida, el ozono troposférico (O_3).

Una acumulación de estos contaminantes puede provocar diversos síntomas respiratorios y sistémicos. Entre los más comunes se encuentran irritación de ojos, nariz y garganta, tos seca, dificultad para respirar, agravamiento del asma y bronquitis, así como una mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias. Los niños y ancianos son las personas más sensibles, así como los animales de menor tamaño. Además, el monóxido de carbono si se acumula en franjas de aire próximas al suelo durante días anticiclónicos de estabilidad atmosférica, puede llegar a ser un grave problema para pequeños vertebrados como micromamíferos, afectando a su sistema nervioso.

Según Cape (2003), Ashmore (2005) y Wellburn (1990), la acumulación de estos gases no solo afectaría a la fauna, sino también a la flora de la misma manera. La consecuencia más dañina

sería el aumento de la acidez del suelo debido a la precipitación de estos compuestos disueltos en el agua de lluvia.

Polvo y partículas en suspensión. Las partículas en suspensión (PM), especialmente las fracciones finas $PM_{2.5}$ y PM_{10}, son uno de los contaminantes atmosféricos más perjudiciales tanto para la salud animal como la vegetal. Estas partículas se generan por procesos de combustión incompleta en motores de vehículos (diésel y gasolina), así como por el desgaste de frenos, neumáticos y el levantamiento de polvo durante la fase de obras principalmente.

Según la OMS, la inhalación de estar partículas por humanos y animales puede generar inflamación de las vías respiratorias, dificultad respiratoria, disminución de la capacidad pulmonar, daños cardiovasculares y cáncer de pulmón en los peores casos. Además, puede agravar enfermedades respiratorias como el asma.

Al igual que los gases contaminantes, las partículas también afectan a la flora local. En el caso de las plantas, las partículas se depositan sobre las superficies foliares, obstruyendo los estomas, esto reduce la transpiración, disminuye el intercambio gaseoso, el metabolismo de la planta y el correcto desarrollo de la fotosíntesis. Según Grantz *et al*. (2003), esta obstrucción, provoca un crecimiento más lento, clorosis (amarillamiento), necrosis foliar, pérdida de turgencia y, a largo plazo, debilitamiento frente a enfermedades y condiciones climáticas adversas. Además, estas partículas pueden contener metales pesados, hidrocarburos o compuestos ácidos que generan daño celular al entrar en contacto con los tejidos vegetales. Este impacto es especialmente relevante en ecosistemas protegidos como los robledales y las alisedas presentes en el municipio de Arraitz.

Aumento de la contaminación acústica. El ruido es otro tipo de contaminante que se debe tener en cuenta a la hora de la disposición de la alternativa seleccionada. Ya desde que arranca la fase de obras, las máquinas, transportes y trabajos constantes, elevan el nivel de contaminación acústica. Durante la fase de obras el ruido de la maquinaria no llega a ser perjudicial para la salud directamente, pero puede ser molesto ya que si se mantiene en el tiempo puede llegar a generar molestias graves a los habitantes, llegando a provocar insomnio, estrés o pérdida de concentración (OMS, 2018).

Por otro lado, el ruido generado por las obras de carreteras y el tráfico posterior puede tener importantes efectos negativos sobre la fauna local. Ya que grupos de animales como las aves y anfibios precisan de sus cantos en gran medida. Esto se explicará mejor en la descripción del impacto acústico a la fauna. Así mismo, no se ha encontrado afecciones directas del ruido a la flora. Si bien no presentan sensibilidad directa al sonido, el ruido indirectamente puede modificar la composición vegetal a través del desplazamiento o desaparición de polinizadores y dispersores de semillas, como aves y mamíferos de pequeño y mediano tamaño, que evitan hábitats ruidosos.

4.4.1.2 Hidrología

Modificación del cauce de la regata Zaldazain. Todas las alternativas manejadas deben atravesar la regata Zaldazain para que se logre la conexión entre ambas rotondas. Este proceso puede llegar a alterar la situación hidrológica de la regata. El vadeo directo de la carretera sobre el cauce requiere de una obra de paso mediante una estructura formada por vigas doble T con una longitud de 17,52 metros sobre la sección. Para el cumplimiento de las condiciones hidráulicas establecidas por la Confederación Hidrográfica del Ebro se sugirió un acondicionamiento del cauce en un tramo de unos 140 m (67,7 m aguas arriba y 72,3 m aguas abajo desde el cruce) que consistirá en una ampliación del cauce y la protección de los taludes del mismo mediante la colocación de una escollera de piel. Sin embargo, esta medida se descartó debido al efecto negativo que ejercía sobre el hábitat de ribera presente antes mencionado. Como solución se propuso que los taludes de la nueva sección serán en tierra con la pendiente adecuada para que la vegetación pueda establecerse cumpliendo con los requisitos hidráulicos, que, si no se diseña adecuadamente, puede generar efectos de encajonamiento, retención de sedimentos o incluso modificar el trazado natural del cauce a largo plazo. Además, la ampliación de la sección actual del cauce conllevará la alteración en gran parte del equilibrio hidrológico y ecológico de la regata. Esta intervención puede reducir la velocidad del flujo en caudales bajos, favorecer la colmatación por sedimentos y destruir hábitats esenciales para especies acuáticas que necesitan de corrientes rápidas como los salmónidos. También implica la eliminación de vegetación de ribera, lo que agrava el calentamiento del agua y reduce su capacidad de filtración y depuración.

Por otro lado, el uso de maquinaria pesada durante la fase de ejecución puede provocar problemas por compactación del terreno próximo al cauce, alterando el lecho y destruyendo la vegetación arbórea presente, lo que sinérgicamente reduce la capacidad de retención de agua y de filtración de contaminantes.

Simultáneamente, junto al impacto por el cruce, la construcción de una carretera de 15 metros de anchura junto a la regata Zaldazain puede generar alteraciones hidrológicas significativas, tanto a corto como a largo plazo. En primer lugar, la impermeabilización del terreno aumenta la escorrentía superficial, reduciendo la infiltración natural del agua en el suelo. Esto provoca picos de caudal más intensos en episodios de lluvia, incrementando el riesgo de erosión de márgenes, arrastre de sedimentos y, en consecuencia, aumenta la turbidez del agua. Así mismo, la obra puede afectar al régimen hídrico natural, alterando la dinámica de aporte y retención de agua procedente de los terrenos situados al sur de la regata, especialmente si se interrumpe el contacto entre acuíferos superficiales y esta. Este impacto presenta mayor gravedad en la regata Zaldazain, que, al presentar caudales muy reducidos sobre todo durante los meses estivales, depende de aportes difusos y del equilibrio entre escorrentía y recarga.

Contaminación del agua. Este impacto se materializa sobre todo durante la fase de obras. Debido al uso de maquinaria pesada, el almacenamiento de combustibles y materiales de construcción, y al posible vertido accidental de sustancias contaminantes, la escorrentía superficial generada por las lluvias puede arrastrar compuestos contaminantes hacia cuerpos de agua superficial cercanos, como el río Belate y la regata Zaldazain o infiltrarlos en el subsuelo.

La construcción de infraestructuras de transporte conlleva el uso de varios materiales que resultan nocivos para el ecosistema directamente o alguno de sus componentes derivados. Entre los más críticos está el hormigón fresco, cuyo pH elevado (alcalino, >11) puede provocar efectos tóxicos agudos en organismos acuáticos al alterarse la química del agua. El vertido puede proceder de lixiviados del material utilizado en la misma estructura o de aguas residuales procedentes del lavado de cubas o herramientas con restos de cemento.

Aparte del hormigón, durante la fase de ejecución se utilizan otros compuestos como combustibles, aceites, betunes, asfalto, disolventes y aditivos químicos que, si no se almacenan correctamente, pueden filtrarse al suelo y llegar al cauce por escorrentía o por rotura de tuberías o depósitos. Particularmente preocupante es el vertido de aceites lubricantes usados de motores

y engranajes y aceites hidráulicos y líquidos de freno utilizados por la maquinaria empleada en las operaciones de construcción (transporte de materiales y equipos, apertura de caminos, montaje, etc.). Dentro de los mencionados residuos, la mayor peligrosidad corresponde a los aceites usados clorados.

El vertido o derrame incontrolado *in situ* de estos residuos puede tener una afección ambiental importante sobre las aguas superficiales y sobre las aguas que constituyen el acuífero aluvial del río Belate y de la regata Zaldazain. Los aceites usados impiden el intercambio de oxígeno aire–agua, incrementan la turbidez, impregnan vegetales y animales acuáticos (dificultando fotosíntesis y respiración) e introducen sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas (fenoles, aminas aromáticas, terpenos, bencenos, etc.) en los sistemas acuáticos, caracterizándose, además, por su gran capacidad de propagación (1 litro puede recubrir 1.000 m^2 de agua).

La entrada de estos contaminantes en el medio fluvial puede alterar profundamente la calidad del agua y el funcionamiento ecológico del cauce. Algunos hidrocarburos derivados de maquinaria son tóxicos incluso en concentraciones bajas y afectan directamente a los invertebrados bentónicos y larvas de insectos acuáticos, alterando las cadenas tróficas.

Otro tipo de contaminación es la turbidez del agua por partículas en suspensión. La continua extracción y acopio de tierra puede generar escorrentías a los cauces fluviales. Esta escorrentía, con alto contenido en materia sólida, reduce la penetración de la luz, afecta negativamente a la fotosíntesis de las plantas acuáticas, colmata hábitats de desove de fauna piscícola o genera mortalidad no natural en las puestas de la fauna acuática ligada a los ríos y regatas.

4.4.1.3 Edafología

Erosión y compactación del suelo. La compactación edáfica inducida por el tránsito reiterado de maquinaria pesada y equipos de obra durante la fase de construcción representa una alteración física severa de la estructura del suelo. Esta compactación implica una reducción significativa de la macroporosidad, lo que conlleva la disminución de la conductividad hidráulica, la aireación y la capacidad de infiltración, incrementando el volumen de escorrentía superficial. Estas condiciones inhiben el desarrollo radicular de la vegetación, reducen la actividad microbiana y entorpecen el funcionamiento biogeoquímico del ecosistema edáfico.

En sistemas forestales y agroecosistemas como los de Ultzama y Basaburua, la alteración de la estructura del suelo compromete tanto la resiliencia del sistema como los procesos de regeneración natural. Según el Instituto Geológico y Minero de España (2014), la compactación es considerada una de las principales causas de degradación irreversible del suelo en Europa, especialmente vinculada al desarrollo de infraestructuras lineales en zonas de media y alta pendiente.

Pérdida de calidad del suelo. La pérdida de suelo será total en la sección ocupada por la carretera, taludes y cunetas. Aparte, la construcción de la variante provocará una pérdida significativa de calidad del suelo, debido a varios factores.

Pérdida de horizonte 0 y parte del horizonte A del suelo. Este lavado y pérdida de suelo será a causa de las escorrentías provocadas por las copiosas lluvias características del clima atlántico del territorio e intensificadas por la compactación del suelo antes mencionada. Además, estas lluvias, frecuentes en el entorno atlántico del valle de Ultzama (con precipitaciones medias anuales superiores a los 1.200 mm), favorecen la escorrentía superficial cuando el suelo pierde su cobertura vegetal. Por otro lado, la topografía de la zona hace que el trazado de la infraestructura atraviese laderas con pendientes pronunciadas, superiores al 15 % en varios puntos, lo que aumenta el riesgo de erosión hídrica y desestabilización del terreno. Como se cita en el documento de integración ambiental, la compactación por maquinaria pesada y el desmonte masivo degradarán la estructura edáfica, disminuyendo la infiltración y la capacidad de retención hídrica, y alterando los procesos biológicos del suelo. La pérdida o mala gestión de la capa de tierra vegetal, especialmente en suelos forestales con horizonte orgánico bien desarrollado, puede llevar a una disminución significativa de la fertilidad y a la interrupción de los ciclos de regeneración natural.

Es posible que durante la fase de obras y posterior uso de la carretera se produzcan vertidos contaminantes como se ha citado en el apartado de contaminación del agua. Los productos tóxicos provenientes del material de construcción, si llegan a infiltrarse en el suelo, pueden provocar una pérdida de la calidad del suelo en cuanto a fertilidad, cambios en el pH y muerte de la actividad biótica microscópica presente.

4.4.1.4 Flora y vegetación

Destrucción, fragmentación y degradación de hábitats. La ejecución del proyecto, incluidas todas las fases previas a la obra, provocará un fuerte deterioro de los hábitats presentes en la zona. Para permitir el desarrollo de las actividades planificadas, será necesario eliminar gran parte de la cobertura vegetal, lo que conllevará una pérdida significativa de biomasa y, en consecuencia, la destrucción, fragmentación y degradación de los ecosistemas existentes.

El hábitat de interés comunitario más afectado es:

-THIC 91E0*: Alisedas cantábricas orientales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Se trata de un bosque ripario que sintaxonómicamente se encuadra en la asociación de *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae subas. Loniceretosum xylostei* (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez ex Loidi 1983. Recuérdese que este es un Hábitat de Interés Comunitario Prioritario (de ahí que lleve el asterisco inmediatamente detrás del código*).

Este THIC se encuentra en ambas márgenes del río Belate y de la regata Zaldazain. Más aun poseyendo un menor caudal, la asociación vegetal de la regata Zaldazain presenta mejor estado fitosanitario que la del río Belate, aun contando este con mayor nivel de agua y dimensiones. Este tipo de alisedas son bosques ribereños de alto valor ecológico, cuya conservación es prioritaria según la Directiva Hábitats 92/43/CEE. Su principal amenaza en el contexto del proyecto de la variante de Arraitz es la fragmentación, pérdida de vegetación de ribera, degradación de su suelo y contaminación o alteración del cauce, lo que compromete su integridad ecológica y funcional. Las medidas protectoras para revertir o disminuir la afección están recogidas en el Plan de Gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”, y son obligatorias para cumplir con los objetivos de conservación de la Red Natura 2000.

Figura 261. Aliseda cantábrica afectada. Fuente: Equipo redactor.



Eliminación de la cobertura vegetal. Este impacto tiene lugar en la sección que ocupa la carretera, arcenes y cunetas a lo que hay que sumar el área abarcada por las rotondas, las instalaciones auxiliares y el vertedero. En total, se prevé un movimiento de 22.805 m^3 de tierra vegetal. Por ello, en la fase de obras, la presencia de maquinaria pesada y equipos especializados provocará la eliminación de una gran cantidad de cobertura vegetal para llevar a cabo el acondicionamiento del terreno y el levantamiento de la vía. El impacto no será tan considerable como si fuera necesaria la apertura de caminos y zonas de maniobra, ya que, como se mencionó en el documento de Integración ambiental, se utilizarán los caminos de servicio ya existentes. En consecuencia, la eliminación de la cobertura vegetal queda restringida al ámbito estrictamente necesario para la ejecución del trazado viario y a la superficie de terreno utilizada para la deposición de los residuos sobrantes tras la restauración con tierra vegetal.

El trazado entrecorta parcelas agrícolas dispuestas en mosaico alternando en su mayoría cultivos herbáceos de secano, prados naturales, bosquetes de robles y setos pluriespecíficos.

En concreto, la cobertura de arbustos en el seto vivo situado en la parcela 22 del polígono 9 debe ser eliminada en al menos 40 metros desde su borde occidental. Los setos vivos pluriespecíficos y los matorrales en general poseen una importancia enorme en la defensa,

refugio, alimentación y cría de muchas especies faunísticas. Un entramado de setos vivos convenientemente entrelazados entre sí no solo sirve para dar pie a que se desarrollen las funciones enumeradas anteriormente, sino que integra y conecta las diferentes zonas de mayor valor natural (en nuestro caso particular, la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” y, a una mayor distancia y con una menor conexión con la campiña en Arraitz, la ZEC “Belate”) que rodean a la campiña ultzamarra. Este hecho es sumamente interesante para la supervivencia y evolución genética de determinadas especies faunísticas.

Figura 262. Seto vivo afectado. Fuente: Equipo redactor.



Es importante añadir que la densidad de setos vivos y otros matorrales es baja y su manejo no favorece a la biodiversidad. El mal uso de las prácticas agrícolas como podas intensas y el uso indiscriminado de herbicidas han visto degradados muchos de los setos vivos a meros elementos estructurales carentes de valor para la fauna reproductora local. De ahí que se hayan localizado pocas especies asociadas a los setos vivos y matorrales, al menos de las características de esos medios. Aun así, los escasos setos naturales no dejan de tener importancia ecológica y debieran preservarse en la medida de lo posible.

Por otro lado, debe destacarse la pérdida de vegetación de ribera de la regata Zaldazain. Esta pérdida es absoluta en el punto de cruce para el que se ha calculado una superficie de sombra proyectada de 198,95 m^2. Esta supresión de la cobertura vegetal compromete la conectividad

ecológica longitudinal y transversal del ecosistema fluvial, al interrumpir los corredores biológicos asociados al hábitat ripario y aumentar el riesgo de fragmentación de comunidades faunísticas vinculadas al bosque de galería. En relación con esta alteración que se producirá en la vegetación de la regata Zaldazain, la eliminación de la cobertera vegetal en la traza de la carretera, así como su puesta en funcionamiento repercutirán en dificultar los movimientos de algunas poblaciones de fauna terrestre entre el río Belate y la regata Zaldazain o viceversa.

Pérdida de biodiversidad. La ejecución de la variante de Arraitz implicará la eliminación directa de vegetación en el entorno inmediato de la regata Zaldazain, lo que conllevará una notable pérdida de biodiversidad vegetal. Esta afección no se limita a la mera desaparición de especies presentes en la zona de obra, sino que afecta de manera estructural a la composición y complejidad del ecosistema. La vegetación riparia y de ladera, que alberga formaciones propias del hábitat prioritario (THIC 91E0*), será sustancialmente alterada, lo que reducirá la heterogeneidad florística y provocará una simplificación funcional del ecosistema.

Esta homogeneización compromete la estabilidad ecológica del sistema, al reducir la diversidad funcional y aumentar la vulnerabilidad frente a perturbaciones bióticas, como la propagación de plagas o enfermedades que pueden afectar de forma masiva a las especies dominantes, al no existir una estructura vegetal suficientemente diversa que actúe como barrera o amortiguador natural.

Además, la eliminación de comunidades vegetales maduras favorecerá la sustitución por especies oportunistas o exóticas, lo que acelerará la pérdida de singularidad florística en este enclave biogeográfico eurosiberiano. Aunque en la zona concreta de actuación no se ha identificado la presencia confirmada de especies incluidas en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra, la existencia de ambientes higrófilos y su proximidad a hábitats de interés comunitario aumenta la probabilidad de afectar a especies sensibles. A escala de paisaje, esta intervención rompe la continuidad ecológica entre las masas de robledal colino y los cursos de agua, reduciendo la conectividad funcional entre distintos nichos florísticos. Por tanto, la pérdida de biodiversidad vegetal derivada del proyecto implica no solo un empobrecimiento florístico local, sino también un debilitamiento estructural del mosaico ecológico que caracteriza a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” (ES2200043).

Afección a especies amenazadas. El entorno del trazado de la variante de la carretera NA-4230 en Arraitz presenta una notable riqueza florística, con 204 especies inventariadas, de las cuales varias se encuentran incluidas en el Decreto Foral 10/2023 de flora protegida de Navarra o catalogadas como vulnerables según la Lista Roja de la UICN. La planta *Baldellia ranunculoides*, descrita para la ZEC, se ha desechado porque no tiene hábitat propicio en la zona de actuación. Se identifican hábitats de interés comunitario (THIC) y prioritarios (THIC)*, como los bosques aluviales 91E0* o los matorrales acidófilos 4030, en los que se localizan especies sensibles como *Carex remota*, *Polygonatum multiflorum*, *Fraxinus excelsior* u *Orchis laxiflora*. La regata Zaldazain, que discurre paralela al trazado, es un corredor ecológico clave con presencia dominante de especies de ribera protegidas.

El impacto previsto sobre la vegetación incluye la pérdida puntual de individuos y comunidades vegetales por desbroces, excavaciones o tránsito de maquinaria, así como la alteración de hábitats estructuralmente complejos y de elevada sensibilidad ecológica. Los impactos pueden afectar negativamente a poblaciones escasas y fragmentadas, con un riesgo elevado de deterioro irreversible si no se establecen medidas específicas.

4.4.1.5 PAISAJE

Modificación de atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste. La construcción del proyecto provocará una modificación notable de los atributos estéticos del paisaje, como consecuencia de la incorporación de nuevas formas artificiales, tales como una infraestructura de transporte situada en el centro de un paisaje en mosaico común de la campiña atlántica. Estos elementos introducirán líneas rectas, volúmenes de gran escala y materiales industriales que contrastarán visiblemente con el paisaje heterogéneo natural con parcelas agrícolas, bosquetes de robles, setos vivos y prados naturales, caracterizado por sus formas discontinuas, suaves y orgánicas.

Esta organización será reemplazada por taludes abruptos, explanaciones rectilíneas y cortes en ladera que generan fuertes contrastes visuales y geométricos. Este tipo de impacto altera la coherencia formal y perceptiva del entorno, especialmente en zonas de alta sensibilidad como es un paisaje protegido (designado con el código PP-2).

Simplificación y fragmentación del paisaje. La obra conlleva una pérdida de complejidad visual y estructural del paisaje. La eliminación de la vegetación natural, la sustitución del suelo fértil por superficies selladas y la homogeneización de las unidades paisajísticas producen una pérdida de la diversidad de elementos naturales que configuran el paisaje rural tradicional del valle. Este fenómeno compromete tanto la calidad escénica como los servicios ecosistémicos asociados al paisaje en mosaico.

Cambios cromáticos en el paisaje. Las distintas estructuras que se construirán presentarán tonalidades grises y metálicas propias de estas infraestructuras, muy diferentes a los colores predominantes en el paisaje agropecuario de la campiña, donde dominan los tonos verdes claros de la vegetación herbácea y cultivos, y oscuros de los bosquetes, bosques de galería y setos. Esta diferencia cromática generará un contraste visual entre los elementos naturales y los nuevos elementos antrópicos, acentuando el impacto paisajístico del proyecto. Este contraste se hace más visible durante los meses de primavera y verano.

Impacto visual. El entorno afectado forma parte de una unidad de paisaje protegida por su valor ambiental y escénico. La construcción de la carretera supone una alteración de su singularidad, visibilidad y naturalidad. El nuevo trazado altera puntos de observación clave y líneas de horizonte, incrementando la exposición visual desde los núcleos cercanos. La afección es especialmente severa en áreas sin cobertura vegetal o con taludes descubiertos. No obstante, salvo en la rotonda de final de la obra (cruce de Orkin), no se generarán apenas taludes que incrementen el impacto visual.

El hecho de que la visibilidad del proyecto (según la cuenca visual calculada en el inventario) sea inferior al 20% reduce considerablemente el impacto visual; aun así, no deja de generar una afección considerable.

4.4.1.6 FAUNA

Alteraciones por polvo y ruido. Durante la fase de ejecución del proyecto de la variante de Arraitz, las actividades intensivas con maquinaria pesada, movimiento de tierras y transporte de materiales generarán niveles elevados de ruido intermitente y emisiones de polvo en suspensión, ambos factores altamente disruptivos para la fauna local. El ruido constante interfiere con los patrones de comunicación, cortejo y alerta de muchas especies, especialmente

aquellas dependientes de señales acústicas, como ciertos anfibios o aves. Esta perturbación acústica prolongada induce respuestas de estrés fisiológico, desplazamientos forzados y reducción del éxito reproductivo.

Simultáneamente, el polvo generado cubre la vegetación adyacente, disminuyendo la calidad nutritiva de los recursos tróficos disponibles para herbívoros y polinizadores, y puede afectar directamente al epitelio respiratorio de aves y micromamíferos. Estudios como los de Mariana *et al.* (2005) han demostrado que la exposición continua a partículas en suspensión induce inflamación pulmonar, estrés oxidativo, inmunosupresión y mayor incidencia de patologías respiratorias. Así mismo, la deposición de polvo sobre la superficie de la regata Zaldazain o zonas encharcadas puede alterar las condiciones fisicoquímicas del agua, afectando a especies acuáticas sensibles como invertebrados bentónicos y larvas de anfibios.

Atropellos. La construcción de la variante proyectada en Arraitz supondrá la creación de un nuevo foco de riesgo para la fauna silvestre, que se sumará sinérgicamente a la ya existente carretera NA-4230. Tanto durante la fase de ejecución como en el posterior funcionamiento de la infraestructura, el tránsito intensivo de maquinaria pesada y vehículos genera una elevada probabilidad de colisión con fauna terrestre. Este fenómeno representa un impacto directo crítico sobre la biodiversidad, especialmente en un entorno como el valle de Ultzama, caracterizado por una elevada conectividad ecológica y presencia de especies de interés como el visón americano, nutria paleártica, milano negro, milano real, rana ágil y salamandra común. El impacto, si bien resulta más elevado en el caso de especies en peligro, también afecta al resto la fauna de alrededor, siendo un foco de pérdida de biodiversidad.

Figura 263. Tejón atropellado en una carretera nacional. Fuente: Equipo redactor.



La apertura de un nuevo viario fragmenta el hábitat natural y obliga a los animales a cruzar estas barreras artificiales para acceder a zonas de alimentación, reproducción o refugio, exponiéndolos al riesgo de atropello.

El impacto es especialmente severo para herpetofauna (anfibios y reptiles), dada su movilidad y comportamiento ecológico. Los anfibios realizan desplazamientos estacionales relacionados con la reproducción, frecuentemente cruzando caminos entre masas forestales y puntos de agua como la regata Zaldazain o el río Belate.

Por su parte, los reptiles encuentran en las superficies asfaltadas un microhábitat favorable para la termorregulación, permaneciendo inmóviles sobre el firme caliente, lo que incrementa su vulnerabilidad a los atropellos. Este tipo de mortalidad no solo afecta a individuos adultos, sino que puede comprometer a largo plazo la viabilidad de las poblaciones locales, incluyendo especies incluidas en catálogos de protección o amenazadas según la legislación autonómica y estatal.

Efecto barrera. Numerosos estudios como Jaeger *et al.* (2005) y Forman *et al.* (1998), han evidenciado que las infraestructuras lineales, como las carreteras, ejercen un marcado efecto barrera sobre la fauna silvestre. Estas alteran significativamente sus patrones de

desplazamiento, comportamiento reproductivo y acceso a recursos tróficos y reproductivos esenciales.

Este fenómeno se manifiesta principalmente a través de la evitación activa por parte de muchas especies de áreas con elevada presencia humana, tráfico rodado y contaminación acústica, generando una segmentación funcional del hábitat.

La interrupción de los corredores ecológicos naturales impide el flujo genético entre subpoblaciones, lo que incrementa los procesos de deriva genética, disminuye la diversidad genética intraespecífica y eleva el riesgo de extinción local, especialmente en especies con baja densidad poblacional o escasa capacidad de dispersión. Este aislamiento se agrava en especies migratorias, de hábitats especializados o con requerimientos ecológicos estrictos, comolos anfibios.

En el caso particular del trazado previsto, su localización entre dos sistemas fluviales ecológicamente relevantes —la regata Zaldazain y el río Belate— aumenta la severidad del impacto. Esta ubicación topográfica convierte a la carretera en una discontinuidad crítica entre hábitats riparios, obstaculizando los desplazamientos estacionales de fauna terrestre no voladora que utiliza ambas riberas como corredores ecológicos. Dicha fragmentación lineal, si no es adecuadamente mitigada mediante pasos de fauna efectivos y medidas de conectividad ecológica, conlleva un incremento significativo en el riesgo de atropello anteriormente mencionado y el aislamiento de metapoblaciones.

Afección a especies protegidas, en particular a las catalogadas. La ejecución del proyecto viario en las inmediaciones de la regata Zaldazain y el río Belate supone un riesgo significativo para diversas especies incluidas en el inventario de fauna protegida del espacio Red Natura 2000 ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” (ES2200043) y catalogadas en por la UICN. Este enclave alberga un elevado valor ecológico y funcional como corredor de conectividad entre hábitats, en el que se localizan poblaciones vulnerables o en declive de especies de interés comunitario. Para todas estas especies, deberá respetarse estrictamente su temporada reproductiva, excluyendo sus respectivos periodos de cualquier actividad constructiva que implique molestias relevantes. La programación de la obra deberá adaptarse a estas restricciones temporales, las cuales se desarrollarán con mayor detalle en la sección correspondiente a las medidas protectoras.

Entre las especies de interés destacan el visón europeo, catalogado “en peligro crítico” por la UICN y prioritario en la Directiva 92/43/CEE, cuya conservación depende estrechamente del mantenimiento de cursos fluviales con remansos y vegetación de ribera densa.

También la nutria paleártica, especie indicadora del buen estado ecológico del ecosistema fluvial, se encuentra presente en esta área y puede verse severamente afectada por las perturbaciones acústicas, destrucción del hábitat y la pérdida de conectividad asociadas al nuevo trazado.

Otra especie de alto interés es el milano real. Esta rapaz diurna se encuentra incluida en el Anexo I de la Directiva Aves y con una población reproductora significativa en la zona, especialmente vulnerable en su periodo crítico (de marzo a junio). El ruido y las molestias por maquinaria, junto con la modificación del paisaje, podrían llegar a afectar a sus áreas de campeo y nidificación.

Así mismo, se han identificado especies herpetológicas de interés como la rana ágil íntimamente ligada a los robledales húmedos y zonas de reproducción con charcas temporales, cuya presencia en el valle de Ultzama es estable, pero fragmentada.

Dentro de los quirópteros más importantes se encuentran, el murciélago de cueva, el murciélago ratonero forestal, y el murciélago de herradura pequeño, son también relevantes, debido a su alta sensibilidad a la fragmentación del hábitat y al aumento de la contaminación lumínica y acústica, aspectos inherentes a las infraestructuras viarias. Cualquier alteración en sus rutas de desplazamiento o pérdida de cobertura vegetal puede derivar en efectos acumulativos a medio plazo, reduciendo las tasas reproductivas y provocando abandono de áreas tróficas. Además, los quirópteros muestran una alta tasa de impactos con vehículos en carreteras.

Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera. Además de su valor estructural y paisajístico, los setos vivos desempeñan un papel ecológico esencial como hábitats seminaturales que sustentan una elevada biodiversidad en mosaicos agroforestales como los del valle de Ultzama. Su alteración o eliminación durante la ejecución de las obras compromete su funcionalidad ecológica, al provocar la fragmentación de microhábitats y la pérdida de conectividad funcional entre núcleos boscosos de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” y otras unidades del territorio, afectando a la dinámica de dispersión, refugio y alimentación de numerosas especies de vertebrados e invertebrados. Esta situación es

especialmente grave en un contexto como el de Arraitz-Orkin, donde la densidad de setos ya es baja debido a la intensificación agroganadera y sus malas prácticas como el uso excesivo de herbicidas y purines.

La pérdida o simplificación de estos setos durante la construcción puede convertirlos en **trampas ecológicas**, es decir, estructuras que ofrecen un hábitat atractivo, pero que conllevan un elevado riesgo de mortalidad para la fauna debido a su proximidad a carreteras, maquinaria, o depredadores. Por ejemplo, especies como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) o pequeños roedores, atraídos por la cobertura vegetal, pueden verse expuestos a atropellos. Así mismo, aves como el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), el escribano cerillo (*Emberiza citrinella*) o el acentor común (*Prunella modularis*), entre otras, que utilizan estos setos para nidificar, pueden experimentar una reducción en su éxito reproductor si se podan o alteran de cualquier otro modo estas estructuras durante la época de cría. En el caso de herpetofauna, especies como la rana ágil o el lagarto verde occidental (*Lacerta bilineata*) dependen de la humedad, cobertura y estructura de estos hábitats lineales, y su desaparición conllevaría una reducción significativa de refugios y zonas de dispersión. Además, el uso intensivo de agroquímicos antes comentados en las parcelas colindantes puede intensificar este efecto negativo al homogeneizar la vegetación herbácea, reducir la diversidad florística y alterar los ciclos biológicos de polinizadores y fauna edáfica.

En definitiva, la afección a los setos vivos en el ámbito del proyecto de la variante de Arraitz representa un impacto complejo, que combina la pérdida de estructura ecológica, y la posible función de trampa ecológica para la fauna local.

4.4.1.7 Red Natura 2000

Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. La regata Zaldazain constituye un elemento clave de conectividad ecológica dentro del área sensible de la ZEC ES2200043 “Robledales de Ultzama y Basaburua”, al actuar como corredor ecológico natural que conecta hábitats forestales de robledal THIC 9230 y hayedo THIC 9120 con otros hábitats de interés comunitario del entorno. Igualmente, mejora la coherencia ecológica de la Red Natura 2000 en la zona, al resultar el nexo territorial con la limítrofe ZEC “Belate” (ES2200018). Por tanto, la eliminación de parte de la vegetación hace peligrar la conexión entre metapoblaciones que utilizan estos cauces fluviales como vías de desplazamiento entre poblaciones y/o territorios.

4.4.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.4.2.1 Sistema demográfco

Mejora de la seguridad vial. La construcción de la variante permitirá desviar el tráfico de paso que actualmente atraviesa el núcleo urbano de Arraitz-Orkin, lo que reducirá significativamente la posibilidad de accidentes por interacción entre vehículos. La separación del tráfico local y foráneo permite una circulación más fluida y segura, incrementando los niveles de seguridad vial en toda la zona. El desvío permitirá desaturar la calzada intraurbana de Arraitz disminuyendo el riesgo de colisiones entre vehículos y posibles incidentes con infraestructuras locales con vehículos de grandes dimensiones.

Mejora de la seguridad de la población local. El desvío del tráfico de vehículos pesados y de largo recorrido fuera del núcleo de Arraitz-Orkin supondrá una mejora directa en la seguridad de sus habitantes. Esta medida reduce el riesgo de colisión en intersecciones urbanas ya que disminuye el tránsito frente a viviendas y centros escolares, así como la exposición de peatones y ciclistas a situaciones de peligro. Igualmente, la reducción de tráfico en entornos urbanos favorece el uso seguro del espacio público, fomenta la movilidad activa como caminar y jugar, acciones que mejoran la calidad de vida. Además, al reducirse la exposición a emisiones contaminantes y ruido de alta intensidad, se producen beneficios indirectos sobre la salud de la población. Este impacto se considera positivo y relevante en un entorno de alta sensibilidad social y demográfica como el valle de Ultzama, con población envejecida y tramas urbanas históricas no diseñadas para tráfico moderno.

Mejora de la calidad acústica en el núcleo urbano. La retirada del tráfico rodado pesado y continuo del interior del núcleo urbano supondrá una mejora sensible en los niveles de presión sonora ambiental. Los estudios acústicos señalan que, tras la apertura de variantes similares, se produce una reducción media de varios decibelios especialmente en franjas nocturnas, lo que repercute favorablemente en la salud y bienestar de los residentes. Esta disminución del ruido mejora las condiciones de vida, reduce el estrés y previene alteraciones del sueño.

En el caso de Arraitz, actualmente afectado por el paso de vehículos industriales, el beneficio se verá reflejado en un entorno urbano más saludable y en la revalorización de las viviendas ubicadas cerca de la carretera existente. Además, esta mejora podría tener un impacto indirecto positivo en el turismo rural, al incrementar el atractivo del pueblo y la calidad ambiental de la localidad.

4.4.2.2 Sistema territorial

Mejora de las comunicaciones. La ejecución de la nueva variante incrementará la eficiencia del sistema viario local y supracomarcal, facilitando los desplazamientos entre núcleos de población y mejorando la conectividad hacia la N-121-A. Esto se traduce en una disminución de los tiempos de viaje, mayor fluidez del tráfico y una mejora de la fiabilidad de las vías de transporte. Este beneficio tiene especial relevancia en zonas rurales donde la accesibilidad a servicios básicos como la sanidad, la educación y el comercio depende de la disponibilidad de una red viaria eficaz.

Mejora de infraestructuras. El proyecto de variante incluye no solo la ejecución del nuevo trazado viario, sino también la adecuación de obras de drenaje, señalización, iluminación, y servicios asociados, lo que supone una mejora estructural de las infraestructuras existentes. Algunas zonas actualmente dotadas con caminos de firme degradado o insuficiente capacidad hidráulica se verán modernizadas, contribuyendo a una red más resiliente frente a fenómenos meteorológicos extremos.

Afección a caminos rurales durante la fase de obras. Durante la fase de construcción de la variante, se verán afectados diversos caminos rurales que sirven de conexión entre parcelas agrícolas, pastizales y accesos a fincas ganaderas. El corte temporal o la ocupación parcial de estos viales puede limitar el acceso a explotaciones agropecuarias, dificultar las labores de manejo del ganado, o alterar los itinerarios tradicionales utilizados por los vecinos y maquinaria. Este impacto, aunque temporal, puede tener consecuencias negativas sobre la economía rural y requiere una planificación cuidadosa de desvíos provisionales y pasos alternativos. La correcta señalización, la coordinación con propietarios y el mantenimiento del acceso durante las campañas agrícolas son claves para mitigar este tipo de impacto. En ausencia de estas medidas, podría generarse un perjuicio operativo y una posible percepción negativa del proyecto por parte de usuarios locales.

4.4.2.3 Sistema económico

Generación de empleo durante las obras. Durante la fase de construcción, se prevé la contratación directa de mano de obra para la ejecución de trabajos de movimiento de tierras, estructura, asfaltado, señalización y revegetación. Este impacto positivo, aunque temporal,

puede dinamizar la economía local si se prioriza la contratación de empresas y trabajadores del entorno. Además del empleo directo, se genera empleo indirecto en actividades auxiliares como transporte, restauración o mantenimiento de equipos. Esta movilización de recursos contribuye a reactivar el tejido económico local, especialmente en contextos rurales con limitado dinamismo industrial. La presencia de trabajadores en la zona también puede aumentar la demanda de bienes y servicios, lo que supone un beneficio para los negocios locales. Es recomendable, no obstante, que las adjudicatarias del contrato de obra incluyan cláusulas de contratación local para maximizar el retorno social de esta inversión pública.

Posible aumento de la actividad industrial y acceso a suelo productivo. Una vez operativa, la nueva variante facilitará el acceso a los suelos industriales y logísticos ubicados en las proximidades del trazado, especialmente en áreas como el polígono de Elordi (E1 y E2) o los entornos de la N-121-A. Esta mejora en la conectividad puede fomentar el establecimiento de nuevas actividades industriales, la expansión de empresas existentes y el aumento del tránsito de mercancías. Así mismo, puede reducir los costes logísticos y mejorar la competitividad de las empresas locales. Este impacto positivo debe ser gestionado con criterios de sostenibilidad territorial, evitando desarrollos desordenados que puedan comprometer los valores ambientales de la zona. Si se planifica adecuadamente, este efecto puede contribuir a fijar población joven en el medio rural y a reforzar el tejido productivo del valle de Ultzama.

Mejora del acceso al área industrial. La nueva infraestructura optimizará los accesos al área industrial ubicada entre Alkotz, Lozen y Larraintzar a los enlaces con la N-121-A, lo que facilitará el tránsito de mercancías y mejorará las condiciones logísticas de empresas instaladas o en proceso de implantación. Esta mejora en la accesibilidad puede actuar como catalizador para la atracción de inversión y la dinamización del tejido productivo local, especialmente en sectores agroalimentarios o forestales con fuerte arraigo en la comarca.

Expropiación de terrenos agropecuarios. La implantación del nuevo trazado implicará la ocupación forzosa de diversas parcelas agrícolas y ganaderas, lo que puede comprometer el modelo de gestión tradicional del suelo en el valle de Ultzama. Estas expropiaciones representan un impacto negativo, especialmente en explotaciones de tipo familiar, ya que suponen la pérdida directa de superficie útil para el cultivo, pastoreo o aprovechamiento forestal, además de generar una posible fragmentación de las unidades productivas. En ocasiones, esta situación provoca una pérdida de rentabilidad que puede conducir al abandono

de la actividad agroganadera. Aunque el proyecto contempla indemnizaciones económicas, estas no siempre compensan la alteración funcional.

4.4.2.4 Sistema cultural

Pérdida de valores paisajísticos como impacto al sistema cultural. La construcción de la variante supondrá una transformación del paisaje cultural tradicional del valle de Ultzama, caracterizado por una matriz agroforestal de parcelas pequeñas, setos vivos y caminos rurales que configuran un paisaje de alto valor identitario. La apertura de un nuevo trazado lineal de características modernas puede introducir elementos discordantes con las formas, colores y texturas del entorno, generando una pérdida de autenticidad visual. Además, la eliminación de elementos estructurales como setos, muros de piedra seca o caminos históricos puede mermar la percepción del patrimonio inmaterial asociado a las prácticas agrícolas y a la memoria colectiva del territorio. Este impacto, si bien no cuantificable en términos económicos directos, afecta a la identidad territorial y al capital cultural del paisaje. Por ello, es imprescindible aplicar medidas de integración paisajística y restauración morfológica para minimizar su severidad.

Posible afección futura sobre vía romana. Dentro del patrimonio cultural, bienes materiales e inmateriales históricos conocidos a fecha de la redacción del presente estudio en el municipio de Ultzama, no existe afección alguna generada por la variante.

Cabe mencionar un estudio reciente elaborado por dos investigadores de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, en el que se plantea la posibilidad de una prolongación del trazado de la vía romana documentada al norte del núcleo de Ventas de Ultzama. Según la información preliminar, este posible ramal se aproximaría al entorno inmediato del núcleo de Arraitz, concretamente a la zona en la que se proyecta la glorieta de conexión (glorieta B) de la variante.

No obstante, el trazado carece por el momento de una confirmación, por lo tanto, no se encuentra formalmente delimitado ni verificado mediante prospecciones contrastadas. En cualquier caso, de llegarse a confirmar en un futuro, se considera improbable una afección directa derivada del proyecto viario, ya que en el punto señalado el diseño de la carretera se desarrolla en terraplén elevado, sin intervención sobre el sustrato arqueológico subyacente.

Por ende, el riesgo de impacto sobre dicho posible itinerario histórico es considerado nulo, en ausencia de evidencia material directa.

4.5. TABLA RESUMEN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN

La caracterización de todos los impactos se realiza a partir de los conceptos técnicos descritos en el Anexo VI.8: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los conceptos técnicos son los siguientes:

SEGÚN EL CARÁCTER GENÉRICO

- **Efecto significativo.** Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **Efecto positivo.** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo.** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

SEGÚN EL TIPO DE ACCIÓN

- **Efecto directo.** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto.** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

SEGÚN LA INTERRELACIÓN ACCIONES/EFECTOS

- **Efecto simple.** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Aquel que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer 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. Así mismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

SEGÚN LA DURACIÓN

- **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.

SEGÚN LA REVERSIBILIDAD.

- **Efecto reversible:** Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de auto depuración del medio.
- E**fecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

SEGÚN LA POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN.

- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, Así mismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable.** Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

SEGÚN LA PERIODICIDAD

- **Efecto periódico.** Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular.** Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo.** Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- **Efecto discontinuo.** Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- A continuación (Tabla 50), la caracterización correspondiente a cada impacto según lo descrito anteriormente.

Tabla. 50. Caracterización de impactos. Fuente: Equipo redactor.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CARACTERES	VALORACIÓN
CALIDAD AMBIENTAL	**Incremento de gases contaminantes**	Durante la construcción y uso de la carretera se incrementarán las emisiones de NOx, CO, SO_2 y O_3, perjudicando la salud humana y animal, especialmente en días estables sin viento. Además, estos gases contribuyen a la acidificación del suelo y afectan negativamente a la vegetación y su metabolismo.	Negativo, directo, sinérgico, continuo, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Polvo y Partículas en suspensión	Generadas por maquinaria y tráfico, estas partículas afectan gravemente a las vías respiratorias humanas y animales, y reducen la capacidad fotosintética de la vegetación al depositarse sobre las hojas, provocando clorosis, necrosis y estrés en las plantas.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Moderado
	Aumento de la contaminación acústica	El ruido de obras y tráfico altera la calidad de vida de los residentes y afecta la fauna, especialmente a especies que dependen de señales acústicas para reproducirse o comunicarse. También puede modificar indirectamente la flora al alterar los patrones de polinizadores y dispersores.	Negativo, directo, sinérgico, continuo, reversible, recuperable, continuo.	Moderado

EDAFOLOGÍA	**Pérdida de calidad**	La retirada del suelo vegetal y las lluvias intensas provocarán pérdida de materia orgánica y fertilidad edáfica. Además, los posibles vertidos de materiales contaminantes pueden alterar el pH del suelo y eliminar su biota beneficiosa.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Erosión y compactación del suelo	El tránsito de maquinaria compacta el suelo, reduce su porosidad y capacidad de infiltración, y aumenta la escorrentía. Esto favorece procesos de erosión, especialmente en laderas, y puede generar desestabilización de taludes. También disminuye la fertilidad del suelo y dificulta la regeneración vegetal espontánea.	Significativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
HIDROLOGÍA	**Modificación de la regata Zaldazain**	El cruce de la carretera sobre la regata exige modificaciones del cauce que pueden alterar su funcionalidad ecológica. La ampliación de la sección y alteración del lecho fluvial conlleva pérdida de hábitat, disminución del caudal ecológico y cambios en la dinámica sedimentaria. Esto afectaría a especies acuáticas y ribereñas, además de modificar el régimen hidrológico del entorno.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Moderado

	Contaminación del agua	Durante las obras, el uso de hormigón, combustibles y maquinaria puede causar vertidos contaminantes al medio acuático. Estos afectan a la calidad del agua, dañan fauna acuática y degradan la vegetación de ribera, alterando el equilibrio ecológico.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, discontinuo	Moderado
FLORA Y VEGETACIÓN	**Destrucción y fragmentación de hábitats**	El trazado afecta directamente a hábitats de interés como el 91E0* (alisedas cantábricas), cuya conservación es prioritaria en la Red Natura 2000. La fragmentación conlleva pérdida de superficie continua de vegetación, reduciendo la conectividad entre ecosistemas y afectando a especies que dependen de corredores ecológicos bien estructurados.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
	Eliminación de la cobertura vegetal	La obra supone el desbroce de taludes, cunetas y caminos, y afecta directamente a setos vivos y formaciones naturales. Esta pérdida reduce la heterogeneidad estructural del paisaje, disminuye la disponibilidad de refugios y áreas de reproducción para fauna, y aumenta la vulnerabilidad del sistema frente a eventos extremos y especies invasoras.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Moderado

	Pérdida de biodiversidad	La pérdida de hábitats maduros y su fragmentación disminuye la riqueza y abundancia de especies. Esto conlleva una homogeneización del paisaje, facilita la colonización por especies oportunistas, y debilita el ecosistema ante perturbaciones como plagas o sequías. Además, se pierde conectividad entre unidades ecológicas clave de la ZEC.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Moderado
	Afección a especies protegidas	El trazado de la variante afectará a un entorno con alta diversidad vegetal, incluyendo especies protegidas y hábitats prioritarios como bosques aluviales (91E0) y matorrales acidófilos (4030). La ejecución de la obra implicará la pérdida puntual de flora y la alteración de comunidades de elevada sensibilidad ecológica, especialmente en la regata Zaldazain, con riesgo de impactos irreversibles sobre poblaciones escasas si no se aplican medidas correctoras específicas.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Compatible
PAISAJE	**Modificación de atributos estéticos**	La construcción de la nueva infraestructura viaria provocará una alteración significativa de los atributos estéticos del paisaje tradicional del valle. Se introducen elementos antrópicos lineales de gran escala, como explanaciones, taludes y plataformas de hormigón que rompen con la morfología suave y orgánica del entorno. Esta transformación afecta directamente a la percepción del paisaje por parte del observador, ya que se sustituyen formas curvas, texturas naturales y volúmenes vegetales por geometrías rectilíneas y materiales industriales (hormigón, acero, asfalto). La alteración de estas características reduce el valor escénico y la coherencia visual del territorio, sobre todo en un	Negativo, directo, acunulativo, permanente, irreversible, recuperable, continuo	Moderado

		espacio de alto valor identitario como el que caracteriza al paisaje atlántico de mosaico agroforestal.		
	Simplificación y fragmentación del paisaje	La intervención conlleva la eliminación de elementos estructurales del paisaje rural tradicional, como setos vivos, muros de piedra, linderos y vegetación espontánea. Esta pérdida reduce la complejidad visual y ecológica del entorno, provocando una homogeneización de las unidades paisajísticas. El paisaje resultante, menos diverso y estructuralmente más simple, pierde su capacidad de ofrecer variedad visual y de sostener servicios ecosistémicos como la regulación térmica, la dispersión de especies o la conexión ecológica. El impacto es especialmente importante en el contexto del valle de Ultzama, donde la heterogeneidad paisajística constituye un rasgo distintivo del territorio.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Moderado

	Cambios cromáticos en el paisaje	La incorporación de nuevas superficies de hormigón, asfalto y materiales metálicos con colores grises, negros y reflejos artificiales supone una disonancia cromática respecto a las tonalidades dominantes del paisaje natural y agrícola. Este contraste visual se intensifica especialmente durante la primavera y el verano, cuando predominan los verdes intensos de prados, cultivos y setos. Las nuevas estructuras alteran la armonía visual del paisaje, reduciendo su atractivo estético, especialmente desde los puntos de observación elevados o desde núcleos cercanos.	Negativo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo	Moderado
	Impacto visual	El impacto visual hace referencia al efecto perceptivo que genera la infraestructura sobre el entorno inmediato y sobre los observadores habituales (residentes, visitantes, usuarios del medio rural). La ubicación del trazado y sus elementos constructivos interrumpe líneas de horizonte, modifica cuencas visuales y degrada vistas paisajísticas de alto valor. Si bien los estudios señalan que la visibilidad del trazado es inferior al 20 % del territorio, la percepción de la obra será intensa en zonas próximas sin vegetación de pantalla. Este impacto afecta a la integridad visual del paisaje protegido (PP2), desmejorando su singularidad, legibilidad y valor patrimonial, especialmente en un entorno con importancia turística y cultural.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo	Moderado

FAUNA	**Alteraciones por ruido y polvo**	La fauna local se ve perturbada por los altos niveles de ruido y polvo. Estos elementos afectan la conducta reproductiva, provocan estrés y reducción del éxito reproductivo. Además, el polvo acumulado sobre las plantas disminuye su valor nutritivo para herbívoros y polinizadores, afectando indirectamente a toda la cadena trófica.	Negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable, periódico	Moderado
	Atropellos	La construcción y uso de la variante aumenta el riesgo de mortalidad por colisión, sobre todo en anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Estos animales cruzan el asfalto por comportamiento trófico o reproductivo, quedando expuestos al tráfico. Esto puede provocar declives poblacionales y reducción del éxito reproductivo de especies vulnerables.	Negativo, indirecto, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, aparición irregular	Severo
	Efecto barrera	La carretera actúa como una barrera física y psicológica que interrumpe la conectividad entre hábitats. Esto limita los movimientos de fauna terrestre y reduce el flujo genético, lo que aumenta el aislamiento de poblaciones. Sin medidas correctoras eficaces, este impacto puede alterar profundamente la dinámica ecológica de la zona.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo	Moderado

	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera	Los setos vivos son elementos clave en la estructura ecológica del valle. Su destrucción reduce la conectividad entre manchas forestales y favorece la formación de “trampas ecológicas” para pequeños vertebrados. Además, su valor como hábitat y corredor se ve mermado por las malas prácticas agrícolas previas, lo que agrava el impacto.	Negativo, directo, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Afección a especies protegidas, en particular a catalogadas	El trazado intersecta áreas utilizadas por especies amenazadas como el milano real, la nutria o diversas especies de murciélagos. La pérdida de hábitat, el ruido, la contaminación lumínica y la fragmentación comprometen su conservación. Estas especies requieren medidas específicas de protección y control de obra durante su periodo reproductivo.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo	Moderado
RED NATURA 2000	**Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”:**	La intervención amenaza la continuidad ecológica de esta zona de la Red Natura 2000, al afectar directamente a corredores naturales y hábitats prioritarios. La pérdida de vegetación y alteración del cauce de la regata Zaldazain comprometen la integridad del espacio protegido y los objetivos de conservación establecidos por la normativa europea.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Moderado

SISTEMA DEMOGRÁFICO	**Mejora de la seguridad vial**	El desvío del tráfico pesado fuera del núcleo urbano reduce riesgos de colisión y mejora la circulación. Favorece la seguridad de vehículos, peatones y ciclistas. Es especialmente beneficioso para entornos con población vulnerable.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Severo
	Mejora de la seguridad de la población local	Separar el tráfico de largo recorrido del entorno residencial mejora la seguridad frente a viviendas y centros escolares. Facilita el uso del espacio público. Disminuye la exposición a situaciones peligrosas y contaminación.	Positivo, indirecto, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo	Moderado
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera del núcleo urbano	La retirada del tráfico rodado reduce significativamente el ruido ambiental, especialmente por la noche. Mejora el descanso, la salud y la calidad de vida. Aumenta el valor residencial y turístico del entorno.	Positivo, indirecto, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado

SISTEMA TERRITORIAL	**Mejora de las comunicaciones**	La variante mejora la conexión entre pueblos y accesos a vías regionales. Disminuye tiempos de viaje y mejora la fiabilidad del transporte. Favorece el acceso a servicios esenciales en zonas rurales.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Mejora de infraestructuras	El proyecto moderniza elementos como drenajes y firmes, reforzando la red viaria. Aumenta la seguridad y la capacidad ante eventos extremos. Beneficia también a caminos rurales colindantes.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Severo
	Afecciones a caminos rurales	Las obras pueden cortar o restringir el paso por caminos agrícolas, dificultando el trabajo en explotaciones ganaderas. Puede generar tensiones locales si no se gestionan desvíos. Es un impacto negativo, aunque temporal.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo	Compatible

SISTEMA ECONÓMICO	**Generación de empleo**	La construcción generará empleo directo e indirecto en la zona. Beneficia a la economía local si se prioriza la contratación de empresas y trabajadores del entorno. Tiene un efecto dinamizador, aunque temporal.	Positivo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Moderado
	Posible aumento de la actividad industrial	La mejora de accesos fomenta nuevas inversiones y reduce costes logísticos. Favorece la expansión empresarial y la creación de empleo. Debe gestionarse para evitar desarrollos desordenados.	Positivo, indirecto, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Expropiación de terrenos agropecuarios	La ocupación de parcelas productivas afecta a explotaciones familiares y puede reducir su rentabilidad. Aunque se indemnice, la pérdida funcional es difícil de compensar. Impacta negativamente en el modelo rural tradicional.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo	Moderado

	Mejora del acceso al área industrial	La creación de la variante y la situación de las carreteras mejoran la conectividad de la planta industrial de Elordi. Estas mejoras reducen el tiempo de transporte y los costes de ello.	Positivo, periódico, directo, acumulativo, sinérgico, recuperable, reversible, permanente.	Moderado
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	**Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios**	Las obras pueden interferir en el acceso de la población a servicios como electricidad, agua y vías de transporte alternativas. Esta afección se elimina nada más terminar las sobras y puede ser mitigable.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo	Compatible
SISTEMA CULTURAL	**Pérdida de valores paisajísticos**	El nuevo trazado altera la estética y la identidad del paisaje tradicional del valle. Puede implicar la pérdida de elementos históricos como setos o caminos. Afecta a la percepción cultural del territorio. Más aun siendo este un paisaje protegido (PP2)	Negativo, directo, acumulativo, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado

4.6 VALORACIÓN FINAL

El presente apartado sintetiza la valoración global de los impactos generados por el proyecto de la variante de Arraitz (Alternativa 1), integrando los resultados de la caracterización y clasificación de los efectos sobre los distintos medios. Este análisis se realiza desde una perspectiva técnica, considerando tanto el medio físico como el medio socioeconómico, y se apoya en toda la información recopilada y analizada previamente.

Desde el punto de vista del medio físico, el trazado de la variante supone una transformación significativa del paisaje rural y del sistema ecológico de la zona de Arraitz-Orkin, en plena campiña ultzamarra. Entre los efectos más destacables, cabe señalar la modificación del relieve mediante desmontes y terraplenes, lo que conlleva la pérdida de calidad del suelo, la eliminación de vegetación autóctona y la fragmentación de hábitats de interés. Este impacto es particularmente sensible dada la proximidad del proyecto a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”, donde se encuentran especies protegidas como los milanos real y negro, la rana ágil, el visón europeo, y otras ligadas a medios ribereños, prados húmedos y setos vivos pluriespecíficos.

Los impactos al medio edáfico no son escasos, aunque sus valoraciones no sean severas. La obra del proyecto implica procesos de compactación, erosión y alteración estructural del horizonte edáfico durante las fases de movimiento de tierras, extendido y acopio de materiales. Así mismo, la instalación de terraplenes y desmontes puede modificar la topografía natural, generando riesgos de inestabilidad si no se implementan adecuadamente técnicas de restauración morfológica. Estos impactos, mayoritariamente negativos, directos, permanentes y recuperables requieren medidas correctoras como el reperfilado de taludes y la restauración vegetal con especies adaptadas al entorno.

En cuanto al sistema hídrico, destacan las afecciones al cauce de la regata Zaldazain, donde se ha proyectado la construcción de nuevas estructuras, como obras de drenaje transversal y pasos de fauna. La ampliación de este curso fluvial puede generar alteraciones en el régimen de caudales, incremento de la carga de sedimentos, aumento de la turbidez y pérdida de funcionalidad ecológica. Además, existe riesgo de contaminación difusa por vertidos accidentales de aceites, combustibles y sedimentos, especialmente en fases de obra intensiva.

En lo que respecta a la vegetación, la eliminación de cobertura vegetal durante la fase de obras es la mayor de las afecciones al implicar a un hábitat de interés comunitario prioritario como

es el THIC 91E0*. La conectividad ecológica que otorgan los bosques de galería a la ZEC incrementa el impacto que provoca la obra a la vegetación de ribera presente. Sin embargo, fuera del cruce con la regata Zaldazain, los impactos se reducen a la eliminación de un tramo de seto vivo, ya que el resto del espacio corresponde a cultivos herbáceos (maizales y praderas de raigrás inglés) y pastizales de suelos pisoteados con dominancia *Lolium perenne* y llantenes mayor (*Plantago major*) y mediano (*Plantago media*).

Los impactos sobre la fauna son considerables. La eliminación de setos vivos y la creación de una nueva infraestructura viaria implica un riesgo significativo de atropellos, especialmente para anfibios, reptiles, micromamíferos y mustélidos. Además, se genera un efecto barrera entre los dos sistemas fluviales contiguos: la regata Zaldazain y el río Belate. Esta fragmentación afecta a la conectividad ecológica, un factor esencial para la dinámica de metapoblaciones y para la conservación genética de especies sensibles. Los niveles de ruido y la emisión de polvo durante la fase de obras representan, además, una perturbación directa sobre las especies, especialmente aquellas que dependen del sonido para su reproducción o que habitan en ambientes sensibles, como los cauces fluviales.

En cuanto al paisaje, los impactos son igualmente importantes. La construcción de la variante modifica los atributos estéticos del entorno, rompiendo las formas naturales del relieve mediante taludes artificiales y estructuras de gran escala. Esta intervención conlleva también una simplificación del paisaje, al eliminar setos y vegetación heterogénea que hasta ahora actuaban como elementos estructurantes de la campiña. Se introducen, además, cambios cromáticos por la aparición de materiales artificiales como el asfalto y el hormigón, lo que altera la percepción visual del entorno, particularmente en zonas elevadas o abiertas. El paisaje de Arraitz, aunque ya parcialmente antropizado, mantiene elementos de alto valor cultural y ecológico que se ven afectados por esta intervención.

Respecto al medio socioeconómico, los efectos son en su mayoría positivos. La construcción de la variante mejora notablemente la seguridad vial y reduce el tráfico de paso dentro del núcleo urbano, en particular el tráfico pesado, lo que conlleva una mejora de la calidad de vida de la población local. Además, se espera una mejora de la calidad acústica y una disminución de emisiones contaminantes en el casco urbano. El nuevo trazado mejora la conectividad comarcal, facilitando el acceso al área industrial y favoreciendo el desarrollo económico mediante la atracción de empresas y la generación de empleo, tanto durante la fase de construcción como en la operativa.

Sin embargo, también se identifican impactos negativos en este ámbito. La expropiación de terrenos agropecuarios puede afectar a explotaciones familiares y alterar los usos tradicionales del suelo. Así mismo, la modificación de caminos rurales por obras y la posible interrupción de tránsito peatonal o ganadero puede alterar la vida cotidiana del medio rural. Finalmente, la pérdida de elementos paisajísticos tradicionales, como los setos o linderos, conlleva una pérdida de valores identitarios y culturales vinculados al paisaje, lo que supone un impacto relevante sobre el sistema cultural.

En términos de caracterización, los impactos identificados sobre el medio físico son, en su mayor parte, negativos, directos, sinérgicos, de carácter permanente, parcialmente reversibles, pero en muchos casos irrecuperables, y de manifestación continua.

En el medio socioeconómico, la mayoría de los impactos son positivos y directos, aunque también con algunas afecciones negativas compatibles, pero que deben ser gestionadas adecuadamente. Este conjunto de impactos exige una aplicación rigurosa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias que permitan minimizar la magnitud de los efectos negativos identificados, especialmente sobre el paisaje, la biodiversidad y el patrimonio cultural del territorio. La viabilidad ambiental del proyecto dependerá de la eficacia de dichas medidas y de su seguimiento a lo largo de todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la explotación final.

5. MEDIDAS PROTECTORAS: PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Los impactos ambientales negativos derivados del proyecto deben ser reducidos, eliminados o, en su defecto, compensados mediante la implementación de distintas medidas de carácter protector, clasificadas en preventivas, correctoras y compensatorias. La aplicación de estas medidas se traduce en una disminución de la magnitud de los impactos, lo cual queda reflejado en la valoración final recogida en la tabla correspondiente.

Las medidas preventivas constituyen la primera línea de actuación, dado que su carácter no intrusivo permite evitar la generación del impacto desde su origen. No obstante, en aquellos casos en los que no sea posible prevenir o corregir completamente los efectos, se contemplan medidas correctoras dirigidas a restaurar los entornos alterados.

La eficacia de las acciones adoptadas se evidencia cuando la valoración final del impacto, indicada en la última columna de la tabla de valoración de impactos, resulta inferior a la estimación inicial. En dicha tabla se detallan los efectos asociados a cada uno de los apartados en los que se estructura el estudio, exponiendo los impactos negativos identificados con el fin de justificar las medidas protectoras propuestas y sus resultados tras su aplicación.

Las medidas protectoras serán expuestas a continuación en el orden en el que se han expuesto los factores ambientales en el conjunto de este EsIA.

5.1 Medidas aplicables para los impactos sobre la atmósfera

Las medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son las excavaciones y movimientos de tierras, y la carga y descarga de materiales.

- **Cubrición de los camiones de transporte de material térreo.** La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.
- **Riego de superficies térreas.** Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

  La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en el espacio adyacente a la regata Zaldazain.

- **Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras.** Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a la mínima imprescindible.
- **Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos.** el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.
- **Instalación de zonas de lavado de ruedas**. Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y los elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.
- **Revegetación temprana.** El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica. El procedimiento de actuación se especifica en las medidas protectoras sobre la vegetación.

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra debe cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.
- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.
- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

5.2 Medidas aplicables para los impactos sobre el sistema hídrico

- La preservación del régimen hidrológico y la calidad del agua de los cursos fluviales afectados requiere la adopción de medidas que eviten la aportación de sólidos en suspensión, contaminantes orgánicos y sustancias tóxicas durante la ejecución del proyecto. Se recomienda la implantación de sistemas de filtrado natural como franjas

de vegetación riparia, cunetas verdes y barreras de sedimentos aguas arriba de la regata. Las barreras de retención de sedimentos son obras provisionales que se construyen mediante diferentes dispositivos tales como ramajes, balas de paja, o geotextiles. También pueden colocarse postes de madera clavados en el suelo, que sobresalgan aproximadamente 1 m, colocados a una distancia de unos 2 m entre los mismos, y que pueden soportar una lámina de geotextil que actúe como medio de retención de los sedimentos arrastrados. Otro sistema consiste en instalar una hilera de balas de paja que permitan la circulación del agua y puedan retener hasta un 75% de los sólidos arrastrados. Estas medidas son recomendables, pero de difícil ejecución debido a las dimensiones de los cauces y a su caudal medio.

- Se establecerá un perímetro de protección mínimo de 10 metros desde el borde de cauce efectivo respetando la vegetación del hábitat de interés comunitario conforme a lo estipulado en el Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Ebro y en el informe emitido por la Sección de Impacto Ambiental del Gobierno de Navarra mediante la Resolución 62E/2021, de 9 de febrero, del director general de Medio Ambiente. Por otro lado, es importante el buen manejo y apilamiento del material sobrante evitando cualquier movimiento de tierras o almacenamiento de materiales dentro de la antedicha franja de seguridad con respecto a los cauces fluviales.
- Así mismo, el cruce de la carretera sobre la regata Zaldazain deberá ejecutarse mediante estructuras que garanticen la continuidad hidráulica y ecológica, preferentemente mediante paso inferior tipo puente, marco o bóveda, sin modificar el lecho natural del cauce. Se acepta la ejecución de la escollera para la protección de los estribos de la estructura y de los taludes de la carretera en caso de ser necesario. Los márgenes de la regata de Zaldazain, aguas arriba y aguas abajo se dejarán con tierra vegetal para procurar la revegetación natural. Durante el proceso de la obra siempre se deberá mantener un caudal ecológico, evitando provocar estancamientos y cambios significativos en el normal flujo del agua.
- Para controlar la infiltración de sustancias tóxicas se debe llevar a cabo una gestión de materiales contaminantes y maquinaria.
- Para evitar la dispersión de sustancias potencialmente contaminantes, todos los materiales peligrosos como hormigón fresco, pinturas, disolventes, combustibles, aceites y aditivos deben almacenarse en cubetos de retención estancos, sobre superficie impermeable y alejados más de 50 metros de cualquier cauce o zona de escorrentía. Estas zonas deberán estar claramente señalizadas y contar con sistemas de recogida de

derrames, absorbentes y contenedores para residuos peligrosos. Además, las operaciones de repostaje y mantenimiento de maquinaria se efectuarán en bases logísticas autorizadas con sistemas de decantación y depuración. Estas zonas deberán localizarse lo más alejadas posible de los flujos de agua y con pendiente nula o inferior al 5%.

- Se prohibirá expresamente el lavado de cubas y maquinaria sobre el terreno. El lavado deberá realizarse en instalaciones específicas, con sistemas de recirculación de agua y control de pH. Durante la ejecución, se controlará la calidad del agua de la regata mediante muestreos periódicos y medición de parámetros fisicoquímicos (pH, turbidez, conductividad, presencia de aceites), con frecuencia quincenal o tras eventos de lluvia intensa. Cualquier desviación significativa frente a los valores de referencia obligará a suspender temporalmente la obra hasta mitigar el riesgo.

5.3 Medidas aplicables para los impactos sobre el suelo

La capa de tierra vegetal constituye un recurso natural no renovable a escala temporal de obra y debe protegerse mediante su correcta retirada, conservación y reutilización.

- Se extraerá una capa mínima de 20 a 30 cm. Con esta medida se pretende recolectar únicamente el horizonte superficial (rico en materia orgánica) y rechazar el resto de los horizontes del suelo. La tierra vegetal se almacenará en cordones de altura inferior a 1,5 metros para favorecer su aireación y mantener su viabilidad biológica. Su posterior empleo se destinará a la restauración paisajística y revegetación de taludes y márgenes de la vía. El extendido de esta tierra vegetal tendrá un espesor mínimo de 30 cm en los terraplenes y de10 cm en los desmontes. Es preciso hacerlo sobre terrenos con formas técnicamente estables y debe hacerse con maquinaria que ocasione una mínima compactación, evitándose el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.
- Durante la ejecución de las obras se restringirá el tránsito de maquinaria fuera de las zonas delimitadas, y se establecerán barreras físicas como cintas de señalización o vallas para proteger áreas de suelo sensible. En zonas con pendientes superiores al 10%, se aplicarán técnicas de estabilización temporales como geotextiles, empalizadas o mulching para reducir la erosión. Además, en la medida de lo posible, se procurará evitar la ejecución de obras durante los meses con mayor precipitación (noviembre a marzo). Debido al clima de Ultzama, se intentará evitar actuar en los días más lluviosos

y reservar los movimientos de maquinaria pesada y de mayor poder erosivo para días sin precipitaciones, especialmente en zonas de sustrato poco consolidado.

- Tras la ejecución de los movimientos de tierra asociados a la obra, se llevará a cabo un proceso de adecuación topográfica de las superficies alteradas, mediante el reperfilado controlado de los taludes generados y la restitución del relieve con criterios de estabilidad geotécnica y coherencia paisajística. Esta actuación incluirá la eliminación de aristas vivas y cárcavas incipientes, así como la regularización de los planos de talud mediante pendientes suaves y geometrías estables, adaptadas a la morfología natural del entorno.

  El diseño de los nuevos volúmenes del terreno se ajustará a los radios de curvatura del paisaje circundante y evitará formas artificiales o rupturas visuales. Estas medidas permitirán incrementar la resistencia a la erosión superficial, mejorar el drenaje natural y favorecer la integración ecológica y visual de las superficies intervenidas, como paso previo a su revegetación definitiva con especies autóctonas.

5.4 Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación

- La retirada de vegetación de ribera será la estrictamente necesaria, en el espacio de 199 metros cuadrados que ocupa la sombra del trazado del puente sobre la regata Zaldazain y 80 m aguas arriba y 59 aguas abajo. Se restaurarán los taludes y las márgenes de la regata Zaldazain afectadas por la obra con la siguiente unidad: Ud. de suministro y plantación de plantón forestal en las márgenes de la regata Zaldazain en alveolo de 1.000 cc, apertura de hoyo de 40x40x40 cm, 500 gr compost/hoyo, protector y tutor, riego de plantación de 10 litros y mantenimiento durante el periodo de garantía que incluya reposición de marras anual. Las plantaciones se efectuarán en el tramo referido, aguas arriba y aguas abajo del puente.

  Para ello se emplearán las siguientes especies: aliso (*Alnus glutinosa*), fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*), arce campestre (*Acer campestre*), sauce blanco (*Salix alba*) y atrocinereo (*Salix atrocinerea)*, pero dando especial importancia a las especies dominantes de la zona, esto es, el aliso y el fresno de hoja ancha. El cálculo se realizará con 1 Ud / 9 m^2.
- Como medida preventiva y con el objetivo de preservar la integridad ecológica del entorno inmediato al acondicionamiento de la parcela proyectado en el polígono 8, parcela 45A, a continuación, se implementará una batería de medidas orientadas a la

protección del seto vivo pluriespecífico y de la vegetación de ribera del río Belate, así como a la correcta gestión técnica del acopio y posterior manejo del suelo.

- **Protección del seto vivo existente.** Previamente al despeje y nivelación del terreno, se procederá al balizamiento perimetral del seto vivo adyacente al vertedero, mediante cintas de señalización plásticas bien visibles y postes de jalonamiento cada 2 m. Este seto, situado en el extremo nororiental de la parcela y dispuesto perpendicularmente al cauce del río Belate, presenta una estructura multiespecífica y estratificada, compuesta por especies típicas de lindes agrícolas y bosques galería atlánticos como fresno de hoja, sauce atrocinereo, sauco mayor, evónimo, rosal silvestre, pacharán, cornejo, espino cerval, espino albar, etc. Su conservación es prioritaria tanto como pantalla visual como por su valor ecológico como hábitat que favorece la conectividad a la fauna (insectos, avifauna, micromamíferos, etc. No se permitirá ningún tipo de intervención como desbroces, podas o movimiento de tierras que afecte directa o indirectamente al desarrollo del seto o al de su sistema radicular.
- **Protección de la vegetación de ribera y control del arrastre de sedimentos.** El acondicionamiento de la parcela se sitúa en una parcela adyacente al río Belate, por lo que se delimitará una franja de protección de al menos 10 m de ancho desde la coronación del talud de la margen izquierda del citado río, en la que no se permitirá el depósito de tierras ni el tránsito de maquinaria. Este espacio responde al riesgo de arrastre en función de la pendiente del terreno adyacente (los planos presentan un desnivel de los extremos del acondicionamiento de la parcela del 14,59%). Además, se instalarán barreras físicas de retención de sedimentos, como filtros de malla geotextil biodegradable o barreras de fajina, en el perímetro del vertedero y especialmente en los puntos de contacto con posibles líneas de escorrentía hacia el cauce.
- **Gestión técnica del acopio de tierra vegetal**. La tierra vegetal se acopiará en cordones longitudinales con una altura máxima de 1,5 m y anchura no superior a 3 m, sobre zonas de topografía plana, bien drenadas y alejadas de los cursos de agua, en este caso el río Belate. Se priorizarán las áreas más distales del interior de la finca, evitando zonas con elevada escorrentía superficial. Si se viera la necesidad de ampliar el vertedero, se contaría con la porción de parcela más al suroeste de la zona prevista para la ocupación del acondicionamiento de

a parcela, siempre respetando la franja de protección con el río. Durante el almacenamiento se minimizará el tiempo de permanencia en superficie desnuda para prevenir el lavado de nutrientes y el desarrollo de vegetación invasora. El tránsito de maquinaria pesada sobre los cordones de tierra vegetal estará estrictamente prohibido para evitar su compactación.

- **Manejo de la tierra vegetal tras su acopio**. El extendido de la tierra vegetal se realizará únicamente en condiciones de tempero óptimas (sin saturación hídrica ni sequedad excesiva) y justo antes de la fase de revegetación, devolviendo al terreno su morfología original con transiciones suaves, sin aristas ni taludes abruptos. Se garantizará el mantenimiento de la funcionalidad agrícola previa (pradera-maizal) mediante el restablecimiento del drenaje natural y la restitución fisiográfica del relieve.

➢ Como medida correctora, una vez finalizadas las obras de explanación, será imprescindible acometer la restauración de los taludes mediante técnicas de bioingeniería vegetal, priorizando especies autóctonas adaptadas al contexto biogeográfico subatlántico del valle de Ultzama. En los taludes con pendientes menores al 30%, se procederá a la hidrosiembra con una mezcla equilibrada de gramíneas y leguminosas, dosificada a razón de 30 g/m². Se propone la siguiente composición de la hidrosiembra de terraplén y desmonte que será aprobada por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra:

- *Lolium perenne* 15%
- *Festuca rubra* 25%
- *Agropyrum repens*.....5%
- *Poa pratensis* 10%
- *Dactylis* glomerata ……. 10%
- *Medicago lupulina* 10%
- *Lotus corniculatus* 5%
- *Trifolium repens* 5%
- *Onobrychis vicifolia*.....7,5%
- *Sanguisorba minor*.....7,5%

Esta composición asegura una rápida cobertura vegetal, la estabilidad del sustrato y la recuperación de la diversidad funcional del suelo.

En desmontes y terraplenes con alturas inferiores a 4 metros, especialmente aquellos con pendientes acusadas o con mayor susceptibilidad a la erosión, se complementará la hidrosiembra con siembra directa de especies leñosas a razón de 2,75 g/m² en total, distribuidos en *Ulex europaeus/gallii* (1 g/m²), *Cytisus scoparius* (1 g/m²), *Betula pubescens* (0,5 g/m²) y *Rubus ulmifolius* (0,25 g/m²). En estas zonas más expuestas, se instalarán mallas orgánicas de coco o yute para proteger la capa de suelo más superficial, estabilizar la estructura del talud y favorecer la germinación. Las zonas de transición entre los taludes y el entorno natural serán objeto de plantación arbórea complementaria con especies propias de los bosques colinos de la ZEC, como *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* y *Quercus robur*, utilizando, siempre que sea posible, planta de procedencia local. Para asegurar el éxito de implantación, se establecerán programas de riego auxiliar durante los dos primeros años y se llevará a cabo un seguimiento estacional. Esta intervención contribuirá a la integración paisajística de la infraestructura, a la estabilización morfológica del terreno y a la reactivación ecológica del entorno alterado.

- Como medida compensatoria frente a la eliminación de superficie arbolada autóctona, y setos vivos con especies de interés ecológico, se recomienda establecer un plan de reforestación, empleando planta de origen local certificada. Las nuevas masas forestales se ubicarán preferentemente dentro del mismo término municipal, priorizando su conexión ecológica con otras formaciones forestales y corredores verdes existentes. El objetivo es garantizar tanto la continuidad de hábitats como el mantenimiento de la funcionalidad ecológica del paisaje protegido (PP-2). Recuérdese que toda el área de actuación del proyecto se incluye en el “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua” (PP-2).

  Las labores incluirán preparación del terreno, plantación en fajas a curva de nivel, protección individual contra herbívoros (tubos o mallas), y riegos de apoyo en periodo estival durante los tres primeros años. Se realizará un seguimiento anual durante al menos cinco años, con reposición de marras y evaluación de la tasa de supervivencia. Esta medida se coordinará con el servicio forestal competente de la Comunidad Foral de Navarra, en base a los criterios establecidos en el Plan Forestal de Navarra.

5.5 Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna

- Una de las medidas preventivas que se debe aplicar son las restricciones temporales por sensibilidad faunística. En atención a la presencia de especies catalogadas con el

máximo nivel de amenaza, se establecerán restricciones temporales a las actividades constructivas en función de sus periodos críticos de sensibilidad. Para el milano real (*Milvus milvus*), especie en peligro de extinción según el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se limitarán los trabajos entre el 1 de marzo y el 30 de junio, coincidiendo con su periodo reproductor. En el caso del visón europeo (*Mustela lutreola*), especie igualmente catalogada como en peligro crítico, el intervalo de restricción se extenderá entre el 1 de marzo y el 31 de agosto, abarcando la época de cría y dependencia de los juveniles.

Estas restricciones serán de aplicación prioritaria en el tramo comprendido entre los puntos kilométricos 0+000 y 0+500, área especialmente sensible para ambas especies. Así mismo, para garantizar la integridad del ciclo reproductivo de la trucha común (*Salmo trutta*), no se permitirá ninguna intervención directa sobre el cauce de la regata Zaldazain ni en su entorno inmediato durante el periodo de freza, comprendido entre los meses de noviembre y marzo, ambos inclusive.

Estas medidas son fundamentales para minimizar las alteraciones sobre la fauna protegida y asegurar la compatibilidad del proyecto con la conservación de los valores ecológicos del entorno.

- Otra medida preventiva es la colocación de señalización de peligro de atropellos a animales silvestres (P-24). Al igual que en la carretera N-4230 se señalizará al comienzo de cada sentido de la variante.

Figura 264. Cartel de peligro por fauna silvestre. Fuente: Equipo redactor.



- Como medida correctora ideada para mitigar el riesgo de mortalidad por atropello y preservar la conectividad ecológica a lo largo del trazado de la variante de Arraitz, se implementará un paso multifuncional centrado en la adecuación de la obra de fábrica transversal previsto en el proyecto. Esta estructura consiste en un tubo de hormigón armado de 1.800 mm de diámetro y 15 m de longitud, que será acondicionado para facilitar el tránsito seguro de pequeños y medianos vertebrados, actuando como paso inferior adaptado a las condiciones del terreno y las especies locales. A pesar de su tipología cerrada, sus dimensiones son suficientes para permitir el paso de especies como zorros, tejones, mustélidos, micromamíferos e incluso pequeños ungulados, si se dan las condiciones de acceso adecuadas. No será necesario cerramiento cinegético a ambos lados del paso.

  Para maximizar la funcionalidad del paso, se garantizará la presencia de lechos naturales o substratos terrosos estabilizados en el interior del tubo, que permitan un tránsito cómodo y atractivo para la fauna, y se mantendrá una adecuada iluminación natural indirecta en los extremos para evitar el efecto túnel. En los accesos aguas arriba y aguas abajo se integrarán rampas con pendientes inferiores al 15%, revestidas con materiales rugosos (encachado de piedra y vegetación baja naturalizada) para asegurar la adherencia.
- Como medida correctora específica para la conservación de la fauna silvestre asociada a medios riparios y, en cumplimiento de las directrices de conservación de especies protegidas como la nutria paleártica, el visón europeo y el turón europeo, se proyectará un paso seco elevado dentro de la estructura del paso hidráulico principal que cruza la regata Zaldazain. Este paso tendrá una anchura mínima de 50 cm y estará dispuesto por encima del nivel de las aguas altas, garantizando su funcionalidad durante todo el año, incluidos los periodos de avenida. La cota del andén se definirá mediante modelado hidrológico de la regata que contemple eventos con periodos de retorno ≥10 años.

  El paso se conectará a ambas márgenes mediante rampas de acceso longitudinales, con pendiente inferior al 10% y superficies rugosas, preferentemente mediante encachados de piedra, para facilitar la adherencia de los animales y su tránsito sin deslizamientos. Estas rampas se unirán a las orillas naturales mediante bloques de escollera dispuesta en retícula permeable, minimizando la erosión y optimizando la integración paisajística. Además, para favorecer la naturalización y evitar el efecto de “trampa visual”, se revestirá el andén con materiales antideslizantes y elementos de cobertura parcial como ramas secas, raíces y vegetación lateral.

Aguas arriba y aguas abajo del paso se instalarán vallados específicos para mustélidos, compuestos por malla electrosoldada rígida con luz ≤2×2 cm, con una altura total de 1,20 m y enterramiento en “L” de al menos 40 cm, orientado hacia el exterior para evitar el acceso desde márgenes urbanas o áreas ganaderas. Estos cerramientos incluirán viseras de 20 cm inclinadas a 45° y se extenderán a lo largo de 20 metros en cada margen, sin dejar discontinuidades con las aletas del puente. La instalación debe garantizar una conexión efectiva entre hábitats, sin barreras físicas ni elementos antrópicos que desincentiven el uso por la fauna.

Una vez finalizada la obra, Conservación de Carreteras de Gobierno de Navarra realizará el desbroce selectivo de vegetación arbustiva en un radio de 10 metros a cada lado de la estructura para evitar que las especies accedan directamente a la vía, pero conservando la vegetación herbácea y subarbustiva como elementos guía. Se priorizará la poda sobre la tala, permitiendo la regeneración de la vegetación y el mantenimiento de hábitats sombreados, lo que incrementa la cobertura arbustiva y mejora el entorno para la acogida de mustélidos semiacuáticos. El conjunto deberá mantenerse libre de obstrucciones mediante revisiones semestrales incluidas en el Programa de Seguimiento Ambiental. La medida será especialmente importante como refuerzo del corredor ecológico entre la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” (ES2200043) y los ecosistemas riparios del entorno del río Belate, cuya conectividad es necesaria para los citados mamíferos semiacuáticos.

- Como medida compensatoria, se propone, la instalación de un paso seco para mustélidos bajo la variante en el punto de cruce con la regata Zaldazain, crear un hábitat reproductor para la rana ágil (*Rana dalmatina*).

5.6 Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje

Como el proyecto se sitúa en el interior del Paisaje Protegido “Robledales de Ultzama y Basaburua”, se deben aplicar las medidas necesarias para disminuir el impacto paisajístico que la infraestructura generará.

- La integración visual del trazado en un entorno de alto valor escénico como el valle de Ultzama requiere medidas preventivas orientadas a evitar contrastes fuertes con el entorno natural. Se evitará, siempre que sea posible, la generación de desmontes

verticales o taludes de fuerte pendiente, optando por plataformas adaptadas a la morfología existente. Las estructuras de paso se revestirán con materiales naturales y preferiblemente de la zona o se pintarán en tonos compatibles con el paisaje. De esta manera, se quiere evitar o en la medida de lo posible disminuir los cambios significativos en la cromatografía del paisaje.

Además, se conservarán los setos vivos, el arbolado autóctono y las manchas de robledal y/o bosque mixto situados fuera de la zona estrictamente necesaria para la obra. Las zonas de transición entre carretera y espacio natural deberán integrarse con transiciones suaves de vegetación, incorporando especies propias del robledal colino y de la ribera de la regata Zaldazain. Durante la obra se controlará el polvo mediante humectación frecuente y se limitará la contaminación lumínica con focos dirigidos y temporizados.

Se proyectará como medida correctora la instalación de pantallas vegetales mediante la plantación de setos lineales de especies autóctonas de bajo porte con el fin de reducir el impacto visual de la infraestructura sobre las viviendas más cercanas al trazado. Las especies seleccionadas deben ser de escasa o nula capacidad fructificante, a fin de evitar atraer fauna que pudiera estar expuesta a atropellos. Esta medida se aplicará especialmente en los puntos estratégicos donde el trazado es más visible desde los núcleos de Arraitz y Orkin. Se evitará ocupar con los nuevos setos vivos la zona de dominio público (ZPD), ya que está terminantemente prohibido realizar plantaciones en la ZPD. Las localizaciones exactas aparecen reflejadas en la "Actualización del proyecto de trazado de la variante de la carretera NA-4230, en Arraitz, Navarra".

Las especies vegetales deberán cumplir criterios de rusticidad, adaptación edáfica a suelos ácidos y clima subatlántico, y escasa fructificación. Se propone el empleo de *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Rubus* sp., *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, entre otras. Una combinación de todas o parte de ellas sería capaz de crear una pantalla vegetal permanente.

Los setos deberán alcanzar una altura mínima de 1,5 metros para intentar integrar la mayor fracción de carretera visible posible. Se establecerán marcos de plantación de 0,75–1 m y se emplearán plantones en cepellón de mínimo 30–40 cm. La pantalla

deberá mantenerse al menos durante 10 años con poda anual para conservación del porte y reposición de marras, y se integrará en el plan de seguimiento del paisaje.

5.7 Medidas aplicables al impacto sobre la Red Natura 2000

Tanto el impacto directo a la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" como a su área sensible hace necesario generar medidas protectoras para reducir las afecciones al área catalogada en la Red Natura 2000.

- Como parte del compromiso con la conservación del espacio protegido, se propondrá la financiación parcial de programas de conservación y restauración de hábitats prioritarios dentro de la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua", tales como robledales encharcadizos o hábitats de interés comunitario asociados al medio fluvial. Esta colaboración podrá incluir acciones de erradicación de especies exóticas invasoras, mejora de conectividad entre rodales relictos y restauración de márgenes de regatas degradadas mediante la plantación de especies autóctonas y la aplicación de técnicas de bioingeniería. En el caso particular de la obra en la regata Zaldazain, la revegetación de sus márgenes tendrá por objeto recuperar la aliseda original.

5.8 TABLA RESUMEN IMPACTOS, MEDIDAS PROTECTORAS

Tabla 51. Tabla en relación con los impactos, medidas y valoraciones. Fuente: Equipo redactor.

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN INICIAL	MEDIDAS PROTECTORAS	VALORACIÓN FINAL
MEDIO FÍSICO				
	Aumento de gases contaminantes.	MODERADO	Revisión y mantenimiento riguroso de maquinaria para minimizar emisiones.	COMPATIBLE

CALIDAD AMBIENTAL	Polvo y partículas en suspensión.	MODERADO	Riego frecuente de superficies, cubrición de camiones y limitación de velocidad.	COMPATIBLE
	Aumento de la contaminación acústica.	MODERADO	Restricciones temporales de obra en periodos críticos para la fauna sensible al ruido.	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	Erosión y compactación por desmontes y terraplenes.	MODERADO	Estabilización de taludes con hidrosiembra, mallas orgánicas y siembras directas.	COMPATIBLE
	Pérdida de calidad de suelo.	MODERADO	Extracción y conservación adecuada de la capa de tierra vegetal para su posterior reutilización.	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA - HIDROGEOLOGÍA	Modificación del cauce de la regata Zaldazain.	MODERADO	Cruce mediante estructura tipo marco que preserve la continuidad hidráulica y ecológica.	COMPATIBLE
	Contaminación del agua.	MODERADO	Gestión estricta de sustancias peligrosas y establecimiento de zonas de acopio alejadas de los cauces.	COMPATIBLE
FLORA Y VEGETACIÓN	Destrucción, fragmentación, y degradación de los hábitats.	MODERADO	Restauración de los hábitats THIC/THIC* afectados mediante siembra y plantación con especies autóctonas.	COMPATIBLE

	Eliminación de la cobertura vegetal	MODERADO	Revegetación inmediata con especies nativas y protección de setos vivos y vegetación de ribera.	COMPATIBLE
	Pérdida de biodiversidad y simplificación de ecosistemas.	MODERADO	Revegetación de taludes y suelo sin cobertura vegetal con especies autóctonas.	COMPATIBLE
	Afección a especies protegidas.	COMPATIBLE	Limitación del periodo de obras a los meses de menor sensibilidad biológica. Restauración con especies autóctonas y un seguimiento ecológico específico.	COMPATIBLE
PAISAJE	Modificación de los atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de contraste.	MODERADO	Estrategia de singularización: diseño coherente, vegetación ornamental autóctona. Reperfilado de taludes y uso de materiales naturales en estructuras.	COMPATIBLE
	Simplificación del paisaje.	MODERADO	Plantación de setos vivos pluriespecíficos que mantengan la heterogeneidad del entorno.	COMPATIBLE
	Cambios cromáticos en el paisaje.	MODERADO	Estrategia de mimetización: uso de colores, materiales y texturas acordes al entorno.	COMPATIBLE

	Impacto visual.	MODERADO	Ocultación mediante barreras vegetales con especies autóctonas en puntos estratégicos visibles desde Arraitz y Orkin.	MODERADO
FAUNA	Alteraciones por ruido y polvo.	MODERADO	Restricciones temporales de obra en épocas críticas para especies sensibles.	COMPATIBLE
	Atropellos	SEVERO	Paso multifuncional para fauna.	MODERADO
	Efecto barrera	SEVERO	Instalación de paso seco en la regata Zaldazain y medidas de conectividad ecológica mediante reposición de la vegetación riparia	COMPATIBLE
	Afección a especies protegidas	MODERADO	Medidas específicas para nutria, visón europeo y milano real; creación de hábitat para rana ágil.	COMPATIBLE
	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera.	MODERADO	Conservación integral de setos multiespecíficos y selección de especies no fructiferantes.	MODERADO
RED NATURA 2000	Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua	MODERADO	Financiación de actuaciones de restauración ecológica y mejora de conectividad en la ZEC.	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO				

SISTEMA TERRITORIAL	Afección a caminos rurales.	COMPATIBLE	Adaptación y reposición de caminos existentes afectados.	COMPATIBLE
SISTEMA ECONÓMICO	Expropiación de terrenos agropecuarios.	MODERADO	Minimización del área afectada y compensación mediante restitución de uso agrícola.	COMPATIBLE
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios.	COMPATIBLE	Sin medidas necesarias.	COMPATIBLE
SISTEMA CULTURAL	Pérdida de valores paisajísticos.	MODERADO	Barreras naturales perimetrales con especies autóctonas que reduzcan el impacto visual. Restauración del relieve y revegetación con especies del robledal atlántico. Integración paisajística del diseño de la variante	COMPATIBLE

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental se presenta como una herramienta operativa fundamental para garantizar que las medidas protectoras contempladas se implementen de manera efectiva y se mantenga un seguimiento continuo de los elementos clave del entorno.

6.1 Verificación de la Evaluación Inicial de Impactos

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se recoge la primera evaluación de los impactos ambientales previstos para el proyecto en cuestión, realizándose un análisis de los mismos y relacionándose una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias a adoptar para minimizarlos o corregirlos.

En una fase posterior, se redactará el Proyecto Constructivo en el que se definirán al detalle las actuaciones a realizar durante la fase de ejecución de las obras.

Atendiendo a la tipología y dimensiones del proyecto, así como a la necesidad de garantizar las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, surge la necesidad de establecer un sistema que determine una serie de actuaciones, parámetros y umbrales de tolerancia que permitan cumplir los objetivos de calidad ambiental durante la ejecución de las obras y que son, en definitiva, la base de las tareas de seguimiento de la dirección ambiental.

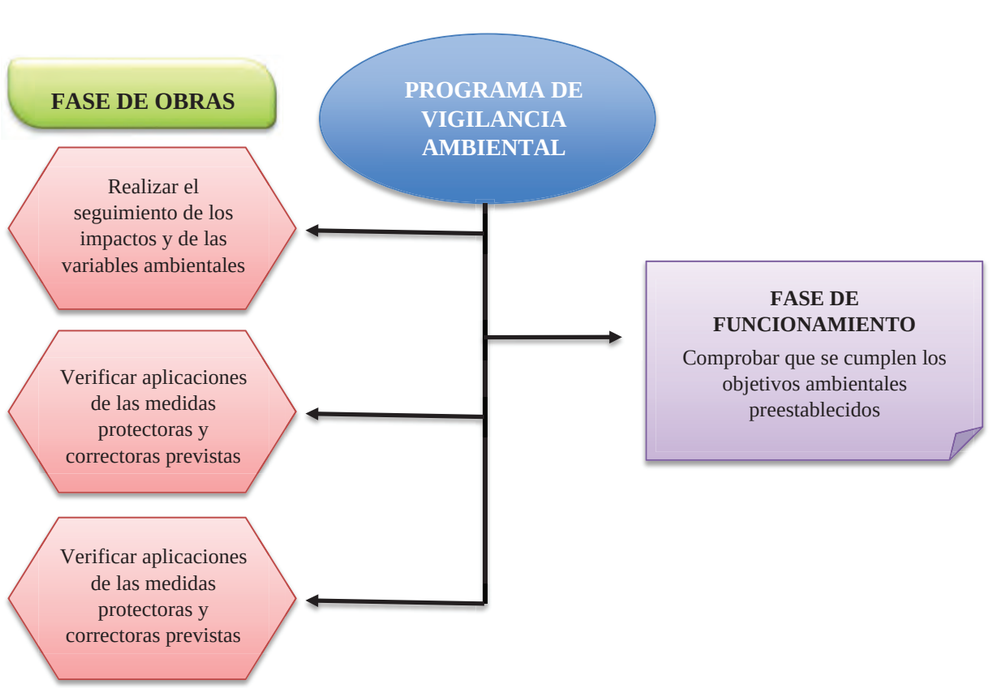
Este capítulo contiene las actuaciones básicas de seguimiento, control y verificación ambiental que tendrán que llevarse a cabo durante los procesos constructivos de la carretera, así como en la fase de explotación de esta. No obstante, antes del inicio de las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Actuación Medioambiental adaptado a la obra concreta, que tendrá que estar supervisado y aprobado por la Dirección facultativa, siendo las tareas definidas en este documento la base para llevar a cabo los trabajos de seguimiento y control de la dirección ambiental de las obras.

6.2 Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) tiene unos objetivos que se concretan en:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos, concretando en detalle los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y en la futura Declaración de Impacto Ambiental (DIA) emitida por la Dirección del Servicio de Conservación e la Biodiversidad y Gestión Piscícola del Gobierno de Navarra.
- Definir las medidas correctoras adecuadas para los nuevos impactos no previstos.
- Redefinir las nuevas medidas correctoras en el caso de ineficacia de las actuaciones previstas.

Esquema metodológico del PVA en fase de obras.



6.3 Fichas de Control por Vector Ambiental

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 1: CALIDAD AMBIENTAL

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Polvo y partículas en suspensión.
Fase de obras	Desbroces, Movimiento de tierras, Transporte de materiales, Acopio de residuos.
Parámetros de control	PM_{10}, $PM_{2.5}$, niveles de polvo visible.
Métodos de medición	Muestreo de partículas en puntos fijos y portátiles, observación visual.
Frecuencia	Semanal (diaria en episodios de viento seco o tránsito intenso).
Punto de control	Entradas y salidas de obra, zonas de acopio, caminos sin pavimento.
Umbral de actuación	$PM_{10} > 50$ µg/m³ o visibilidad < 100 m por polvo.
Medidas correctoras	Riego periódico, cubrición de acopios, reducción de velocidad.
Responsable	Técnico ambiental de obra.
Normativa	• Ley 34/2007, de calidad del aire y protección atmosférica. • Real Decreto 102/2011 sobre calidad del aire.

	• Decreto Foral 4/2020 por el que se regula la calidad del aire en Navarra.
Observaciones	Registrar condiciones meteorológicas y uso de maquinaria en cada parte.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 2: CALIDAD AMBIENTAL

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Contaminación acústica.
Fase de obras	Toda la fase de construcción.
Parámetros de control	Niveles sonoros en dB(A).
Métodos de medición	Sonómetro clase 1, conforme a UNE-EN 61672.
Frecuencia	Quincenal o puntual en respuesta a quejas.
Punto de control	Límite de zona de obra y áreas sensibles (Arraitz, caseríos, cauces de la regata Zaldazain y del río Belate).
Umbral de actuación	≥ 65 dB(A) diurno / ≥ 55 dB(A) nocturno.
Medidas correctoras	Pantallas acústicas, horarios restringidos, mantenimiento de maquinaria.

Responsable	Técnico ambiental y jefe de obra.
Normativa	• Ley 37/2003, del ruido y sus actualizaciones. • Real Decreto 1367/2007 (zonificación acústica). • Decreto Foral 135/1989 de ruidos en Navarra.
Observaciones	Notificar a autoridades si se superan límites de forma reiterada.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 3: HIDROLÓGICO

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Calidad de las Aguas Superficiales y afección a los cauces.
Fase de obras	Movimiento de tierras, cimentaciones, vertederos.
Parámetros de control	pH, turbidez, sólidos en suspensión, hidrocarburos, coliformes.
Métodos de medición	Muestreo físico-químico con análisis en laboratorio acreditado.
Frecuencia	Mensual / después de eventos de lluvia intensa (>20 mm).
Punto de control	Regata Zaldazain y río Belate, aguas arriba y abajo de puntos sensibles.

Umbral de actuación	Valores límite establecidos en la Directiva Marco del Agua.
Medidas correctoras	Barreras de sedimentos u otros métodos de retención contrastados y de eficacia garantizada, control de lixiviados, vigilancia de maquinaria.
Responsable	Técnico ambiental / Laboratorio autorizado.
Normativa	• Ley 1/2006 de Aguas de Navarra. • RD Legislativo 1/2001 (Ley de Aguas). • Directiva 2000/60/CE (DMA) y RD 817/2015.
Observaciones	Reforzar vigilancia en la fase de vertido y extendido de tierra vegetal.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 4: EDAFOLÓGICO

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Suelo.
Fase de obras	Desbroce, movimiento de tierras, acopios.
Parámetros de control	Compactación, erosión, estabilidad de taludes, presencia de cárcavas.

Métodos de medición	Inspección visual, pruebas de penetración/compactación.
Frecuencia	Quincenal.
Punto de control	Taludes, terraplenes, vertederos, áreas de tránsito de maquinaria.
Umbral de actuación	Aparición de cárcavas, pérdida de retención, compactación > 90% Proctor.
Medidas correctoras	Reperfilado, revegetación inmediata, control de escorrentía.
Responsable	Técnico ambiental y, si lo requiere, con apoyo de geotécnico.
Normativa	• Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminado. • Decreto Foral 49/2009 de suelos contaminados de Navarra.
Observaciones	Registrar cambios topográficos por maquinaria pesada.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 5: VEGETACIÓN

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Flora y hábitats.

Fase de obras	Desbroce, movimientos de tierra, revegetación.
Parámetros de control	Superficie afectada, afección a los hábitats de interés, especies eliminadas, eficacia de revegetación.
Métodos de medición	Georreferenciación, inventario botánico, inspección visual.
Frecuencia	Mensual en fase de obras / Trimestral en fase de seguimiento.
Punto de control	Margen de carretera, cruce del seto vivo afectado, áreas de talud.
Umbral de actuación	Afección a hábitats protegidos o especies sensibles.
Medidas correctoras	Señalización, exclusión de maquinaria, malla protectora, replantación.
Responsable	Técnico ambiental con ayuda de botánico especialista, si así se requiriese.
Normativa	• Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. • Decreto Foral 18/2005 sobre hábitats de interés de Navarra. • Directiva Hábitats 92/43/CEE. • Decreto Foral 49/2009 de suelos contaminados de Navarra. • Plan de gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

Observaciones	Evitar especies exóticas invasoras. Verificar regeneración de setos vivos.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 5: REVEGETACIÓN

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Flora y paisaje
Fase de obras	Fase de revegetación de taludes suelos desnudos
Parámetros de control	Superficie afectada, eficacia de revegetación.
Métodos de medición	Inspecciones periódicas e inventario específico
Frecuencia	Mensual en fase de obras / Trimestral en fase de seguimiento.
Punto de control	Taludes y desmontes próximos a la glorieta B con prioridad.
Umbral de actuación	Una vez se termine la obra en taludes y movimiento de tierra
Medidas correctoras	Revegetación con hidrosiembra y plantación de especies autóctonas.
Responsable	Técnico ambiental con ayuda de botánico especialista, si así se requiriese.

Normativa	• Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. • Decreto Foral 18/2005 sobre hábitats de interés de Navarra. • Directiva Hábitats 92/43/CEE. • Plan de gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.
Observaciones	Se debe monitorizar el crecimiento durante al menos dos años después de la revegetación para asegurar su progreso.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 6: FAUNA

Campo	**Contenido**
Vector ambiental	Fauna silvestre general y fauna protegida.
Fase de obras	Obra civil, instalación de pasos de fauna, seguimiento posterior.
Parámetros de control	Rastros, huellas, excrementos, uso de pasos de fauna.
Métodos de medición	Transectos para revisión de atropellos, cámaras trampa.
Frecuencia	Bimensual durante obras / Trimestral durante 2 años post obras. Puntual si lo requiere por afección a una especie importante.
Punto de control	Paso seco Zaldazain, tubo multifuncional, setos, rotondas.

Umbral de actuación	Presencia de especies protegidas atropelladas.
Medidas correctoras	Vallas cinegéticas, pasos secos, barreras guía, carteles de advertencia sobre fauna.
Responsable	Biólogo de campo especializado.
Normativa	• Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. • Catálogo Español de Especies Amenazadas y LESPRE (RD 139/2011). • Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (DF 563/1995). • Convenio de Berna y Directiva Aves 2009/147/CE.
Observaciones	Supervisar en periodos de cría (marzo-agosto, ambos incluidos). Aplicar protocolos de rescate.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 7: PAISAJE

Campo	Contenido
Vector ambiental	Paisaje.
Fase de obras	Toda la fase de ejecución + integración post-obra.
Parámetros de control	Alteración visual, cromática, modificación de líneas y relieve.

Métodos de medición	Fotografías georreferenciadas, comparación con fotomontajes previos.
Frecuencia	Trimestral.
Punto de control	Taludes visibles, enlaces, rotondas, accesos.
Umbral de actuación	Ruptura de la armonía visual, pérdida de cobertura vegetal.
Medidas correctoras	Pantallas vegetales, setos, perfilado suave, revegetación con autóctonas.
Responsable	Técnico de paisaje / ambiental.
Normativa	• Convenio Europeo del Paisaje (Florencia, 2000). • Ley Foral 4/2005 de Ordenación del Territorio y Urbanismo. • Directrices de Paisaje de Navarra (2020). • Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (DF 563/1995). • Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre (PP-2). • Convenio de Berna y Directiva Aves 2009/147/CE.
Observaciones	Documentar antes y después para evaluación de integración.

FICHA DE CONTROL AMBIENTAL 8: MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Campo	Contenido
Vector ambiental	Patrimonio cultural, accesos, calidad de vida local.
Fase de obras	Todas.
Parámetros de control	Accesibilidad, ruidos en zonas residenciales, alteración de caminos.
Métodos de medición	Entrevistas, quejas vecinales, seguimiento de accesos y rutas.
Frecuencia	Mensual.
Punto de control	Caminos rurales, acceso a explotaciones, entorno de Arraitz y Orkin.
Umbral de actuación	Corte no planificado, aparición de restos arqueológicos, molestias sonoras.
Medidas correctoras	Mantenimiento de caminos, señalización, vigilancia arqueológica.
Responsable	Técnico de participación / arqueólogo / técnico ambiental.
Normativa	• Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español. • Ley Foral 14/2005 del Patrimonio Cultural de Navarra. • Normas de Expropiación Forzosa de Navarra. • Ley Foral 4/2005 de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

	• Directrices de Paisaje de Navarra (2020). • Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (DF 563/1995). • Convenio de Berna y Directiva Aves 2009/147/CE.
Observaciones	Coordinar con el ayuntamiento y vecinos en todo momento.

Coordinación y Responsabilidad

La responsabilidad de aplicar el PVA recae sobre la Dirección Ambiental del proyecto, en colaboración con el Contratista y la Administración competente. Se establecerán informes periódicos de seguimiento ambiental, que deberán ser auditados e incluidos en el expediente de seguimiento de la obra.

6.4 Conclusión al Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) constituye una herramienta clave para garantizar la correcta implementación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), así como para velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente durante las fases de ejecución y explotación del proyecto.

Este programa se articula en torno a una serie de actuaciones de control técnico especializado que cubren de forma sistemática todos los vectores ambientales susceptibles de verse afectados, incluyendo la calidad ambiental, agua, suelo, vegetación, fauna, paisaje, medio socioeconómico y patrimonio cultural. Para ello, se han establecido fichas de seguimiento específicas, con parámetros de control definidos, frecuencia de inspección, responsables técnicos asignados y umbrales de actuación, lo que permite detectar con rapidez cualquier desviación respecto a las condiciones previstas.

De forma destacada, el programa contempla mecanismos de retroalimentación y mejora continua. En particular, se ha previsto la posibilidad de incorporar nuevas medidas correctoras si se detectan impactos no previstos o si las medidas existentes resultan insuficientes, adaptándose de forma dinámica a las condiciones reales de obra. Este enfoque adaptativo resulta esencial dada la sensibilidad ecológica del entorno, especialmente en lo relativo a la

protección de hábitats prioritarios y especies vulnerables presentes en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” o los entornos fluviales del río Belate y de la regata Zaldazain.

Además, el PVA establece un compromiso firme con la transparencia y la trazabilidad, mediante la elaboración de informes técnicos periódicos y la conservación de registros detallados en las fichas de campo. Esta documentación facilitará la supervisión por parte del órgano ambiental competente y servirá como base objetiva para la toma de decisiones ambientales a lo largo del proyecto. Se garantiza así la trazabilidad del cumplimiento ambiental, elemento indispensable para asegurar la compatibilidad del proyecto con el modelo de desarrollo sostenible que exige la legislación actual.

En definitiva, el PVA no solo se limita a verificar el cumplimiento de medidas, sino que constituye un verdadero sistema de gestión ambiental en obra. Su correcta ejecución será determinante para minimizar los impactos negativos identificados sobre el medio físico, perceptual y socioeconómico y asegurar que los beneficios socioeconómicos asociados al proyecto se alcancen sin comprometer el capital natural de la zona. Por ello, se recomienda que el contratista incorpore este programa como un instrumento transversal en su planificación operativa y que sea supervisado con rigor técnico desde la Dirección Ambiental de Obra.

7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

7.1. INTRODUCCIÓN: CARACTERÍSTICAS, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ESCALA

El proyecto de construcción de la variante de Arraitz, promovido por el Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra, se ubica al sur de esta localidad del valle de Ultzama (en adelante, Ultzama), partiendo de la carretera local NA-4230 y afecta a las siguientes parcelas catastrales: 55, 56, 5, 3, 10, 11, 14, 15, 22, 21, 20 y 31, todas ellas situadas en el polígono 9 del TM de Ultzama. La longitud de la variante es de aproximadamente 990 m y la pendiente media del trazado es de un 2,58%. El trazado del proyecto se adapta a la reserva de terrenos del Plan General Municipal de Ultzama, aprobado en 2015.

7.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La Alternativa 1 es más corta y afecta en menor proporción que las otras dos a hidrología, flora, HIC y fauna.

La Alternativa 1 ha sido elegida porque es la que presenta menor longitud (0,99 Km frente a 1,05 Km y 1,22 Km) y, por tanto, menos ocupación de suelo, menor volumen de movimientos de tierra y menor necesidad de desmontes o terraplenes. Además, evita el cruce del río Belate y reduce la afección sobre hábitats de interés comunitario y especies protegidas, como la vegetación de ribera y la fauna asociada a zonas húmedas, incluidos mustélidos semiacuáticos y anfibios de interés. Esta menor intervención sobre la red fluvial disminuye la fragmentación de corredores ecológicos y reduce el riesgo para especies amenazadas como el visón europeo. En comparación, las Alternativas 2 y 3 afectan más a hábitats protegidos y requieren mayores obras, con impactos más severos sobre la vegetación y la fauna.

Desde el punto de vista paisajístico, la Alternativa 1 se integra mejor, quedando parcialmente oculta por la vegetación de la regata Zaldazain y por edificaciones, mientras que las otras dos opciones discurren por zonas más visibles y próximas a núcleos urbanos, incrementando el impacto visual. También genera menor afección por ruido, gracias a su menor proximidad a viviendas habitadas y a la protección de barreras vegetales. Además, es la más ventajosa económicamente al requerir menos estructuras y no precisar un segundo vertedero.

En síntesis, la Alternativa 1 se evalúa como la opción con menor impacto ambiental, mayor integración paisajística y mejor viabilidad técnica y económica.

7.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

7.3.1. MEDIO FÍSICO

7.3.1.1. Climatología

Siguiendo la clasificación climática de Köppen, basada en la distribución de la vegetación espontánea o natural, se obtiene que el clima de Ultzama es un clima templado, húmedo y con verano caluroso (Cfa). Sin embargo, con el cambio climático este verano es previsible que pase a cálido (Cfb).

7.3.1.2. Calidad ambiental

Se ha estudiado la posible afección a la calidad del aire teniendo en cuenta los principales contaminantes emitidos por la maquinaria de obra durante la fase de obras y por los vehículos que circulen por la variante durante la fase de explotación.

Durante las obras se espera un nivel elevado de ruido debido al uso de maquinaria pesada, pero se ha comprobado que no se afecta significativamente a ninguna vivienda habitada, ya que no se alcanzan los valores límite marcados por la legislación vigente ni los umbrales de molestia habituales. Como medida preventiva, se ha determinado la conveniencia de realizar los trabajos durante el horario diurno durante toda la obra.

De igual manera, en la fase de funcionamiento de la variante tampoco es previsible que se rebasen dichos valores límite en ninguna vivienda habitada.

Además, se ha realizado un análisis de los contaminantes atmosféricos (óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono troposférico y amoniaco) para estimar la calidad atmosférica de fondo en Ultzama. Nuevamente, se han tomado como referencia los límites legales actuales. Los valores obtenidos están por debajo de los umbrales normativos, lo que indica que, incluso con la actividad de las obras, no se espera que se superen los niveles permitidos en SO_2, O_3 y NH_3. En cambio, los óxidos de nitrógeno y las partículas emitidos por la maquinaria pesada y los

vehículos de obra se estima que pueden provocar una afección negativa a la salud de las personas o del medio ambiente.

7.3.1.3. Geología, geomorfología y litología

Geológicamente hablando, Ultzama se enmarca en el Pirineo occidental en la denominada Zona Surpirenaica. En la zona de trabajo se distingue entre materiales del Holoceno en el entorno de la regata Zaldazain (la mayor parte del trazado de la variante) y del Cretácico en el resto de la zona estudiada (porción final del proyecto). El área de estudio presenta una litología muy diversa, compuesta por materiales de origen detrítico y sedimentario.

Desde un punto de vista geomorfológico, el proyecto se desarrolla en un fondo de valle, con un relieve prácticamente llano.

7 3.1.4. Hidrología - hidrogeología

El área de estudio se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del Ebro, en la subcuenca del río Ultzama. Este drena una cuenca de 270 Km^2 y desemboca en el río Arga a la altura de Villava-Atarrabia. Toda la cabecera de dicha subcuenca está muy poco alterada por infraestructuras hidráulicas. El río Ultzama tiene un régimen pluvial oceánico.

Se han estudiado los caudales de la estación de aforo de Olave, situada en el río Ultzama. Los máximos caudales se producen en los meses de invierno y los mínimos en los de verano. Se ha observado que en los últimos 10 años la aportación anual ha descendido con respecto a todo el periodo de toma de datos de la estación de aforo (1931-2024), fruto del actual escenario de cambio climático.

La mayor parte del trazado de la variante proyectada discurre por terrenos de permeabilidad alta o muy alta.

7.3.1.5. Edafología

En cuanto al componente edafológico, se han clasificado los siguientes tipos de suelos siguiendo la USDA Soil Taxonomy: Entic Hapludoll, Typic Udorthent, Humic Dystrudept,

Typic Hapludalf y Mollic Udifluvent. En general, son suelos profundos y de clara vocación agropecuaria.

7.3.1.6. Flora y vegetación

Desde el punto de vista biogeográfico, el área se encuadra dentro de la Región Eurosiberiana, Provincia Cántabro-Atlántica, Subprovincia Cántabro-Atlántica, Sector Cántabro-Euskaldún y Distrito o Subsector Navarro-Alavés.

De acuerdo con la clasificación fitosociológica, el proyecto se encuentra situado en su inmensa mayoría en la Serie Navarro-Alavesa mesofítica del roble o *Quercus robur* (*Crataego laevigatae-Querceto roboris Sigmetum*) y en el entorno inmediato con la regata Zaldazain (básicamente en el punto de cruce) penetra en la Serie tempori-edafohigrófila de las alisedas cantábricas (*Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae* subas. *loniceretosum xylostei Sigmetum*).

Una vez determinada la vegetación potencial del área, se ha elaborado un catálogo florístico que recoge un total de 176 especies presentes en la zona del proyecto. De entre ellas, cabe destacar la orquídea *Orchis laxiflora* catalogada Vulnerable en el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra (Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero). Sin embargo, esta orquídea solo aparece en robledales o en sus calveros, de manera que no es previsible hallarla en el trazado de la variante de Arraitz.

Respecto a los hábitats, se han identificado 5 Tipos de Hábitats de Interés Comunitario (THIC/THIC*). De ellos se va a destacar el THIC 91E0* *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* por resultar un hábitat prioritario. Este es el único THIC afectado por la construcción de la variante de Arraitz.

Se trata de un bosque ripario dominado por el aliso y asentado en suelos encharcados del lecho de inundación de ríos y regatas en los pisos colino y montano bajo ombrotipos húmedos entre el centro de Asturias y el NW de Navarra. Son bosques con una elevada vulnerabilidad porque ocupan terrenos muy feraces y que tradicionalmente se han empleado para edificar o han tenido un uso agropecuario intensivo incompatible con su conservación. En comparación con las alisedas del entorno inmediato, la aliseda presente en el tramo de la regata Zaldazain objeto de estudio se halla en un estado fitosanitario relativamente bueno.

7.3.1.7. Paisaje

El paisaje del área de estudio se configura como un mosaico de cultivos y pastos en el fondo del valle de Ultzama, con la regata Zaldazain y el río Belate aportando vegetación de ribera compuesta por chopos y alisos. La proximidad de la obra al núcleo de Arraitz (130-350 m) y su ubicación en el fondo de valle hacen que sea visible desde buena parte del casco urbano y zonas cercanas. El trazado se enmarca en el Paisaje Protegido (PP-2) y muy cerca de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. El Paisaje Protegido fue declarado por el Decreto Foral 88/2006. Cubre una extensión de 8.237 ha, y acoge hábitats prioritarios y especies de alto valor ecológico en un entorno de campiña atlántica tradicional, donde prados, robledales y setos conviven con usos ganaderos y agrícolas. El Plan de Gestión de este espacio establece medidas estrictas para garantizar la conservación de su biodiversidad, regulando usos del suelo y exigiendo evaluaciones ambientales para cualquier actuación que pueda generar impactos.

En cuanto a la cuenca visual, el análisis, sin considerar vegetación, revela que solo un 18,2% del área analizada (11.309,7 ha) percibiría algún tramo de la carretera, y únicamente un 3,3% la totalidad, quedando el 81,8% en sombra visual. La baja visibilidad se debe a la orografía accidentada, aunque a menos de 1 km la visibilidad asciende al 73%, lo que incrementa el impacto a pequeña escala. La carretera sería apenas perceptible desde Lozen y Orkin gracias a pantallas vegetales y edificaciones, pero sí visible casi en su totalidad desde Arraitz, sobre todo en los meses en que la vegetación de ribera pierda su denso follaje. Las unidades de paisaje afectadas corresponden a montes y valles atlánticos y subatlánticos (A8) caracterizados por relieves suaves, bosques caducifolios y campiñas cultivadas, con núcleos rurales dispersos. La intervención se ubica en un espacio interurbano que combina elementos agrícolas y urbanos, por lo que será preciso implementar medidas de integración paisajística para mitigar su percepción visual.

7.3.1.8. Fauna

Se ha realizado un esfuerzo especial en su muestreo no solo por su carácter bioindicador, sino debido a que la red hidrográfica juega un papel conector esencial para muchas especies de fauna y la afección del proyecto a la regata Zaldazain repercute negativamente en la conectividad de algunas poblaciones de especies catalogadas.

Se han inventariado 126 especies de invertebrados (prácticamente todos coleópteros), 3 de peces, 11 de anfibios, 16 de reptiles, unas 140 de aves y 55 de mamíferos.

De entre los invertebrados cabe destacar la importancia de ciertos coleópteros como *Buprestis splendens*, *Cerambyx cerdo*, *Carabus olympiae*, *Rosalia alpina* y *Lucanus cervus*.

Entre los vertebrados se han destacado por su catalogación la rana ágil (*Rana dalmatina*), los milanos real (*Milvus milvus*) y negro (*Milvus migrans*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*). Este último está críticamente amenazado y ha sido objeto de un especial seguimiento durante el trabajo de campo.

7.3.1.9. Red Natura 2000 y espacios protegidos

El proyecto no se sitúa directamente dentro de la Red Natura 2000, si bien sí se halla en el "Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2). Además, se acerca a menos de 200 m del límite oriental de la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043). De ahí que se haya visto imprescindible elaborar un anejo en el que se han evaluado las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000. Por su parte, el Área Sensible que rodea a la ZEC sirve para dar coherencia a los espacios Red Natura 2000 "Robledales de Ultzama y Basaburua" y "Belate", siendo esta una ZEC colindante con la de "Robledales de Ultzama y Basaburua".

7.3.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.3.2.1. Sistema demográfico

A fecha de 1 de enero de 2024 Ultzama cuenta con una población de 1.628 personas y una densidad de 16,86 habitantes/km^2. La tendencia entre 2011 y 2024 ha sido de descenso poblacional prácticamente sostenido, pero muy leve.

En lo que hace a la estructura de la población por edad y sexo, por edades el municipio de Ultzama refleja una estructura demográfica levemente envejecida. Por sexos la ratio está bastante equilibrada, si bien entre los 50 y los 74 años hay una mayor proporción de hombres, mientras que a partir de los 75 años predominan las mujeres.

Se puede considerar que en Ultzama hay pleno empleo, puesto que la tasa de paro es muy baja, menor del 5% de la población activa. El sector más afectado por situaciones de desempleo es el sector servicios.

7.3.2.2. Sistema territorial

El sistema territorial de Ultzama se estructura en torno a diversas infraestructuras clave que articulan el municipio y su entorno.

La red viaria es buena y lo más habitual es que la carretera N-121-A actúe como vía de acceso principal al núcleo de población de Arraitz a través de la carretera NA-4230. En cuanto a las infraestructuras eléctricas, la densidad es relativamente elevada, pero se ha realizado un gran y sostenido esfuerzo en la corrección de líneas para evitar los riesgos que tienen asociados para la avifauna. De esta manera, se puede afirmar que todas las líneas eléctricas aéreas de la zona del proyecto están corregidas frente a electrocución y, en ocasiones, allá donde es preciso, colisión.

7.3.2.3. Sistema económico

El sector primario de Ultzama sigue teniendo un peso considerable en la actividad económica. La actividad primaria en Ultzama es fundamentalmente ganadera, con importancia del ganado vacuno y ovino, pero con cada vez más cabezas de ganado equino. También existen explotaciones de porcino y aves de corral, eso sí, minoritarias. Se puede afirmar que el ganado bovino es el que constituye el grueso de la actividad ganadera de la localidad. Las explotaciones son, en general, de tamaño grande, tecnificadas y especializadas.

Los extensos montes comunales también proporcionan riqueza al Valle de Ultzama por su aprovechamiento maderero. Su patrimonio de Montes de Utilidad Pública es muy rico. En Ultzama se han catalogado 16 Montes de Utilidad Pública, dos de los cuales se emplazan en el concejo de Arraitz-Orkin: "Goitico Oiana" y "Arañoz".

El sector secundario comprende fundamentalmente la industria y la construcción. En Ultzama la mayoría de las empresas se concentra en el polígono industrial Elordi, de Iraizotz.

En el sector terciario destaca la hostelería con restaurantes, posadas, cafeterías, etc. En este sentido, en el concejo de Arraitz-Orkin cabe citar el restaurante Venta de Ulzama, situado en el Puerto de Belate S/N, los restaurantes Benta Miguel y Juan Simón, ambos en Ventas de Arraitz, y la Posada de Arraitz, que se localiza en la calle La Asunción número 12 del propio Arraitz. Tanto la Venta de Ulzama como la Venta Juan Simón disponen de alojamiento. Adicionalmente, hay numerosas casas y alojamientos rurales repartidos por todo Ultzama.

7.3.2.4. Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico

El Plan General Municipal del Valle de Ultzama se aprobó definitivamente mediante la Orden Foral 38/2015, de 29 de abril, del Consejero de Fomento y se publicó en el BON de 21 de mayo de 2015.

En concreto, el Plan General Municipal del Valle de Ultzama ya dotó de suelo urbanizable el trazado de la variante de Arraitz, de manera que esta actuación se contempla expresamente en el planeamiento municipal en vigor.

Todo el suelo no urbanizable de Ultzama entra en la subcategoría de suelo de protección por su valor natural. En cuanto al suelo no urbanizable de protección y, debido a que hay dos ZEC y el Área Sensible, utilizando la terminología del POT 3, en Ultzama se distinguen tres subcategorías de suelo de valor ambiental:

a) Suelo de valor ambiental: ZEC de Belate.

b) Suelo de valor ambiental: ZEC de los Robledales de Ultzama y Basaburua.

c) Suelo de valor ambiental: Área Sensible del Paisaje Protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua.

De las anteriormente descritas, la zona de estudio entra en la subcategoría c) Suelo de valor ambiental: Área Sensible del Paisaje Protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua. Sin embargo, al tener previsto y reservado el Plan General Municipal como suelo de preservación el denominado Suelo destinado a infraestructuras: Variante propuesta municipal, la variante de Arraitz será autorizable.

7.3.2.5. Sistema cultural

En cuanto al patrimonio cultural de Ultzama, no se han identificado Bienes de Interés Cultural (BIC) en el ámbito del proyecto.

Quizá el bien inmueble prehistórico más importante que radica en el concejo de Arraitz-Orkin lo constituye la cueva de Abauntz, al NE de Arraitz. Existe, así mismo, un túmulo situado al NW del casco urbano en medio de un bosque mixto de robles y hayas y denominado Artxar. En el casco urbano merece la pena destacar en la parte más alta del casco urbano de Arraitz la iglesia de la Asunción. Se trata de un templo del siglo XVI con modificaciones posteriores.

Ninguno de los bienes citados se verá afectado por la actuación proyectada. Tampoco se afectan vías pecuarias.

7.3.2.6. Aceptación y rechazo social del proyecto

El proyecto de variante de la localidad de Arraitz es una obra altamente demandada por la población local. Según el Plan de Aforos de la Red de Carreteras de la Comunidad Foral de Navarra del año 2023, la travesía de Arraitz absorbió un total de 1.473 vehículos al día, de los cuales 138 fueron vehículos pesados, lo que representa un 9,37% del total. Derivados de este tráfico pesado, surgen problemas en la travesía de Arraitz. Por un lado, se han provocado daños en fachadas y balcones al maniobrar los camiones, dada la estrechez del trazado en la carretera NA-4230 en dos curvas de 90º situadas dentro del casco urbano. Aunque en menor medida, las dificultades que presenta el trazado de la travesía de Arraitz también afectan a las trabajadoras y trabajadores de los polígonos industriales de Iraizotz. Y, por descontado, hay un riesgo evidente para la seguridad vial de peatones y ciclistas, usuarias y usuarios más vulnerables de la vía.

El Gobierno de Navarra, mediante el actual proyecto, viene a paliar la situación actual de inseguridad y las molestias generadas primordialmente por el tráfico pesado.

No se han detectado manifestaciones de rechazo hacia el proyecto en la población ultzamarra.

La presente Evaluación de Impacto Ambiental manifestó que el desarrollo del proyecto de la variante de Arraitz generaría ciertos impactos negativos. Por tanto, a continuación, se presenta un resumen de dichos impactos, sus descripciones, su caracterización y la valoración antes de aplicar las medidas correctoras y compensatorias pertinentes.

7.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

7.3.1. TABLA RESUMEN

Tabla 52. Tabla de caracterización de impactos. Fuente: Equipo redactor.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CARACTERES	VALORACIÓN
CALIDAD AMBIENTAL	**Incremento de gases contaminantes**	Durante la construcción y uso de la carretera se incrementarán las emisiones de NOx, CO, SO_2 y O_3, perjudicando la salud humana y animal, especialmente en días estables sin viento. Además, estos gases contribuyen a la acidificación del suelo y afectan negativamente a la vegetación y su metabolismo.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Polvo y Partículas en suspensión	Generadas por maquinaria y tráfico, estas partículas afectan gravemente a las vías respiratorias humanas y animales, y reducen la capacidad fotosintética de la vegetación al depositarse sobre las hojas, provocando clorosis, necrosis y estrés en las plantas.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Moderado

	Aumento de la contaminación acústica	El ruido de obras y tráfico altera la calidad de vida de los residentes y afecta la fauna, especialmente a especies que dependen de señales acústicas para reproducirse o comunicarse. También puede modificar indirectamente la flora, al alterar los patrones de polinizadores y dispersores.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
EDAFOLOGÍA	**Pérdida de calidad**	La retirada del suelo vegetal y las lluvias intensas provocarán pérdida de materia orgánica y fertilidad edáfica. Además, los posibles vertidos de materiales contaminantes pueden alterar el pH del suelo y eliminar su biota beneficiosa.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Erosión y compactación del suelo	El tránsito de maquinaria compacta el suelo, reduce su porosidad y capacidad de infiltración, y aumenta la escorrentía. Esto favorece procesos de erosión, especialmente en laderas, y puede generar desestabilización de taludes. También disminuye la fertilidad del suelo y dificulta la regeneración vegetal espontánea.	Significativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
HIDROLOGÍA	**Modificación de la regata Zaldazain**	El cruce de la carretera sobre la regata exige modificaciones del cauce que pueden alterar su funcionalidad ecológica. La ampliación de la sección y alteración del lecho fluvial conlleva pérdida de hábitat, disminución del caudal ecológico y cambios en la dinámica sedimentaria. Esto afectaría a especies acuáticas y ribereñas, además de modificar el régimen hidrológico del entorno.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado

	Contaminación del agua	Durante las obras, el uso de hormigón, combustibles y maquinaria puede causar vertidos contaminantes al medio acuático. Estos afectan a la calidad del agua, dañan fauna acuática y degradan la vegetación de ribera, alterando el equilibrio ecológico.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, discontinuo	Moderado
FLORA Y VEGETACIÓN	**Destrucción y fragmentación de hábitats**	El trazado afecta directamente a hábitats de interés como el 91E0* (alisedas cantábricas), cuya conservación es prioritaria en la Red Natura 2000. La fragmentación conlleva pérdida de superficie continua de vegetación, reduciendo la conectividad entre ecosistemas y afectando a especies que dependen de corredores ecológicos bien estructurados.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
	Eliminación de la cobertura vegetal	La obra supone el desbroce de taludes, cunetas y caminos, y afecta directamente a setos vivos y formaciones naturales. Esta pérdida reduce la heterogeneidad estructural del paisaje, disminuye la disponibilidad de refugios y áreas de reproducción para la fauna, y aumenta la vulnerabilidad del sistema frente a eventos extremos y especies invasoras.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
	Pérdida de biodiversidad	La pérdida de hábitats maduros y su fragmentación disminuye la riqueza y abundancia de especies. Esto conlleva una homogeneización del paisaje, facilita la colonización por especies oportunistas, y debilita el ecosistema ante perturbaciones como plagas o sequías. Además, se pierde conectividad entre unidades ecológicas clave de la ZEC.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado

	Afección a especies protegidas	El trazado de la variante afectará a un entorno con alta diversidad vegetal, incluyendo especies protegidas y hábitats prioritarios como bosques aluviales (91E0) y matorrales acidófilos (4030). La ejecución de la obra implicará la pérdida puntual de flora y la alteración de comunidades de elevada sensibilidad ecológica, especialmente en la regata Zaldazain, con riesgo de impactos irreversibles sobre poblaciones escasas si no se aplican medidas correctoras específicas.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo	Compatible
PAISAJE	**Modificación de atributos estéticos**	La construcción de la nueva infraestructura viaria provocará una alteración significativa de los atributos estéticos del paisaje tradicional del valle. Se introducen elementos antrópicos lineales de gran escala, como explanaciones, taludes y plataformas de asfalto u hormigón que rompen con la morfología suave y orgánica del entorno. Esta transformación afecta directamente a la percepción del paisaje por parte del observador, ya que se sustituyen formas curvas, texturas naturales y volúmenes vegetales por geometrías rectilíneas y materiales industriales (hormigón, acero, asfalto). La alteración de estas características reduce el valor escénico y la coherencia visual del territorio, sobre todo en un espacio de alto valor identitario como el que caracteriza al paisaje atlántico de mosaico agroforestal.	Negativo, directo, acumulativo, permanente, irreversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Simplificación y fragmentación del paisaje	La intervención conlleva la eliminación de elementos estructurales del paisaje rural tradicional, como setos vivos, muros de piedra, linderos y vegetación espontánea. Esta pérdida reduce la complejidad visual y ecológica del entorno, provocando una homogeneización de las unidades paisajísticas. El paisaje resultante, menos diverso y estructuralmente más simple, pierde su capacidad de ofrecer variedad visual y de sostener servicios ecosistémicos como la regulación térmica, la dispersión de especies o la conexión ecológica. El impacto es especialmente importante en el contexto del valle de Ultzama, donde la heterogeneidad paisajística constituye un rasgo distintivo del territorio.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado
	Cambios cromáticos en el paisaje	La incorporación de nuevas superficies de hormigón, asfalto y materiales metálicos con colores grises, negros y reflejos artificiales supone una disonancia cromática respecto a las tonalidades dominantes del paisaje natural y agropecuario. Este contraste visual se intensifica especialmente durante la primavera y el verano, cuando predominan los verdes intensos de prados, cultivos, setos vivos y bosques. Las nuevas estructuras alteran la armonía visual del paisaje, reduciendo su atractivo estético, especialmente desde los puntos de observación elevados o desde núcleos poblacionales cercanos.	Negativo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado

	Impacto visual	El impacto visual hace referencia al efecto perceptivo que genera la infraestructura sobre el entorno inmediato y sobre los observadores habituales (residentes, visitantes, usuarias y usuarios del medio rural). La ubicación del trazado y sus elementos constructivos interrumpe líneas de horizonte, modifica cuencas visuales y degrada vistas paisajísticas de alto valor. Si bien los estudios señalan que la visibilidad del trazado es inferior al 20% del territorio, la percepción de la obra será intensa en zonas próximas sin vegetación de pantalla. Este impacto afecta a la integridad visual del paisaje protegido (PP-2), desmejorando su singularidad, legibilidad y valor patrimonial, especialmente en un entorno con importancia turística y cultural indudables.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo.	Moderado
FAUNA	**Alteraciones por ruido y polvo**	La fauna local se ve perturbada por los altos niveles de ruido y polvo. Estos elementos afectan la conducta reproductiva, provocan estrés y reducción del éxito reproductivo. Además, el polvo acumulado sobre las plantas disminuye su valor nutritivo para herbívoros y polinizadores, afectando indirectamente a toda la cadena trófica.	Negativo, directo, sinérgico, temporal, reversible, recuperable, periódico.	Moderado
	Atropellos	La construcción y uso de la variante aumenta el riesgo de mortalidad por colisión, sobre todo en anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Estos animales cruzan el asfalto por comportamiento trófico o reproductivo, quedando expuestos al tráfico. Esto puede provocar declives poblacionales y reducción del éxito reproductivo de especies vulnerables.	Negativo, indirecto, sinérgico, permanente, reversible, recuperable, aparición irregular.	Severo
	Efecto barrera	La carretera actúa como una barrera física y psicológica que interrumpe la conectividad entre hábitats. Esto limita los movimientos de la fauna terrestre y reduce el flujo genético, lo que aumenta el aislamiento de sus poblaciones. Sin medidas correctoras eficaces, este impacto puede alterar profundamente la dinámica ecológica de la zona.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo.	Moderado

	Afección de los setos vivos de integración de los márgenes de la carretera	Los setos vivos son elementos clave en la estructura ecológica del valle. Su destrucción reduce la conectividad entre manchas forestales y favorece la formación de “trampas ecológicas” para pequeños vertebrados. Además, su valor como hábitat y corredor se ve mermado por las malas prácticas agrícolas previas, lo que agrava el impacto.	Negativo, directo, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Afección a especies protegidas, en particular a catalogadas	El trazado intersecta áreas utilizadas por especies amenazadas como el milano real, la nutria paleártica o diversas especies de murciélagos. La pérdida de hábitat, el ruido, la contaminación lumínica y la fragmentación comprometen su conservación. Estas especies requieren medidas específicas de protección y control de obra durante su periodo reproductivo.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, recuperable, continuo.	Moderado
RED NATURA 2000	**Afección a la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”**	La intervención amenaza la continuidad ecológica de esta zona de la Red Natura 2000, al afectar directamente a corredores naturales y hábitats prioritarios. La pérdida de vegetación y alteración del cauce de la regata Zaldazain comprometen la integridad del espacio protegido y los objetivos de conservación establecidos por la normativa europea.	Negativo, directo, sinérgico, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado

SISTEMA DEMOGRÁFICO	**Mejora de la seguridad vial**	El desvío del tráfico pesado fuera del núcleo urbano reduce riesgos de daños a bienes inmuebles, reduce el riesgo de colisión y mejora la circulación. Favorece la seguridad de vehículos, peatones y ciclistas. Es especialmente beneficioso para entornos con población vulnerable.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Severo
	Mejora de la seguridad de la población local	Extraer el tráfico de largo recorrido del entorno residencial mejora la seguridad frente a viviendas, establecimientos del sector servicios y centros escolares. Facilita el uso del espacio público. Disminuye la exposición a situaciones peligrosas y a contaminación.	Positivo, indirecto, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera del núcleo urbano	La retirada del tráfico rodado reduce significativamente el ruido ambiental, especialmente por la noche. Mejora el descanso, la salud y la calidad de vida. Aumenta el valor residencial y turístico del entorno.	Positivo, indirecto, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado
SISTEMA TERRITORIAL	**Mejora de las comunicaciones**	La variante mejora la conexión entre pueblos y accesos a vías de carácter regional o estatal. Disminuye tiempos de viaje y mejora la fiabilidad del transporte. Favorece el acceso a servicios esenciales en zonas rurales.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado

	Mejora de infraestructuras	El proyecto moderniza elementos como drenajes y firmes, reforzando la red viaria. Aumenta la seguridad y la capacidad ante eventos extremos. Beneficia también a caminos rurales colindantes.	Positivo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Severo
	Afecciones a caminos rurales	Las obras pueden cortar o restringir el paso por caminos agrícolas, dificultando el trabajo en explotaciones ganaderas. Puede generar tensiones locales si no se gestionan desvíos. Es un impacto negativo, aunque temporal.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Compatible
SISTEMA ECONÓMICO	**Generación de empleo**	La construcción generará empleo directo e indirecto en la zona. Beneficia a la economía local si se prioriza la contratación de empresas y trabajadores del entorno. Tiene un efecto dinamizador, aunque temporal.	Positivo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Moderado
	Posible aumento de la actividad industrial	La mejora de accesos fomenta nuevas inversiones y reduce costes logísticos. Favorece la expansión empresarial y la creación de empleo. Debe gestionarse para evitar desarrollos desordenados.	Positivo, indirecto, acumulativo, permanente, reversible, recuperable, continuo.	Moderado

	Expropiación de terrenos agropecuarios	La ocupación de parcelas productivas afecta a explotaciones familiares y puede reducir su rentabilidad. Aunque se indemnice, la pérdida funcional es difícil de compensar. Impacta negativamente en el modelo rural tradicional.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo.	Moderado
	Mejora del acceso al área industrial	La creación de la variante y la situación de las carreteras mejoran la conectividad de la planta industrial de Elordi. Estas mejoras reducen el tiempo de transporte y los costes de ello.	Positivo, periódico, directo, acumulativo, sinérgico, recuperable, reversible, permanente.	Moderado
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	**Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios**	Las obras pueden interferir en el acceso de la población a servicios como electricidad, agua y vías de transporte alternativas. Esta afección se elimina nada más terminar las sobras y puede ser mitigable.	Negativo, directo, simple, temporal, reversible, recuperable, discontinuo	Compatible
SISTEMA CULTURAL	**Pérdida de valores paisajísticos**	El nuevo trazado altera la estética y la identidad del paisaje tradicional del valle. Puede implicar la pérdida de elementos históricos como setos o caminos. Afecta a la percepción cultural del territorio. Más aun siendo este un paisaje protegido (PP-2)	Negativo, directo, acumulativo, permanente, irreversible, irrecuperable, continuo.	Moderado

7.3.2. DETALLES DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

El impacto de atropellos a fauna ha obtenido la valoración más alta (52, severo) debido a su carácter directo y a la elevada probabilidad de ocurrencia en un trazado que atraviesa áreas de actividad de especies protegidas, como anfibios, reptiles y mamíferos semiacuáticos, que suelen cruzar el entorno por necesidades vitales. Este riesgo se ve incrementado por la proximidad a corredores ecológicos y zonas húmedas, donde la movilidad de la fauna es elevada, generando mortalidad directa y potenciales declives poblacionales. En este contexto, destaca la presencia de la rana ágil (*Rana dalmatina*), especie protegida en la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua", cuya biología está marcada por una distribución en metapoblaciones y movimientos estacionales entre áreas de cría, alimentación e hibernación. La variante proyectada puede interrumpir estos desplazamientos, aumentando de forma significativa el riesgo de mortalidad por atropello y comprometiendo la conectividad entre subpoblaciones.

Por su parte, la afección a especies protegidas de fauna (48, moderado alto) se asocia a la intersección del trazado con áreas críticas de conservación para especies amenazadas como el milano real, la nutria paleártica y diversos murciélagos, cuya pérdida de hábitat, fragmentación, ruido y contaminación lumínica comprometen su viabilidad. Aunque este impacto es ligeramente inferior al de atropellos por su carácter más localizado y estacional, ambos son los efectos más significativos del proyecto, lo que justifica la implantación de medidas correctoras y compensatorias prioritarias, como un paso seco dotado de vallados direccionales.

7.4. MEDIDAS PROTECTORAS: PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados todos los impactos del proyecto, es imprescindible establecer una serie de medidas de protección. Estas se clasifican en tres tipos: medidas preventivas, orientadas a evitar la aparición de los impactos negativos; medidas correctoras, destinadas a minimizar o eliminar los efectos ya generados; y, en caso de que no sea posible aplicar las anteriores, medidas compensatorias, cuyo propósito es reparar o contrarrestar el daño ocasionado.

La prioridad en la implementación de estas acciones debe centrarse en la prevención, procurando evitar, en la medida de lo posible, la necesidad de recurrir a medidas compensatorias. A continuación, se presenta una tabla con las medidas protectoras propuestas para el proyecto, abarcando tanto el medio físico como el socioeconómico, así como su correspondiente valoración final.

7.4.1. TABLA RESUMEN

Tabla 53. Tabla con relación a los impactos, medidas y valoraciones. Fuente: Equipo redactor.

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN INICIAL	MEDIDAS PROTECTORAS	VALORACIÓN FINAL
MEDIO FÍSICO				
CALIDAD AMBIENTAL	Aumento de gases contaminantes.	MODERADO	Revisión y mantenimiento riguroso de maquinaria para minimizar emisiones.	COMPATIBLE
	Polvo y partículas en suspensión.	MODERADO	Riego frecuente de superficies, cubrición de camiones y limitación de velocidad.	COMPATIBLE
	Aumento de la contaminación acústica.	MODERADO	Restricciones temporales de obra en periodos críticos para la fauna sensible al ruido.	COMPATIBLE
EDAFOLOGÍA	Erosión y compactación por desmontes y terraplenes.	MODERADO	Estabilización de taludes con hidrosiembra, mallas orgánicas y siembras directas.	COMPATIBLE
	Pérdida de calidad de suelo.	MODERADO	Extracción y conservación adecuada de la capa de tierra vegetal para su posterior reutilización.	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA -	Modificación del cauce	MODERADO	Cruce mediante un puente que preserve la	COMPATIBLE

HIDROGEOLOGÍA	de la regata Zaldazain.		continuidad hidráulica y ecológica.	
	Contaminación del agua.	MODERADO	Gestión estricta de sustancias peligrosas y establecimiento de zonas de acopio alejadas de los cauces.	COMPATIBLE
FLORA Y VEGETACIÓN	Destrucción, fragmentación, y degradación de los hábitats.	MODERADO	Restauración de los hábitats THIC/THIC* afectados mediante siembra y plantación con especies autóctonas.	COMPATIBLE
	Eliminación de la cobertura vegetal	MODERADO	Revegetación inmediata con especies nativas y protección de setos vivos y vegetación de ribera.	COMPATIBLE
	Pérdida de biodiversidad y simplificación de ecosistemas	MODERADO	Revegetación de taludes y suelo sin cobertura vegetal con especies autóctonas.	COMPATIBLE
	Afección a especies protegidas	COMPATIBLE	Limitación del periodo de obras a los meses de menor sensibilidad biológica. Restauración con especies autóctonas y un seguimiento ecológico específico.	COMPATIBLE
PAISAJE	Modificación de los atributos estéticos: cambio de líneas, formas existentes y de	MODERADO	Estrategia de singularización: diseño coherente, vegetación ornamental autóctona. Reperfilado de taludes y uso de materiales	COMPATIBLE

	contraste		naturales en estructuras.	
	Simplificación del paisaje	MODERADO	Plantación de setos vivos pluriespecíficos que mantengan la heterogeneidad del entorno.	COMPATIBLE
	Cambios cromáticos en el paisaje	MODERADO	Estrategia de mimetización: uso de colores, materiales y texturas acordes al entorno.	COMPATIBLE
	Impacto visual	MODERADO	Ocultación mediante barreras vegetales con especies autóctonas en puntos estratégicos visibles desde los cascos de Arraitz y Orkin.	MODERADO
	Alteraciones por ruido y polvo	MODERADO	Restricciones temporales de obra en épocas críticas para especies sensibles.	COMPATIBLE
	Atropellos	SEVERO	Paso multifuncional para fauna.	MODERADO
FAUNA	Efecto barrera	MODERADO	Instalación de paso seco en la regata Zaldazain y medidas de conectividad ecológica mediante reposición de la vegetación riparia.	COMPATIBLE
	Afección a especies protegidas	MODERADO	Medidas específicas para nutria, visón europeo y milano real; creación de hábitat para rana ágil.	COMPATIBLE
	Afección de los setos vivos de integración de	MODERADO	Conservación integral de setos multiespecíficos y	MODERADO

	los márgenes de la carretera		selección de especies poco fructificantes.	
RED NATURA 2000	Afección a la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua"	MODERADO	Financiación de actuaciones de restauración ecológica y mejora de conectividad en la ZEC.	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
SISTEMA TERRITORIAL	Afección a caminos rurales	COMPATIBLE	Adaptación y reposición de caminos existentes afectados.	COMPATIBLE
SISTEMA ECONÓMICO	Expropiación de terrenos agropecuarios	MODERADO	Minimización del área afectada y compensación mediante restitución de uso agrícola.	COMPATIBLE
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la accesibilidad y en la disponibilidad de servicios	COMPATIBLE	Sin medidas necesarias.	COMPATIBLE
SISTEMA CULTURAL	Pérdida de valores paisajísticos	MODERADO	Barreras naturales perimetrales con especies autóctonas que reduzcan el impacto visual. Restauración del relieve y revegetación con especies del robledal atlántico. Integración paisajística del diseño de la variante	COMPATIBLE

7.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS

La instalación de un paso seco para mustélidos bajo la variante en el punto de cruce con la regata Zaldazain se plantea como medida clave para reducir el impacto severo inicial asociado al riesgo de atropellos (valoración 52) y al efecto barrera sobre la fauna semiacuática y terrestre. Esta estructura, diseñada para garantizar el tránsito seguro de especies como la nutria paleártica y el visón europeo, entre otras, se integrará con la vegetación riparia para mantener la continuidad ecológica del corredor fluvial. Su implementación, con el desbroce de la vegetación arbustiva tras la finalización del proyecto y las plantaciones, permitiría disminuir la mortalidad por atropello, rebajando el impacto a una valoración moderada y catalogándolo como compatible tras la medida.

7.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental constituye la herramienta clave para asegurar la correcta aplicación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente durante la ejecución y explotación del proyecto. Las fichas de control establecen parámetros, frecuencias, responsables y umbrales de actuación para cada vector ambiental, permitiendo una detección temprana de desviaciones y la aplicación inmediata de medidas correctoras. El enfoque es adaptativo, con posibilidad de incorporar nuevas medidas en función de las condiciones reales de obra, lo que resulta esencial, dada la alta sensibilidad ecológica del entorno, especialmente en la ZEC 'Robledales de Ultzama y Basaburua' y en los cauces fluviales próximos.

El PVA también asegura la trazabilidad y transparencia mediante informes técnicos periódicos y registros de campo, facilitando la supervisión por el órgano ambiental competente. De esta forma, se garantiza la compatibilidad del proyecto con los principios de desarrollo sostenible, minimizando los impactos negativos y manteniendo los valores paisajísticos, ecológicos y socioeconómicos de la zona.

7.5.1. TABLA RESUMEN

Para concluir con el presente documento de síntesis, se resumen tabuladas las fichas de control ambiental desarrolladas para el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del proyecto, sintetizando los vectores ambientales evaluados, la fase de obra a la que aplican, los parámetros de control, las medidas protectoras y correctoras establecidas, así como la normativa de referencia. Este resumen permite una visión integrada de las actuaciones de seguimiento previstas durante la fase de construcción y explotación.

Tabla 54. Programa de Vigilancia Ambiental. Fuente: Equipo redactor.

Vector Ambiental	Impacto Ambiental	Fase	Parámetros de Control	Frecuencia	Punto de Control	Umbral de Actuación	Medidas Correctoras	Responsable	Normativa
Polvo y partículas en suspensión	Aumento de material particulado en aire	Desbroces, movimiento de tierras, transporte de materiales	PM_{10}, $PM_{2.5}$, polvo visible	Semanal / diaria en condiciones críticas	Entradas y salidas de obra, acopios, caminos sin pavimento	$PM_{10} > 50$ µg/m³ o visibilidad < 100 m	Riego periódico, cubrición de acopios, reducción de velocidad	Técnico ambiental	Ley 34/2007, RD 102/2011, DF 4/2020
Contaminación acústica	Superación de límites de ruido	Toda la fase de construcción	dB(A)	Quincenal o puntual ante quejas	Límite de obra y áreas sensibles	≥ 65 dB(A) día / ≥ 55 dB(A) noche	Pantallas acústicas, horarios restringidos, mantenimiento	Técnico ambiental y jefe de obra	Ley 37/2003, RD 1367/2007, DF 135/1989
Calidad de aguas superficiales	Alteración físico-química de cauces	Movimiento de tierras, cimentaciones, vertederos	pH, turbidez, sólidos, hidrocarburos, coliformes	Mensual / post-lluvia >20 mm	Regata Zaldazain y río Belate	Valores límite DMA	Barreras de sedimentos, control de lixiviados	Técnico ambiental, laboratorio	Ley 1/2006, RDLeg 1/2001, Dir. 2000/60/CE, RD 817/2015
Suelo	Compactación, erosión, inestabilidad de taludes	Desbroce, movimiento de tierras	Compactación, erosión visible	Quincenal	Taludes, terraplenes, vertederos	Compactación >90% Proctor o aparición de cárcavas	Reperfilado, revegetación inmediata	Técnico ambiental / geotécnico	Ley 7/2022, DF 49/2009

Vector Ambiental	Impacto Ambiental	Fase	Parámetros de Control	Frecuencia	Punto de Control	Umbral de Actuación	Medidas Correctoras	Responsable	Normativa
Flora y hábitats	Afección a especies y hábitats de interés	Desbroce, movimientos de tierra	Superficie afectada, especies eliminadas	Mensual / trimestral	Margen de carretera, setos, taludes	Afección a hábitats protegidos o especies sensibles	Señalización, exclusión maquinaria, replantación	Técnico ambiental y botánico	Ley 42/2007, DF 18/2005, Dir. Hábitats 92/43/CEE
Fauna	Afección por atropellos, efecto barrera, afección a especies amenazadas	Obra civil y seguimiento post-obra	Rastros, uso de pasos de fauna	Bimensual / trimestral	Paso seco Zaldazain, setos, rotondas	Especies protegidas atropelladas	Paso inferior para fauna, paso seco, barreras guía	Biólogo especializado	Ley 42/2007, RD 139/2011, DF 563/1995
Paisaje	Alteración visual, cromática y de formas	Obra y post-obra	Comparación fotográfica	Trimestral	Taludes visibles, enlaces, accesos	Ruptura de armonía visual	Pantallas vegetales, revegetación	Técnico de paisaje / ambiental	Convenio Europeo del Paisaje, Ley Foral 4/2005
Medio socioeconómico y cultural	Alteración de accesos, molestias, afección patrimonial	Todas	Accesibilidad, ruidos, hallazgos arqueológicos, etc.	Mensual	Caminos rurales, núcleos urbanos	Cortes no planificados o hallazgos	Reposición de caminos, señalización, vigilancia arqueológica	Técnico de participación / arqueólogo	Ley 16/1985, Ley Foral 14/2005

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. MEDIO FÍSICO

Bibliografía que incluye los siguientes apartados: Descripción, Localización Geográfica, Clima, Ruido, Hidrología, Hidrogeología, Geología, Geomorfología y Edafología.

Acevedo-Sandoval, O., Ortiz-Hernández, E., Cruz-Sánchez, M. y Cruz-Chávez, E. (2004). El papel de óxidos de hierro en suelos. *Terra Latinoamericana*, 22: 485–497. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57311096013

Ashmore, M.R. (2005). Assessing the future global impacts of ozone on vegetation. *Plant, Cell & Environment*, 28: 949–964.

Cape, J.N. (2003). Effects of nitrogen dioxide on vegetation. *Environmental Pollution*, 126: 331–344.

Chesworth, W., Camps Arbestain, M. y Macías, F. (2016). Cambisols. En *Encyclopedia of Soil Science* (pp. 80–81). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3995-9_479

Díaz-Delgado, R., Lloret, F. y Pons, X. (2011). Satellite evidence of decreasing resilience in Mediterranean plant communities after recurrent wildfires. *Ecology*, *92*(2), 273–282. https://doi.org/10.1890/09-2256.1

De Castro, M., Martín-Vide, J. y Alonso, S. (2005). El clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático (ed. J.M. Moreno Rodríguez). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid: 1-65.

Díez Balda, M.A., Carballeira, J., Corrochano, A., Pol, C. y Pérez González, A. (1982). *Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja 479: Peñaranda de Bracamonte*. Instituto Geológico y Minero de España. https://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna0479.pdf

Felicísimo, Á.M. (coord.) (2011). Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1. Flora y vegetación. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAGRAMA). (http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventariosnacionales/lib_imp_cc_flora_tcm7-176082.pdf)

Grantz, D.A., Garner, J.H.B. y Johnson, D.W. (2003). Ecological effects of particulate matter. *Environment International*, 29: 213–239. https://doi.org/10.1016/S0160-4120(02)00181-2

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2002). Cambio climático y biodiversidad (http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changesbiodiversity-sp.pdf)

Huerta, M., Esther, Ortega, M. E., Cobos, M., Herrera, G, J., Díaz-Cruz, H.H.A. y Guinzberg, R. (2005). *Estrés oxidativo y el uso de antioxidantes en animales domésticos*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005001200002

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN). (s.f.). *Iberpix: Visor de mapas del IGN*. Recuperado el 7 de abril de 2025, de https://www.ign.es/iberpix/visor/

Mañas Campayo, M.M. (2014). *Problemas ambientales de las arcillas expansivas* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Jaén]. CREA: Colección de Recursos Educativos Abiertos. http://hdl.handle.net/10953.1/626

Meek, B. D., Chesworth W., y Spaargaren, O. (2016). Regosols. En: *Encyclopedia of Soil Science* (pp. 605–606). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3995-9_479

Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). *Guía para el control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable en empresas sujetas al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM)*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/mineria/Seguridad/Guias/Gu%C3%ADas/Guia-control-riesgo-exposicion-s%C3%ADlice-cristalina-respirable-Empresas-sujetas-RGNBSM.pdf

Moreno, J.M. (dir. / coord.) (2005). *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Proyecto ECCE*. Ministerio de Medio Ambiente y Universidad de Castilla-La Mancha.

Recursos electrónicos

Base de datos de Lugares de Interés Geológico - IGME. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Gobierno de España. Disponible en: http://info.igme.es/ielig/

Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. Disponible en: http://www.chebro.es/

Geoportal - Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en: http://sig.mapama.es/geoportal/

Gobierno de Navarra. Temas sobre los Suelos. Disponible en: http://www.navarra.es/NR/exeres/A872485D-077E-4B21-8B59-68A246D7D7B0.htm

Iberpix 4. Disponible en: https://www.ign.es/iberpix2/visor/

Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad Foral de Navarra, IDENA. https://idena.navarra.es/navegar/

Instituto Geológico Nacional (IGN). Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Disponible en: http://www.ign.es/web/ign/portal

Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Gobierno de España. Disponible en: http://www.igme.es/

Ministerio de Educación y Ciencia y Ministerio de Medio Ambiente.; (2004). Protección de las aguas subterráneas frente a vertidos directos e indirectos. Disponible en: http://aguas.igme.es/igme/publica/lib120/pdf/Lib120/lib120.pdf

Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)*. Recuperado el 9 de agosto de 2025, de https://sig.miteco.gob.es/snczi/

SigPac. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España. Disponible en: http://sigpac.mapa.gob.es/fega/visor/

Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno España. Disponible en: https://sig.mapama.gob.es/siga/

Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Disponible en: https://www.siose.es/

Visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: https://sig.mapama.gob.es/snczi/

Visor del Servicio de Información y Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://sig.mapama.gob.es/redes-seguimiento/

8.2. CALIDAD AMBIENTAL

Millán Muñoz, M. (2009). *El ozono troposférico en el sur de Europa: aspectos dinámicos documentados en proyectos europeos*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino; y Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo CEAM. Madrid.

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (MOPTMA). (1995). *Reducción del ruido en el entorno de las carreteras*. Dirección General de Carreteras. Madrid.

Wellburn, A.R. (1990). *Air Pollution and Acid Rain: The Biological Impact*. Longman.

Recursos electrónicos

Agencia Europea de Medio Ambiente: http://www.eea.europa.eu/es

Anuario de Estadística MAGRAMA (incluye estadística de calidad del aire): http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/

Base de datos europea de calidad del aire AIRBASE (European air quality database):http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/airbase-the-european-air-quality-database-7

Calidad del Aire (Web MAGRAMA): Información integrada de toda España http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/

CALIOPE; Sistema de pronóstico de la calidad del aire operativo para España: http://www.bsc.es/caliope

EoI Data (datos de mediciones de calidad del aire en las estaciones de seguimiento): http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/eiodata

Fuentes naturales: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/gestion/Naturales.aspx

Geoportal - Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en: http://sig.mapama.es/geoportal/

Histórico de la calidad del aire en España: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/eval-of/Historico_calidad_aire.aspx

Informes anuales de evaluación de la calidad del aire para la Comisión Europea: http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/annualair

Legislación de calidad del aire de la Comisión Europea: http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/reporting.htm

Planes de mejora de la calidad del aire: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/gestion/planes.aspx

Programa EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme): http://www.emep.int/

Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes: http://www.prtr-es.es/

RETEMCA; Red Temática de Modelización de la Contaminación Atmosférica: http://mca-retemca.ciemat.es/MCAportal/

Zonificación de la calidad del aire en España informe de 2022: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/sgalsi/atm%C3%B3sfera-y-calidad-del-aire/evaluaci%C3%B3n-2022/Zonificaci%C3%B3n_2022.pdf

Plan nacional de calidad del aire y protección de la atmósfera, 2013-2016, Plan AIRE. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural; Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial (abril 2013). http://www.magrama.gob.es/imagenes/es/PLAN%20AIRE%202013-2016_tcm7-271018.pdf

8.3. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS

Aizpuru, I., Aseginolaza, C., Catalán, P. y Uribe-Echebarría, P.M. (1993). *Catálogo florístico de Navarra*. Informe técnico. Dpto. de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Pamplona.

Aizpuru, I., Aseginolaza, C., Uribe-Echebarría, P.M., Urrutia, P. y Zorrakin, I. (1999). Cla*ves ilustradas de la Flora del País Vasco y Territorios Limítrofes*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Balda, A. (2002). Contribuciones al conocimiento de la flora navarra. Munibe (Ciencias Naturales), 53: 157-174.Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. y Ortiz, S. (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., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. y Ortiz, S. (Eds.). (2010). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 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.

Bartolomé, C., Álvarez, J., Vaquero, J., Costa, M., Casermeiro, M.A., Giraldo, J. y Zamora, J. (2005). *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente.

Báscones, J.C. (1978). *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del NW. Estudio florístico-ecológico*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona.

Biurrun, I. (1999). Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5. Universidad del País Vasco. Leioa.

Blanco, E., Casado, M.A., Costa, M., Escribano, R., García, M., Génova, M., Gómez, Á., Moreno, J.C., Morla, C., Regato, P. y Sanz, H. (1997). *Los bosques ibéricos*. Editorial Planeta. Barcelona.

Calleja, J.A. (2009). 91E0 Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) (*). 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. 88 pp.

Costa Tenorio, M., Morla Juaristi, C. y Sáinz Ollero, H. (1997). *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta. Barcelona.

EUROPEAN COMMISSION. DG ENVIRONMENT (2013). *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28*. European Commission. DG Environment. Bruselas. Bélgica.

Lara, F., Garilleti, R. y Calleja, J.A. (2004). *La vegetación de ribera de la mitad norte española*. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica.

Loidi, J. y Báscones, J.C. (1995). *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. E. 1:200.000*. Dpto. de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Pamplona.

Loidi, J., Biurrun, I. y Herrera, M. (1997). La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot*. 9: 161-618.

Loidi, J., Berastegui, A., Darquistade A. y García-Mijangos, I. (1997). Nuevos datos sobre los bosques secundarios (prebosques) del sector Cántabro-Euskaldún. *Lazaroa*, 18: 165-172.

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.

Peralta, J. (2005). *Hábitats de Navarra de interés y prioritarios (Directiva Hábitats).* Universidad Pública de Navarra. Pamplona.

Peralta, J., Biurrun, I., García-Mijangos, I., Remón, J.L., Olano, J.M., Lorda, M., Loidi, J., y Campos, J.A. (2018). *Manual de hábitats de Navarra (2.ª edición actualizada)*. Gobierno de Navarra, Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local = Nafarroako Gobernua, Landa Garapeneko, Ingurumeneko eta Toki Administrazioko Departamentua. Pamplona.

Rivas-Martínez, S., Loidi, J., Cantó, P., Sancho G. y Sánchez-Mata, D. (1984). Datos sobre la vegetación del río Bidasoa. *Lazaroa*, 6: 127-150.

Rivas-Martínez, S., De La Fuente, V. y Sánchez-Mata, D. (1986). Alisedas mediterráneasiberoatlánticas en la Península Ibérica. *Studia Botanica*, 5: 9-38.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rivas-Martínez, S., Báscones, J.C., Díaz, T.E., Fernández-González, F. y Loidi, J. (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot*. 5: 5-456.

Rivas-Martínez, S., Penas, A., Asensi, A., Costa, M., Llorens, L., Pérez De Paz, P.L., Loidi, J., Díaz González, T.E., Izco, J., Ladero, M., Fernández González, F. y Sánchez Mata, D. (2003). *Atlas y manual de los hábitats de España*. Ministerio de Medio Ambiente de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. ISBN: M-45994-2003.

Rivas-Martínez, S., Penas, Á., Díaz, T.E. y Costa, M. (2017). *The vegetation of the Iberian Peninsula*.

Sanz, M., Dana, E.D., y Sobrino, E. (2004). *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. y Webb, D.A. (Eds.). (1968-1996). *Flora Europaea*. Cambridge University Press. Cambridge.

Recursos electrónicos

Anthos – Real Jardín Botánico (CSIC) & Fundación Biodiversidad. (s.f.). *Anthos: Sistema de Información sobre las Plantas de España*. Recuperado el 2 de agosto de 2025, de https://www.anthos.es/

Asociación Española de Fitosociología. Disponible en: https://aefaedit.com/aefa/index.htm

Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada. (2025). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/ieet_flora_vascular.html

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. 2004. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra 1:200.000*. Gobierno de Navarra. Disponible en: http://www.cfnavarra.es/agricultura

Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad Foral de Navarra, IDENA. Disponible en: https://idena.navarra.es/navegar/

Flora ibérica (2025). Disponible en: http://www.floraiberica.es/

Flora silvestre del Mediterráneo (2025). Disponible en: https://www.florasilvestre.es/mediterranea/

Gálvez, F. (s.f.). *Flora Vascular*. Recuperado el 2 de agosto de 2025, de https://www.floravascular.com/

GBIF.ES. (s.f.). *Portal de datos de biodiversidad de GBIF.ES*. Recuperado el 2 de agosto de 2025, de https://datos.gbif.es/

Gobierno de Navarra (2022). *Plan de Gestión de la ZEC Robledales de Ultzama y Basaburua*. Pamplona.

Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). Red europea de ICPForests. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/informacion_general.html

Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico (MITECO). Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/

Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico (MITECO). *Fichas del hábitat 91E0**. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (2025). *Herbario de la Universidad Pública de Navarra*. Recuperado el 2 de agosto de 2025, de https://www.unavarra.es/herbario/

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS. (s.f.) (2025). *Herbari Virtual del Mediterrani Occidental*. Disponible en: https://herbarivirtual.uib.es/

Visor del Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Disponible en: https://sig.mapama.gob.es/siga/

8.4. PAISAJE

Artículos, libros y revistas científicas

BLM (Bureau of Land Management). (1980). *Visual resource management program*. Div. of Recreation and Cultural Resource. Stock No. 0224-011-000116-6. Government Printing Office, Washington, D.C. U.S.A.

Bennett, A.F., Radford, J.Q. y Haslem, A. (2006). Properties of land mosaics: implications for nature conservation in agricultural environments. *Biol. Conserv*., 133: 250-264.

Burel, F. y Baudry, J. (2002). *Ecología del Paisaje*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

CEDEX. (1998). *Las obras públicas en el paisaje*. Ministerio de Fomento. Madrid.

González Bernáldez, R. (1981). *Ecología y paisaje*. Ed. Blume. Madrid

Mata Pérez, L.M. (2024). *Apuntes de la asignatura de Paisaje y Medio Ambiente. Tercer Curso del grado de Ciencias Ambientales.* Universidad de Salamanca.

Negro Domínguez, A.I. (2025). *Apuntes de la asignatura de Evaluación de Impacto Ambiental [105625]. Cuarto Curso del grado de Ciencias Ambientales*. Universidad de Salamanca.

Ramos, A. (1980). *El estudio del paisaje*. Trabajos de la Cátedra de Planificación, E.T.S. Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Yeomans, W.C. (1986). *Visual impact assessment: Changes in natural and rural environment*. John Wiley & Sons. USA.

Recursos electrónicos

Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/

Natural 2000 Network Viewer. European Environment Agency. Disponible en: https://natura2000.eea.europa.eu/

Real Academia Española (RAE). (2025). *Paisaje/Definición/Diccionario de la lengua española*. Asociación de Academias de la Lengua Española.

Sistema de información del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN). (2025). *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Tipología de paisajes del Atlas Geográfico España. Disponible en: http://atlasnacional.ign.es/wane/Tipolog%C3%ADa_de_paisajes#Vegas_y_riberas

8.5. FAUNA, ESPACIOS PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Ascensão, F. y Mira, A. (2007). Factors affecting culvert use by vertebrates along two stretches of road in Southern Portugal. *Ecological Research*, 22: 57–66.

Ascensão, F., Yogui, D.R., Alves, M.H., Alves, A.C., Abra, F. y Desbiez, A.L. (2021). Preventing wildlife roadkill can offset mitigation investments in short medium term. *Biological Conservation*, 253: 108902.

Baker, D.J., Freeman, S.N., Grice, P.V. y Siriwardena, G.M. (2012). Landscape-scale responses of birds to agri-environment management: a test of the English environmental stewardship scheme. *Journal of Applied Ecology*, 49: 871–882.

Balmori, A., Santos, I. y Carbonell, R. (2015). El visón americano *Neovison vison* (Schreber 1777) en España: posibles causas de su expansión e interacción con otros mamíferos semiacuáticos. *Ecosistemas*, 24: 4-11.

Barg, A., MacPherson, J. y Caravaggi, A. (2022). Spatial and temporal trends in western polecat road mortality in Wales. PeerJ, 10, p.e14291.

Bautista, L.M., García, J.T., Calmaestra, R.G., Palacín, C., Martín, C.A., Morales, M.B., Bonal, R. y Viñuela, J. (2004). Effect of weekend road traffic on the use of space by raptors. *Conservation Biology*, 18: 726–732.

Berny, P. y Gaillet, J.R. (2008). Acute poisoning of Red Kites (*Milvus milvus*) in France: Data from the SAGIR network. *Journal of Wildlife Diseases*, 44: 417–426.

Bibby, C.J., Burgess, N.D. y Hill, D.A. (2000). *Bird census techniques*. Academic Press, London. UK.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2017). *European birds of conservation concern: Populations, trends and national responsibilities*. BirdLife International.

Blanco, J.C. y González, J.L. (Eds.). (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Boves, T.J. y Belthoff J.R. (2012). Roadway mortality of barn owls in Idaho, USA. *Journal of Wildlife Management*, 76: 1381-1392.

Buckland, S.T., Anderson, D.R. Burnham, K.P. Laake, J.L. Borchers, D.L. y Thomas, L. (2001). *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford. UK.

Burel, F. y Baudrey, J. (1990). Structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany France. *Landsc. Ecol*., 4: 197–210.

Bustamante, J. (1993). Post-fledging dependence period and development of flight and hunting behaviour in the Red Kite *Milvus milvus. Bird Study*, 40: 181-188.

Cabria, M.T., González, E.G., Gómez-Moliner, B.J., Michaux, J.R., Skumatov, D., Kranz, A., Fournier, P, Palazón, S. y Zardoya, R. (2015). Patterns of genetic variation in the endangered European mink (*Mustela lutreola* L., 1761). *BMC Evolutionary Biology*, 15: 141. doi10.1186/s12862-015-0427-9

Canova, L., y Balestrieri, A. (2019). Long‐term monitoring by roadkill counts of mammal populations living in intensively cultivated landscapes. *Biodiversity and Conservation*, 28: 97-113.

Carrascal, L.M. y Palomino, D. (2005). Preferencias de hábitat, densidad y diversidad de las comunidades de aves en Tenerife (Islas Canarias). *Animal Biodiversity and Conservation*, 28: 101-119.

Chamberlain, D.E., Wilson, J.D. y Fuller, R.J. (1999). A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. *Biol. Conserv*., 88: 307–320.

Clevenger, A.P., Chruszcz, B. y Gunnison, K. (2001). Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. *J. Appl. Ecol*., 38: 1340–1349.

Clevenger, A.P., Chruszcz, B. y Gunson, K.E. (2003). Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road kill aggregations. *Biological Conservation*,109: 15-26.

CONVENIO DE BERNA. (1979). *Anejos II y III del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa*. Boletín Oficial del Estado.

CONVENIO DE BONN. (s.f.). *Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre*. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/convention-on-the-conservation-of-migratory-species-of-wild-animals-bonn-convention.html

Craig, G.R. (2002). *Recommended buffer zones and seasonal restrictions for Colorado raptors*. Colorado Division of Wildlife. U.S.A.

Croose, E., Hanniffy, R., Harrington, A., Põdra, M., Gómez, A., Bolton, P.L., Lavin, J. V., Browett, S. S., Pinedo, J., Lacanal, D., Galdos, I., Ugarte, J., Torre, A., Wright, P., MacPherson, J., McDevitt, A.D., Carter, S.P. y Harrington, L.A. (2023). Mink on the brink: Comparing survey methods for detecting a critically endangered carnivore, the European mink *Mustela lutreola*. *European Journal of Wildlife Research*, 69: 34.

Del Hoyo, J., Elliot, A. y Sargatal, J. (1994-). *Handbook of the birds of the world*. Lynx Editions. Barcelona.

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA y ASOCIACIÓN HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA. (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Madrid.

Donald, P.F., Green, R.E. y Heath, M.F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. Proceedings of the Royal Society of London. Series B, 268: 25–29.

Downs, N.C. y Racey, P.A. (2006). The use by bats of habitat features in mixed farmland in Scotland. *Acta Chiropterologica*, 8: 169–185.

Dunn, J.C., Gruar, D., Stoate, C., Szczur, J. y Peach, W.J. (2016). Can hedgerow management mitigate the impacts of predation on songbird nest survival? *J. Environ. Manag*., 184: 353–544.

eBird. (s.f.). *Base de datos ornitológica global*. https://ebird.org

Elósegui, J. (1985). *Navarra. Atlas de aves nidificantes (1982-1984)*. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.

Emmerson, M., M.B. Morales, J.J. Oñate, P. Batáry, F. Berendse, J. Liira, T. Aavik, I. Guerrero, R. Bommarco, S. Eggers, T. Pärt, T. Tscharntke, W. Weisser, L. Clement y J. Bengtsson. (2016). Chapter Two - How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. *Advances in Ecological Research*, 55: 43-97.

Espinosa. A., Serrano, J.A. y Montori, A. (2012). Incidencia de los atropellos sobre la fauna vertebrada en el Valle de El Paular. LIC "Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte". *Munibe (Ciencias Naturales Natur Zientziak)*, 60: 209-236.

Fernández-Juridic, E., Vaca, R. y Schroeder, N. (2004). Spatial and temporal responses of forest birds to human approaches in a protected area and implications for two management strategies. *Biological Conservation*, 117: 407–416.

Ferrer, M., Negro, J.J., Casado, E., Muriel, R. y Madero, A. (2007). Human disturbance and the conservation of the Spanish Imperial eagle: A response to González et al. (2006). *Animal Conservation*, 10: 293–294.

FLUMEN. (2009). Seguimiento de la población reproductora de Milano Real (*Milvus milvus*) en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. GAN-NIK. Pamplona.

FLUMEN. (2010). Seguimiento de la población reproductora de Milano Real (*Milvus milvus*) en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. GAN-NIK. Pamplona.

FLUMEN. (2011). Seguimiento de la población reproductora de Milano Real (M*ilvus milvus*) en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”. GAN-NIK. Pamplona.

Forman R.T.T. y Alexander L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 29: 207–231.

García, O. y Varela, J. (2021). *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/BirdLife.

Garriga, N., Santos, X., Montori, A., Richter Boix, A., Franch, M. y Llorente, G.A. (2012). Are protected areas truly protected? The impact of road traffic on vertebrate fauna. *Biodiversity and Conservation*, 21: 2761-2774.

Garriga, N., Franch, M., Santos, X., Montori, A. y Llorente, G.A. (2017). Seasonal variation in vertebrate traffic casualties and its implications for mitigation measures. *Landscape and Urban Planning*, 157: 36-44.

Gerlach, G. y Musolf, K. (2000). Fragmentation of landscape as a cause for genetic subdivision in bank voles. *Conserv. Biol*., 14: 1066–1074.

Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. (2008). *Plan de conservación post-life.* LIFE GERVE, GESTIÓN ECOSISTEMICA DE RÍOS CON VISÓN EUROPEO. Pamplona.

Gilbert, G., Gibbons, D.W. y Evans, J. (1998). *Bird Monitoring Methods: a manual of techniques for key UK species*. RSPB. UK.

Girardet, X., Conruyt Rogeon, G., y Foltête, C. (2015). Does regional landscape connectivity influence the location of roe deer roadkill hotspots? *European Journal of Wildlife Research*, 61: 731‑742.

González-Esteban, J., Villate, I. e Irizar, I. (2004). Assessing camera traps for surveying the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), distribution. *Eur. J. Wildl. Res*., 50: 33-36.

Graham, L., Gaulton, R., Gerard, F. y Staley, J.T. (2018). The influence of hedgerow structural condition on wildlife habitat provision in farmed landscapes. *Biological Conservation*, 220: 122-131.

Gosá, A. (1994). Biología reproductiva de la rana ágil, *Rana dalmatina* (Ranidae, Anura) en Navarra. *Munibe Ciencias Naturales*, 46: 97-108.

Gosá, A. (2002). Efectivos poblacionales de la rana ágil (*Rana dalmatina*) y uso del hábitat reproductor en Navarra. *Munibe Ciencias Naturales*, 53: 205-210.

Gosá, A. (2015). *La rana ágil: el eco sordo de los robledales*. Colección Monografías de Anfibios del País Vasco y Navarra, 1. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián.

Gosá, A. (2019). Ampliación de la distribución de *Rana dalmatina* en Navarra. *Munibe Ciencias Naturales*, 67: 153-162.

Gosá, A. (2023). Seguimiento de anfibios en Navarra mediante censos poblacionales. *Munibe Monographs Nature Series*, 5. https://doi.org/10.21630/mmns.2023.5.04

Grilo, C., Bissonette J.A. y Santos Reis, M. (2009). Spatial Temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for Mitigation. *Biological Conservation*, 142: 301-313.

Grilo, C., Ret,o D, Felipe, J, Ascensão, F., y Revilla, E. (2014). Understanding the mechanisms behind road effects: linking occurrence with road mortality in owls. *Animal Conservatio*n, 17: 555-564.

Guedes, D.S., Franch, M., y Sillero, N. (2021). A spatial approach for modelling amphibian road kills: comparison of regression techniques. *International Journal of Geographical Information Science*, 10: 343.

Harrington, L.A., Harrington, A.L., Moorhouse, T., Gelling, M., Bonesi, L. y Macdonald, D.W. (2009). American mink control on inland rivers in southern England: An experimental test of a model strategy. *Biological Conservation*, 142: 839-849.

Hinsley, S.A. y Bellamy, P.E. (2000). The influence of hedge structure management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management*, 60: 33-49.

Husby, M. (2016). Factors affecting road mortality in birds. *Ornis Fennica*, 93: 212-224.

Jaeger, J.A.G., Bowman, J., Brennan, J., Fahrig, L., Bert, D., Bouchard, J., ... y Von Toschanowitz, C. (2005). Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling*, 185: 329–348. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2004.12.015

Janík, T., Peters, W., Šálek, M., Romportl, D., JirkU, M., Engleder, T., Ernest, M., Neudert, J. y Heurich, M. (2021). The declining occurrence of moose (*Alces alces*) at the southernmost edge of its range raise conservation concerns. *Ecology and Evolution*, 11: 5468-5483.

Khandakar, N, Sultana, I, y Ali, M.S. (2020). Amphibian mortality on the roads of Nijhum Dweep National Park in Bangladesh. *Reptiles & Amphibians*, 27: 456-459.

Klemola, T., Korpimaki, E., Norrdahl, K., Tanhuanpaa, M. y Koivula, M. (1999). Mobility and habitat utilization of small mustelids in relation to cyclically fluctuating prey abundances. *Ann. Zool. Fenn*., 36: 75–82.

Knott, J., Newbery, P. y Barov, B. (2009). *Action plan for the red kite* Milvus milvus *in the European Union*. 55 pp. Bruselas. Bélgica.

Kolenda, K., Kaczmarski, M., Najbar, A., Rozenblut Kościsty, B., Chmielewska, M., y Najbar, B. (2019a). Road killed toads as a non invasive source to study age structure of spring migrating population. *European Journal of Wildlife Research*, 65: 5.

Kolenda, K., Kuśmierek, N., Kadej, M., Smolis, A. y Ogielska, M. (2019b). Road killed toads as a non invasive source to study feeding ecology of migrating population. *European Journal of Wildlife Research*, 65: 55.

Kramer-Schadt, S., Revilla, E., Wiegand, T. y Breitenmoser, U. (2004). Fragmented landscapes, road mortality and patch connectivity: modelling influences on the dispersal of Eurasian lynx. *J. Appl. Ecol*., 41: 711–723.

Lifelutreolaspain (2017). *Protocolo de erradicación de visón americano*. Nuevos enfoques en la conservación del visón europeo en España / New approaches for the European mink conservation in Spain. LIFE 13 NAT / ES / 00171

Llorente, G.A., Garriga, N., Montori, A., Richter Boix, A., y Santos, X. (2005). *Incidència de les carreteres sobre els amfibis i els rèptils de Catalunya. Memòria final 2005*. Departament de Biologia Animal. Universitat de Barcelona. Barcelona.

López-Jiménez, N. (2021). *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/BirdLife, Madrid. Spain.

Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.

Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martínez, J.A., Martínez, J. E., Zuberogoitia, I., García, J.T., Carbonell, R., De Lucas, M. (2003). Environmental impact assessment on raptor populations: Difficulties in implementation and a search for solutions. *Ardeola*, 50: 85–102.

Martínez-Abraín, A., Crespo, J., Jiménez, J., Pullin, A., Stewart, G. y Oro, D. (2008). Friend or foe: Societal shifts from intense persecution to active conservation of top predators. *Ardeola*, 55: 111–119.

Martínez-Abraín, A., Oro, D., Jiménez, J., Stewart, G. y Pullin, A. (2010). A systematic review of the effects of recreational activities on nesting birds of prey. *Basic and Applied Ecology*, 11: 312–319.

Mata, C., Hervás, I., Herranz J., Suárez, F., Malo, J.E. (2005). Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biol. Conserv*., 124: 397–405.

Maudsley, M.J. (2000). A review of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. *J. Environ. Manag*., 60: 65–76.

Mayer, M., Coleman Nielsen, J., Elmeros, M. y Sunde, P. (2021). Understanding spatio temporal patterns of deer vehicle collisions to improve roadkill mitigation. *Journal of Environmental Management*, 295: 113-148.

McDonald D.W. y Johnson, P.J. (1995). The relationship between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *J. Appl. Ecol*., 32: 492-505.

McLeod, D.R.A., Philip Whitfield, D., Fielding, A.H., Haworth, P.F. y McGrady, M.J. (2002). Predicting home range use by golden eagles *Aquila chrysaetos* in western Scotland. *Avian Science*, 2: 1-17.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014). *Estrategia de gestión, control y erradicación del visón americano (*Neovison vison*) en España.* Madrid.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (Especies vulnerables)*. Madrid.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Base de datos de la red Natura 2000*. Madrid.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres*. Madrid.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Madrid.

Molina, B. (Ed.) (2015). *El milano real en España. III Censo Nacional (2014). Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo*. SEO/BirdLife, Madrid.

Mougeot, F. y Bretagnolle, V. (2006). Breeding biology of the Red Kite *Milvus milvus* in Corsica. *Ibis*, 148: 436-448.

Nelli, L., Langbein, J., Watson, P. y Putman, R. (2018). Mapping risk: Quantifying and predicting the risk of deer vehicle collisions on major roads in England. *Mammalian Biology*, 91, 71 78.

Newton, I. (1979). *Population ecology of raptors*. Ed. Poyser. Londres. UK.

Pain, D. y Pienkowski, M.W. (Eds.) (1997). *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. Academic Press. Londres. UK.

Palazón, S. (2017). Visón europeo –*Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761). In: A. Salvador & I. Barja (Eds.), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles (pp. 1–21). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

Palazón, S., Ceña, J. C., Ruiz-Olmo, J., Ceña, A., Gosálbez, J. y Gómez-Gayubo, A. (2003). Trends in distribution of the European mink (Mustela lutreola L., 1761) in Spain: 1950–1999. *Mammalia*, 67: 473–484.

Palazón, S. y Gómez, A. (2007). *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761). In: L.J. Palomo, J. Gisbert, & J.C. Blanco (Eds.): *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España* (pp. 291–293). Dirección General para la Biodiversidad –SECEM–SECEMU. Madrid.

Palazón, S. y Melero, Y. (2014). Status, threats and management actions on the European mink *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) in Spain: A review of the studies performed since 1992. In: Conservation and management of semi-aquatic mammals of South-Western Europe. *Munibe monographs. Nature series 3* (pp. 109–118). Aranzadi Society of Sciences.

Palomares, F. y Delibes, M. (1994). Spatial-temporal ecology and behaviour of European genets in southwestern Spain. *J. Mammal*., 75: 714–724.

Palomo, L.J. y Gisbert, J. (2002). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid, 564 pp.

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.

Pielou, E.C. (1966a). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol*., 13: 131-144.

Pielou, E.C. (1966b). Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. *American Naturalist*, 100: 463-465.

Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M. (Eds.). (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Reptiles y Anfibios de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 584 pp.

Poirazidis, K., Goutner, V., Tsachalidis, E. y Kati, V. (2007). Comparison of nest-site selection patterns of different sympatric raptor species as a tool for their conservation. *Animal Biodiversity and Conservation*, 30: 131–145.

Pop, D.R., Petruș Vancea, A., Cicort, A., Moș, A.S. y Cupșa, D. (2023). Road or railway: which is more deadly for the fauna? A puzzling answer from western Romania. North Western *Journal of Zoology*, 19: 62-70.

Purroy, F.J. (1997). *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions. Barcelona.

Purroy, F.J. y Varela, J.M. (2016). *Mamíferos de España*. Lynx Edicions y SEO BirdLife.

Richardson, C.T. y Miller, C.K. (1997). Recommendations for protecting raptors from human disturbance: a review. *Wildlife Society Bulletin*, 25: 634–638.

Rondinini, C., Ercoli, V. y Boitani, L. (2006). Habitat use and preference by polecats (*Mustela putorius* L.) in a Mediterranean agricultural landscape. *J. Zool*., 269: 213–219.

Ruddock, M. y Whitfield, D.P. (2007). *A review of disturbance distances in selected bird species (Conducted by Natural Research Ltd.)*. Scottish Natural Heritage, Inverness. UK.

Salvador, A., y Martínez-Rica, J. P. (1999). *Reptiles. Fauna Ibérica* (Vol. 10). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid.

Santos, T. y Tellería, J.L. (1981). El método de conteo de aves desde vehículo. Un ejemplo en el sistema central. *Cuad. Invest. Biol*., 2: 27-37.

Santos, X., Llorente, G.A., Montori, A., Carretero, M.A., Franch, M., Garriga, N. y Richter Boix, A. (2007). Evaluating factors affecting amphibian mortality on roads: the case of the Common Toad *Bufo bufo*, near a breeding place. *Animal Biodiversity and Conservation*, 30: 97-104.

Seoane, J., Viñuela, J., Díaz-Delgado, R. y Bustamante, J. (2003). The effects of land use and climate on red kite distribution in the Iberian Peninsula. *Biological Conservation*, 111: 401-414.

Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L. y Pedrini, P. (2006). Ecologically justified charisma: Preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43: 1049–1055. doi: 10.1111/j.1365-2664.2006.01218.x.

Sergio, F., Blas, J., Tanferna, A. e Hiraldo, F. (2019a). Protected areas under pressure: decline, redistribution, local eradication and projected extinction of a threatened predator in Doñana National Park. Endanger. *Species Res*., 38: 189–204. doi: 10.3354/esr00946.

Sergio, F., Tavecchia, G., Tanferna, A., Blas, J., Blanco, G. e Hiraldo, F. (2019b. When and where mortality occurs throughout the annual cycle changes with age in a migratory bird: individual vs population implications. *Sci. Rep*., 9:17352. doi: 10.1038/s41598-019-54026-z.

Sergio, F., Tavecchia, G., Blas, J., Tanferna, A. e Hiraldo, F. (2020). Demographic modeling to fine-tune conservation targets: importance of pre-adults for the decline of an endangered raptor. Ecol. Appl. DOI: 10.1002/eap.2266. doi: 10.1002/eap.2266.

SEO/BirdLife (López-Jiménez, N. Ed). (2021). *Libro Rojo de las aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.

SEO/BirdLife. (2023). *III Atlas de las Aves en Época Reproductora en España 2014-2018*. SEO/BirdLife. Madrid.

Shannon, C.E. y Weaver, W. (1963). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana, ILLINOIS. U.S.A.

Sillero, N. (2008). Amphibian Mortality Levels on Spanish Country Roads: Descriptive and Spatial Analysis. *Amphibia Reptilia*, 29: 337-347.

Silva, I., Crane, M. y Savini, T. (2020). High roadkill rates in the Dong Phayayen-Khao Yai World Heritage Site: Conservation implications of a rising threat to wildlife. *Animal Conservation*, 23: 466 478.

Simberloff, D. y Cox, J. (1987). Consequences and costs of conservation corridors. *Conserv. Biol.*, 1: 63–71.

Skorupski, J. (2020). Fifty years of research on European mink *Mustela lutreola* L., 1761 genetics: Where are we now in studies on one of the Most endangered mammals? *Genes*, 11: 1332.

Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B. Van Der Voort, J. y Velikov, I. (2016). *Filed guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe*. Ed. Bloomsbury. Londres. UK.

Staley, J.T., Sparks, T.H., Croxton, P.J., Baldock, K.C.R., Heard, M.S., Hulmes, S., Hulmes, L., Peyton, J., Amy, S.R. y Pywell, R.F. (2012). Long-term effects of hedgerow management policies on resource provision for wildlife. *Biol. Conserv*., 145: 24–29.

Staley, J.T., Bullock, J.M., Baldock, K.C.R., Redhead, J.W., Hooftman, D.A.P., Button, N. y Pywel, R.F. (2013). Changes in hedgerow floral diversity over 70 years in an English rural landscape, and the impacts of management. *Biol. Conserv*., 167: 97–105.

Staley, J.T., Amy, S.R., Adams, N.P., Chapman, R.E., Peyton, J.M. y Pywell, R.F. (2015). Restructuring hedges: rejuvenation management can improve the long-term quality of hedgerow habitats for wildlife in the UK. *Biol. Conserv*., 186: 187–196.

Staley, J.T., Botham, M.S., Chapman, R.E., Amy, S.R., Heard, M.S., Hulmes, L., Savage, J. y Pywell, R.F. (2016). Little and late: how reduced hedgerow cutting can benefit Lepidoptera. *Agric. Ecosyst. Environ*., 224: 22–28.

Staley, J.T., Botham, M.S., Amy, S.R., Hulmes, S. y Pywell, R.F. (2017). Experimental evidence for optimum hedgerow cutting regimes for brown hairstreak butterflies. *Insect Conserv. Divers*. http://dx.doi.org/10.1111/icad.12239.

Steidl, R.J., y Powell, B.F. (2006). Assessing the effects of human activities on wildlife. *The George Wright Forum*, 23: 50–58.

Suárez, F., Traba, J., Morales, M.B., Arrieta, S., Herranz, J., y Onate, J.J. (2003). Birds and environmental impact assessment: Are we correctly addressing the problem? *Ardeola*, 50: 295–300.

Svensson, L., Mullarney, K. y Zetterström, D. (2023). *La guía de aves más completa de Europa y la región mediterránea* (3.ª ed.). William Collins. Dublin. Ireland.

Tellería, J.L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Raíces. Madrid.

Trombulak, S.C. y Frissel, C.A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conserv. Biol*., 14: 18–30.

Verdú, J.R., Numa, C. y Galante, E. (Eds.) (2011). *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid, 1.318 pp.

Verdú, J. R. y Galante, E. (Eds.) (2009). *Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En (Especies En Peligro Crítico y En Peligro)*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 340 pp.

Viñuela, J. (1996). Situación del milano real (*Milvus milvus*) en el Mediterráneo. En: Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas. Muntaner, J. y Mayol, J. (Eds.) pp 91-100. *Actas del IV Congreso de Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, Palma de Mallorca*.

Viñuela, J., Martí, R. y Ruiz, A. (Eds.) (1999). *El milano real en España*. Monografía nº. 6. SEO/BirdLife. Madrid.

Walsh, A.L. y Harris, S. (1996). Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *J. Appl. Ecol*., 33: 508–518.

Whitfield, D.P., Ruddock, M., y Bullman, R. (2008). Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological Conservation*, 141: 2708–2717.

Whittingham, M.J. y Evans, K.L. (2004). The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes. *Ibis*, 146: 210–220.

Whittingham, M.J., Krebs, J.R., Swetnam, R.D., Thewlis, R.M., Wilson, J.D. y Freckleton, R.P. (2009). Habitat associations of British breeding farmland birds. *Bird Study*, 56: 43–52.

Wickramasinghe, L.P., Harris, S., Jones, G. y Vaughan, N. (2003). Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *J. Appl. Ecol.*, 40: 984–993.

Williams, S.T., Collinson, W., Patterson Abrolat, C., Marneweck, D.G. y Swanepoel, L.H. (2019). Using road patrol data to identify factors associated with carnivore roadkill counts. PeerJ 7:e6650 1 18.

Woodfield, E., y Langston, R. (2004). *Literature review on the impact on bird populations of disturbance due to human access on foot*. RSPB Research Report No. 9, Project Ref. FST20-11-011. UK.

Wuczyński, A. (2016). Farmland bird diversity in contrasting agricultural landscapes of southwestern Poland. *Landsc. Urban Plan*., 148: 108–119.

Yanes, M., Velasco, J. y Suaréz, F. (1995). Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts. *Biol. Conserv*., 71: 217–222.

Zabala, J., Zuberogoitia, I. y Martínez-Climent, J.A. (2005). Site and landscape features ruling the habitat use and occupancy of the polecat (*Mustela putorius*) in a low density area: a multiscale approach. *Eur. J. Wildl. Res*., 51: 157–162.

Zhang, W., Shu, G., Li Y., Xiong, S., Liang, C. y Li, C. (2018). Daytime driving decreases amphibian roadkill. PeerJ 6: e5385.

Recursos electrónicos

Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Disponible en: http://www.vertebradosibericos.org/aves/bibliografia/falnaubi.html

Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad Foral de Navarra, IDENA. https://idena.navarra.es/navegar/

Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/

Natural 2000 Network Viewer. European Environment Agency. Disponible en: https://natura2000.eea.europa.eu/

9.6. BIBLIOGRAFÍA DE IMPACTO AMBIENTAL

Araújo, M.B., Guilhaumon, F. y Rodríguez, D. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y biodiversidad española. 2.- Fauna de vertebrados*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAGRAMA). Madrid.

Conesa Fernández-Vítora, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

Forman, R.T.T., y Alexander, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. Annual Review of Ecology and Systematics, 29: 207–231. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207

Gómez Orea, D., González Morera, A. Pereira Jerez, D. y Villarino Valdivieso, T. (1996). "Estudio de impacto ambiental de un aeródromo." Informes de la Construcción 47, no. 441-442: 47–67. http://dx.doi.org/10.3989/ic.1996.v47.i441-442.1019.

Gómez Orea, D. (2003). *Evaluación del impacto ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.

MAPAMA. (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 transporte, número 1*. Parques Nacionales, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 108 pp. Madrid.

MAPAMA. (2018). *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E*. Madrid.

Peche, R., Encinas, M.D., Gómez de Balurega, Z. y Ortuzar, M.A. (2008). *Estudio de impacto ambiental: procedimiento y herramientas*. Universidad del País Vasco. Leioa, Bizkaia.

Encinas, M.D., y Gómez de Balurega, Z. (2011). *Evaluación de impacto ambiental: aspectos teóricos*. Universidad del País Vasco. Leioa, Bizkaia.

8.6. BIBLIOGRAFÍA MEDIO SOCIOECONÓMICO

SISTEMA DEMOGRÁFICO Y SISTEMA TERRITORIAL

Altuna, J., Mariezkurrena, K. y Elorza, M. (2001-2002). Arqueología de los niveles paleolíticos de la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra), *Salduie. Estudios de Prehistoria y Arqueología*, 2: 1-26.

Arlegi, M., Arteaga-Brieba, A., Alonso-Llamazares, C., Arriolabengoa, M., Burguet-Coca, A., Cubas, M., Del Cojo, F., Fernández-García, M., Gómez-Olivencia, A., Hermoso De Mendoza, A., Morales, J. I., Ollé, A., Pablos, A., Pantoja-Pérez, A., Rios-Garaizar, J., Rodríguez-Almagro, M., Rodríguez-Hidalgo, A., Sala, N., Santamaría-Diaz, U., Soares-Remiseiro, M., Val-Peón, C., Vigiola-Toña, I., y Villalba De Albarado, M. (2024). *Intervenciones arqueológicas en el yacimiento de Abauntz, Arraitz-Orkin, Valle de Ultzama, campañas de 2022 y 2023. Trabajos de Arqueología Navarra*.

Barandiarán, I. y Vallespí, E. (1984). *Prehistoria de Navarra, trabajos de arqueología navarra*. Segunda Edición. Gráficas Lizarra. Estella. Navarra.

Mazo, C. y Utrilla, P. (1996). Excavaciones en la cueva de Abauntz (Arraiz). Campañas de 1994 y 1995. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 12: 270-279.

Martínez-Txoperena, J.M. y Zubiria Mujika, R. (2022). *La vía romana Tarraco-Oiasso en Navarra y otros caminos mineros Propuesta de su trazado en el territorio norte de los Vascones*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián.

Ondarra F. (1980). Nuevos monumentos megalíticos en Navarra. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 1: 119-143.

Tabar, I. y Unzu, M. (1986). *Cuencas mineras de época romana, I. Lanz. Trabajos de Arqueología Navarra*, 5: 262-278.

Utrilla, P. (1982). El yacimiento de la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra). *Trabajos de Arqueología Navarra*, 3: 203-346.

Utrilla, P. y Mazo, C. (1992). L'occupation de l'espace dans la grotte d'Abauntz (Navarra, Espagne), en Le peuplement magdalénien. *Paléogéographie physique et humaine, Colloque du CTHS (Chancelade, 1988), CTHS, Paris*: 365-376.

Utrilla, P. y Mazo, C. (1994). Informe preliminar sobre la actuación de urgencia de 1991 en la cueva de Abauntz. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 11: 9-30.

Utrilla, P. y Mazo, C. (1996). Arte mueble sobre soporte lítico de la cueva de Abauntz. Su aportación a los estilos del Magdaleniense Tardío, en Homenaje a Manuel Fernández Miranda. *Complutum*, 6-I: 41-62.

Utrilla, P., Mazo, C. y Domingo, R. (2003). Les structures d'habitat de l'occupation magdalénienne de la grotte d'Abauntz (Navarre, Espagne). L'organisation de l'espace. In: Vasil'ev, S.A., Soffer, O., Kozlowski, J. (Eds.): *Perceived Landscapes and Built Environments. The Cultural Geography of Late Paleolithic Eurasia, BAR*, Oxford: 25-37.

Utrilla, P., Mazo, C., Sopena, M.C., Domingo, R. y Martínez Bea, M. (2007-08). Ríos, montañas y charcas: una representación de paisaje en el bloque 1 de la cueva de Abauntz. *Veleia*, 24-25: 229-260.

Utrilla, P., Mazo, C., Sopena, M.C., Martínez-Bea, M. y Domingo, R. (2009). A palaeolithic map from 13,660 calBP: engraved stone blocks from the Late Magdalenian in Abauntz Cave (Navarra, Spain). *Journal of Human Evolution*, 57: 99-111.

Utrilla, P. y Mazo C. (2011). Los cantos pintados de la cueva de Abauntz y algunas nuevas lecturas del bloque 1. VII Congreso General de Historia de Navarra Arqueología. Historia Antigua. Historia Medieval. Historia del Arte y de la Música. *Príncipe de Viana*.

Recursos electrónicos

Atlas Nacional de Mortalidad en España (ANDEES). http://andees.fisabio.san.gva.es/

Dirección General de Cultura - Institución Príncipe de Viana. https://www.culturanavarra.es/es/presentacion-3

Fundación para la Conservación del Patrimonio Histórico de Navarra. https://fcpatrimoniodenavarra.com/fundacion/

Infraestructura de Datos Espaciales Comunidad Foral de Navarra, IDENA. https://idena.navarra.es/navegar/

Instituto Geográfico Nacional (IGN). https://www.ign.es/web/ign/portal/cbg-area-cartografia

Instituto Nacional de Estadística (INE). https://www.ine.es

Ministerio de Trabajo y Economía Social. Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). https://www.sepe.es

SISTEMA ECONÓMICO, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO, Y SISTEMA CULTURAL

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/es/

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789289053563

FAO. (2015). *Status of the World's Soil Resources (SWSR)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/3/i5199e/I5199E.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). *Estrategia nacional de lucha contra la desertificación*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-suelo/estrategia-nacional-desertificacion.aspx

Carta Europea de la Ordenación del Territorio. (1983). Conferencia Europea de Ministros responsables de Ordenación del Territorio (CEMAT).

Gobierno de España. (1973). *Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas*. Boletín Oficial del Estado.

Gobierno de España. (1975). *Decreto 1470/1975, de 24 de abril, por el que se instituye el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Salamanca*. Boletín Oficial del Estado.

Gobierno de España. (1980). *Ley 54/1980, de 5 de noviembre, por la que se modifica la anterior*. Boletín Oficial del Estado.

Gobierno de España. (1985). *Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español*. Boletín Oficial del Estado.

Gobierno de España. (1995). *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias*. Boletín Oficial del Estado.

Gobierno de España. (2003). *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*. Boletín Oficial del Estado.

Instituto nacional de estadística (INE). Demografía y Población. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2009). *Censo Agrario 2009*. https://www.ine.es/

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2020). *Censo Agrario 2020*. https://www.ine.es/censos2020/agricultura.htm

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). (s.f.). *Estadísticas agroalimentarias*. https://www.mapa.gob.es/es/

Ministerio de Vivienda. (2007). *Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo*. Boletín Oficial del Estado.

Padrón. Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal: http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fe260&file=inebase&L=0

Seguridad Social. Datos por municipio. Trabajadores en alta. Último día del mes. Disponible en: http://www.segsocial.es/wps/portal/wss/internet/EstadisticasPresupuestosEstudios/Estadisticas/EST8/EST10/EST305/1836

UNESCO. (1972). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*.

UNESCO. (2003). *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*.

ANEJO DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece en su Capítulo II, Sección 1, Artículo 34, Apartado 2, Punto b, que los EsIA incluirán una exposición de las principales alternativas estudiadas y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

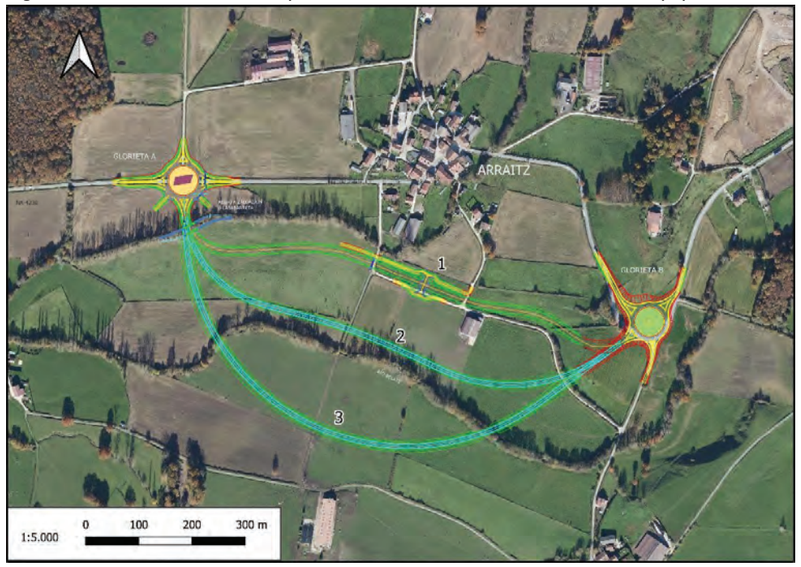
En el presente anejo se presenta la evaluación comparativa entre tres posibles alternativas para el proyecto del trazado de la variante de la carretera NA-4230, en Arraitz, Navarra. El análisis considera criterios técnicos, ambientales, sociales y paisajísticos, con el objetivo de evaluar cuál de las 3 alternativas proyectadas es la más favorable desde el punto de vista ambiental.

La alternativa 0 o de no actuación se ha descartado del análisis multicriterio por las implicaciones sociales negativas que supondría no ejecutar un proyecto altamente demandado por la sociedad ultzamarra. Además, con toda probabilidad, la no realización de la variante de Arraitz tendría repercusiones en el plano económico a medio plazo.

2. PLANO DE ALTERNATIVAS

Las alternativas representadas en el siguiente plano son técnica y económicamente viables. La topografía y usos de suelo favorecen el desarrollo del proyecto al S del casco urbano de Arraitz. Por el contrario, al N sería inviable por la presencia de suelo urbano consolidado y la dificultad que entrañaría la expropiación y eliminación de varias explotaciones ganaderas. Desplazarse aún más al N para rodear el casco urbano de Arraitz, además de las indudables consecuencias ambientales, supondría incrementar notablemente el coste económico, lo cual podría hacer inviable el proyecto.

Figura 1. Plano de alternativas para el trazado de la variante. Fuente: Equipo redactor.



3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se han utilizado los siguientes criterios para comparar y evaluar las tres alternativas que el proyecto presenta como factibles.

- ✓ Longitud del trazado y superficie afectada.
- ✓ Afección a hábitats y especies protegidas.
- ✓ Afección a cauces fluviales.
- ✓ Integración paisajística y visibilidad del trazado.
- ✓ Incidencia acústica y atmosférica.
- ✓ Compatibilidad con espacios protegidos (Red Natura 2000).
- ✓ Viabilidad técnica y volumen de movimiento de tierras.

4. ANÁLISIS COMPARATIVO

4.1 Longitud y movimiento de tierras

El trazado de la Alternativa 1 es el más corto, con una longitud estimada de 0,99 Km, frente a 1,05 Km del trazado 2 y 1,22 Km del trazado 3. Esta diferencia representa un menor impacto sobre el territorio, menor ocupación de suelo agrícola y forestal, y una reducción de aproximadamente un 4 - 6% en el volumen de movimientos de tierras.

4.2 Afección al suelo

La ocupación y pérdida de suelo en las Alternativas 2 y 3 es mayor que en la Alternativa 1. Además, el trazado de la Alternativa 1 se adapta mejor a la topografía existente, minimizando la necesidad de desmontes y terraplenes y, por tanto, minimizando la compactación del suelo o modificaciones en su estructura. En definitiva, esta alternativa minimiza la afección al suelo en comparación con las Alternativas 2 y 3.

4.3 Afección a cauces fluviales, a flora y a THIC

El trazado de la Alternativa 1 evita el cruce directo sobre el río Belate, a diferencia del trazado 3, que lo atraviesa a distintas alturas y con mayor impacto en dicho cauce. Esto se traduce en, al menos, una mayor afección a la vegetación de ribera. Tanto la regata Zaldazain como el río Belate poseen alisedas que son hábitats de interés comunitario protegidos por la UE (THIC 91E0* bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior -Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae-*). Así pues, la alternativa 1 tiene una menor afección a hábitats de interés comunitario y una reducción del riesgo de alteración hidromorfológica de la red fluvial. Además, el trazado de la Alternativa 1 afecta a menos áreas en las que se localizan especies de flora protegidas por la legislación navarra en virtud del Decreto Foral 10/2023 que las Alternativas 2 y 3.

4.4 Fauna y especies sensibles

Los trazados de las Alternativas 2 y 3 cruzan o pasan muy cerca de zonas húmedas asociadas al río Belate, afectando hábitats apropiados para especies sensibles, como los mustélidos semiacuáticos y algunos anfibios. El trazado de la Alternativa 1, al recorrer menos distancia entre estos cursos de agua y no afectar al río Belate, reduce la fragmentación de la red fluvial que actúa como corredor ecológico para la fauna y minimiza la mortalidad de fauna asociada al tránsito de vehículos. En este sentido, conviene añadir que la presencia potencial del visón europeo, mamífero críticamente amenazado a una escala global, hace recomendable no afectar o afectar lo mínimo posible a la red hidrográfica y zonas húmedas aptas para acoger a esta especie.

4.5 Paisaje e integración visual

Las 3 Alternativas se encuadran dentro del “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua” (PP-2).

El trazado de la Alternativa 1 queda parcialmente oculto por la vegetación arbórea de la regata Zaldazain por el norte y la vegetación de galería del río Belate por el sur. Además, los tramos próximos a la glorieta B quedan ocultos por edificaciones del núcleo urbano. Por el contrario, los trazados de las Alternativas 2 y 3, en el tramo final antes de alcanzar la glorieta B resultan más visibles al discurrir por una cresta. Además, el trazado de la Alternativa 3 se acerca más que las otras dos alternativas a zonas urbanas, como el pueblo de Orkin, generando un mayor impacto visual y una menor integración paisajística de la obra, especialmente en vistas tomadas desde el monte Arañotz, la entrada norte a Orkin y el camino conocido como Calle San Esteban que conecta Orkin con Lozen.

En la Alternativas 2 y, sobre todo, 3, la posible necesidad de un segundo vertedero provocaría un impacto paisajístico mayor.

4.6 Ruido y calidad atmosférica

La menor longitud y cercanía a barreras vegetales del trazado de la Alternativa 1 reducen las emisiones acústicas en comparación con las otras alternativas. Además, en la Alternativa 1, al no aproximarse a cascos urbanos o viviendas habitadas, se limita la exposición poblacional al ruido y a contaminantes atmosféricos generados por el tráfico, tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento. Los niveles sonoros se mantendrían por debajo de 50 dB(A) en el casco urbano de Arraitz, y serían nulos en Orkin con esta alternativa. En el caso de la Alternativa 2 el impacto sería parecido o menor, destacando en todo caso el impacto de la fase de obras. Sin embargo, la Alternativa 3 provocaría demasiadas afecciones acústicas a los habitantes de Orkin, habida cuenta de la desaparición de la cobertura y protección acústica que proporciona el bosque galería que acompaña al río Belate.

Conviene tener en cuenta que no se ha evaluado el incremento de emisiones sonoras y la pérdida de calidad atmosférica que podría derivarse de la apertura de un segundo vertedero de sobrantes de excavación en las Alternativas 2 y 3.

4.7 Red Natura 2000 y espacios protegidos

Las Alternativas 2 y 3 se acercan a zonas incluidas en el ámbito de protección de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”, que es el espacio protegido de mayor relevancia de la zona de estudio. El trazado de la Alternativa 1, por su parte, se mantiene más alejada de este espacio Red Natura 2000, facilitando la tramitación ambiental y reduciendo así la necesidad de medidas compensatorias.

4.8 Valoración técnica y económica

El trazado de la Alternativa 1 requiere menos estructuras (puentes, muros, pasos de fauna) y menor extensión de firme, lo cual repercute favorablemente en el coste total de ejecución material. Así mismo, reduce la necesidad de expropiaciones y elimina la apertura de nuevos vertederos, ya que permite la gestión con el vertedero aprobado (vertedero A, en la parcela catastral 45A del polígono 8), mientras que en las Alternativas 2 y 3 posiblemente el mayor movimiento de tierras exigiría la apertura de un segundo vertedero.

5. CONCLUSIONES FINALES

La Alternativa 1 ha sido seleccionada por ser la opción con menor impacto ambiental, mejor integración paisajística y mayor viabilidad técnica y económica. Sus ventajas en términos de longitud, reducción de afecciones a hábitats fluviales, flora y fauna protegidas y paisaje, así como su compatibilidad con la planificación territorial y ambiental vigente, justifican su elección frente a las Alternativas 2 y 3.

ANEJO DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO DE VARIANTE DE ARRAITZ (NA-4230) A LA RED NATURA 2000

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El presente anejo tiene por objeto evaluar los impactos del proyecto de construcción de la variante de Arraitz (NA-4230), sobre la Red Natura 2000, tanto durante la fase de obras como en la fase de explotación, y definir las medidas preventivas, correctoras y compensatorias necesarias para la admisibilidad de los impactos y las condiciones en las que se puede autorizar el proyecto.

En la Resolución 62E/2021, de 9 de febrero, del Director General de Medio Ambiente, emitida por la Sección de Evaluación Ambiental, dentro del epígrafe titulado Análisis del Proyecto considerando los criterios del Anexo III de la Ley 21/2013 se dice los siguiente: "pudiera verse afectado este espacio de la Red Natura 2000 por las obras que se realicen en la regata Zaldazain o Labararreta.

1.2. Introducción

La Red Natura 2000 (RN2000) se define como una red ecológica coherente de espacios protegidos designados en función de dos directivas comunitarias complementarias.

De un lado, la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves), define las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Por su parte, la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats) regula el procedimiento para la selección de los denominados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que deben ser designados posteriormente como Zonas Especiales de Conservación (ZEC). Cabe señalar que un mismo lugar puede atender simultáneamente a los requerimientos de ambas directivas mediante la doble consideración de LIC/ZEC y ZEPA.

La Directiva Aves fue aprobada en el año 1979 (inicialmente 79/409/CEE, y posteriormente actualizada y consolidada por la Directiva 2009/147/CE) en respuesta a la preocupación por la disminución experimentada por las poblaciones de diversas especies de aves migratorias y aves autóctonas en el territorio europeo.

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea destinada a mantener la biodiversidad mediante la protección de hábitats y especies de interés comunitario.

El proyecto se desarrolla en el "Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua" (PP-2), y muy próximo al límite oriental de la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043).

Figura 1. División administrativa de la ZEC (en verde). Fuente: Plan de Gestión.

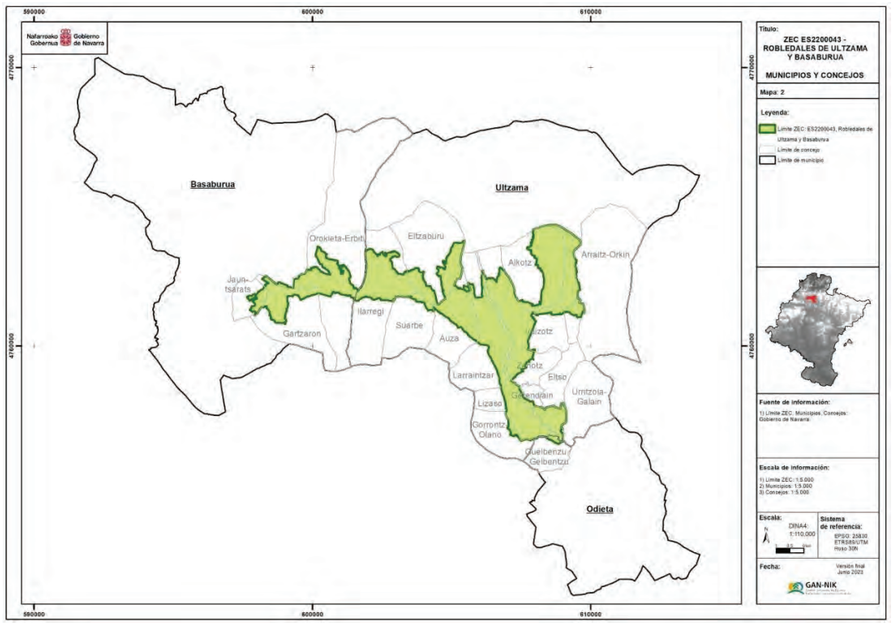
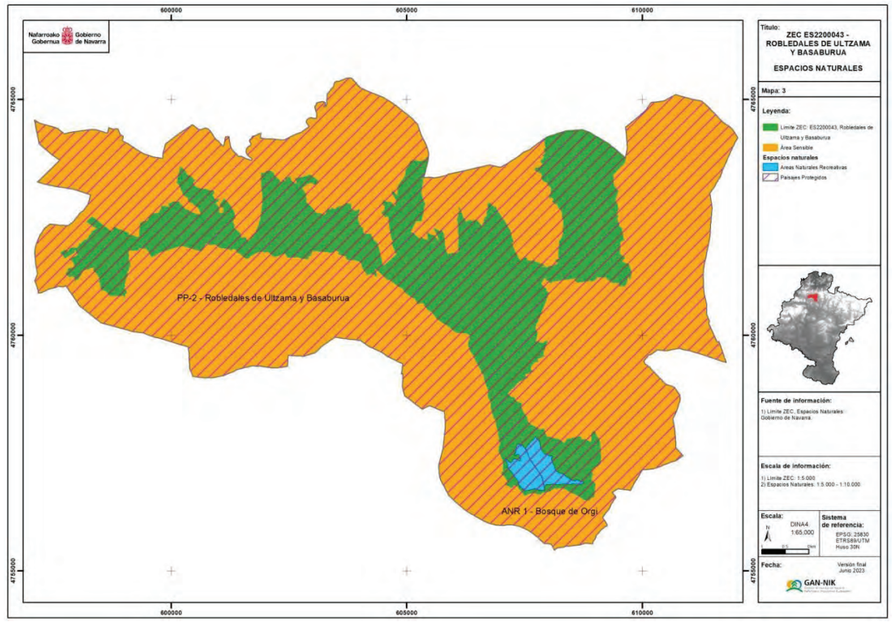


Figura 2. Superficie del Paisaje Protegido (en verde la ZEC, en azul el ANR-1 y en naranja el Área Sensible). Fuente: Plan de Gestión.



El “Paisaje protegido de Robledales de Ultzama y Basaburua” engloba a la citada ZEC y a Su Área Sensible. Así se define en el Decreto Foral 88/2006, de 18 de diciembre, por el que el espacio denominado “Robledales de Ultzama y Basaburua” se declara como Paisaje Protegido, y como Zona Especial de Conservación el lugar de importancia comunitaria que forma parte de dicho espacio, y se aprueba el Plan de Gestión.

A continuación, se expone el texto del Artículo 2 del citado Decreto Foral.

“Artículo 2. Delimitación territorial y ámbito de aplicación del Plan (en referencia al Plan de Gestión).

1. El ámbito territorial del plan comprende el conjunto del Paisaje Protegido, es decir, el área declarada como "Zona Especial de Conservación" y el área periférica que proporciona una mayor coherencia ecológica al espacio general objeto de gestión, y que se define como "Área Sensible".

La Zona Especial de Conservación incluye los fondos de valle de los concejos de Jauntsarats, Gartzaron, Orokieta-Erbiti y del lugar de Aizarotz, todos ellos pertenecientes al municipio de Basaburua; de Ilarregi, Eltzaburu, Suarbe, Auza, Larraintzar, Zenotz, Gerendiain, Gorrontz-Olano, Alkotz, Iraizotz, Lizaso, Arraitz-Orkin, caserío de Lozen y facero de Eltso-Gerendiain del municipio de Ultzama, y parte de los de Gelbentzu, concejo perteneciente al valle de Odieta. La superficie total de esta zona es de 2.274,65 hectáreas. Incluye áreas de robledales, robledales encharcadizos de fondo de valle principalmente (*Crataego laevigatae-Quercetum roboris*) y robledales acidófilos de ladera (*Hyperico pulchri-Quercetum roboris*), superficies de las series de robledal roturadas en las últimas décadas y, a través del diseño de una línea envolvente de estas superficies, una parte significativa de prados y praderas.

El Área Sensible incluye un entorno inmediato de características parecidas en cuanto al grado de humanización y tipos de uso -principalmente agrícola, ganadero y forestal- y hace de conector con las masas forestales circundantes (robledales acidófilos y hayedos principalmente). Incluye la totalidad de la superficie correspondiente a las entidades administrativas del Lugar con el límite septentrional marcado por la línea del LIC Belate y, además, los concejos de Eltso y Urritzola-Galain (valle de Ultzama) en toda su extensión. La superficie ocupada por esta área es de 5.526,49 ha”.

Ambos espacios se encuadran dentro de la biorregión Atlántica europea. El artículo 3 de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales Protegidos de Navarra, define los Paisajes Protegidos como “aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos o culturales, son merecedores de una protección especial”. También se señala en el artículo 4 que la declaración se llevará a cabo por Decreto Foral. Y, por último, el artículo 16 establece que el régimen de protección se determinará en el correspondiente instrumento de declaración.

Bajo este paraguas normativo, el Paisaje Protegido que nos ocupa engloba la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua” y el área sensible asociada a ella. Esta área sensible es el área periférica que proporciona una mayor coherencia ecológica al espacio general

objeto de gestión, esto es, a la ZEC. Además, posee una indudable función conectora con las masas forestales circundantes (robledales acidófilos y hayedos, principalmente). Pese a que el proyecto no entre en contacto con la ZEC, sí que lo hace con el Paisaje Protegido. Teniendo en consideración que el Paisaje Protegido incluye el área de influencia de la ZEC, es previsible que exista un impacto indirecto del proyecto sobre la propia ZEC. De ahí que en el Anejo de impacto del proyecto en la Red Natura 2000 se aborde este tema particular de vital importancia para evaluar correctamente las repercusiones que comporta el proyecto sobre los espacios protegidos afectados.

La ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ES2200043) se extiende por los municipios de Ultzama, Basaburua y Odieta y ocupa una superficie de 2.274,65 ha. El hábitat principal es el robledal de roble pedunculado, que se encuentra en suelos meso eutrofos a eutrofos profundos de valle. La zona presenta un alto grado de humanización. En la ZEC también son protagonistas los aprovechamientos ganaderos y en ella existen grandes superficies de prados de siega y de diente, setos vivos y otras lindes que son importantes para la fauna local y una red hidrográfica muy interesante para la conectividad del espacio.

1.3. Información básica del espacio Red Natura 2000 identificado

Como se ha comentado, en la zona de estudio se ha identificado la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" (ZEC ES2200043). Por un lado, se ha consultado el formulario normalizado de dicha ZEC (actualizado a fecha de octubre de 2014). Por otro lado, se ha revisado y analizado el actual Plan de Gestión (actualizado a fecha de octubre de 2021). El Plan de Gestión de la ZEC "Robledales de Ultzama y Basaburua" considera elementos clave y objetivos del espacio entre otros, alcanzar el buen estado ecológico y químico de los ríos y regatas del Lugar (objetivo final 4), la reconstrucción de la continuidad de la vegetación de ribera a lo largo de los ríos y regatas (objetivo final 5), la conservación de los murciélagos forestales y en especial a las especies más amenazadas: *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus* y *Myotis mystacinus* (objetivo final 9) y la protección del visón visón europeo, turón europeo y nutria paleártica (objetivo final 12).

Hábitats de interés comunitario

Los THIC de la ZEC son todos hábitats del Anexo I de la Directiva Hábitats. Con un número tras el THIC se indica el tipo y con otro número, en el paréntesis final, el subtipo que corresponde a las asociaciones o comunidades que integran el hábitat. Así pues, se pasa a enumerar los hábitats de interés comunitario presentes en la ZEC:

- THIC 6210. Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (*Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati*) (521222, *Calamintho acini-Seselietum montani*).
- THIC 4030. Brezales secos europeos (30304b, *Daboecio cantabrici-Ulicetum cantabrici (gallii)*).
- THIC 91E0*. Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (alisedas cantábricas y subcantábricas, *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*).
- THIC 9120. Hayedos atlánticos acidófilos (812014, *Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae*).
- THIC 9160. Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli* (816013, *Crataego laevigatae-Quercetum roboris*).
- THIC 9230. Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* (81E013, *Melampyro pratensis- Quercetum pyrenaicae*).
- THIC 9260. Bosques de *Castanea sativa*.

Se subraya en rojo el hábitat afectado por el proyecto. Se van a destacar dos hechos. De una parte, el THIC 9160 la ZEC Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli* aporta la mayor superficie del hábitat en la Red Natura 2000 de Navarra. De otra parte, los ríos y regatas de la ZEC presentan un gran interés de conservación en el contexto general de los cursos fluviales de la biorregión Atlántica de Navarra. En definitiva, los robledales del *Carpinion betuli* y las alisedas serían las formaciones de mayor interés desde un punto de la conservación de la biodiversidad en Navarra.

Tabla 1. Relación de hábitats de interés comunitario con presencia significativa en el proyecto. (*) El tipo de hábitat de interés comunitario es prioritario, según la Directiva 92/43/CEE.

Asociación fitosociológica	THIC	Prioritario	Hábitat
Calamintho-Seselietum montani	6210	No	Prados secos semi-naturales
Daboecio-Ulicetum cantabrici (gallii)	4030	No	Brezales cantábricos y mediterráneos ales cantábricos y mediterráneos
Saxifrago hirsutae-Fagetum sylvaticae	9120	No	Hayedos ombrófilos y acidófilos cantábricos
Crataego laevigatae-Quercetum roboris	9160	No	Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*
Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae	91E0*	Sí	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*
Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae	9230	No	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*
Bosques antiguos de castaño o bosques de *Castanea sativa*	9260	No	No presente.

En el lugar de emplazamiento del proyecto y en el vertedero A el único hábitat afectado es la aliseda. Mientras que en el vertedero A la afección se considera compatible con la adopción de medidas preventivas y correctoras por su carácter indirecto, en la regata Zaldazain la afección es directa y moderada/severa. En principio, con una batería de medidas correctoras y compensatorias este impacto se reduce a moderado.

En cuanto a las especies, en primer lugar, se va a tratar la flora protegida presente en la ZEC y potencialmente presente en la zona de estudio.

Tabla 2. Especies de flora catalogadas. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

Nombre científico	Presencia	Catalogación CEAN	Hábitat
Narcissus pallidiflorus	Improbable.	Listado	Bosque
Narcissus sección *Pseudonarcissus*	Improbable.	Listado	Bosque
Baldellia ranunculoides	No presente.	VU	Zonas encharcadas del bosque y charcas
Orchis laxiflora	No presente.	VU	Bosque y pastizales naturales

Las especies catalogadas son la alismatácea *Baldellia ranunculoides* y la orquídea *Orchis laxiflora* y, dado que no ocupan vegetación de ribera como la de la regata Zaldazain en el punto de cruce con la variante proyectada, se puede considerar que no se ven afectadas por el proyecto. En consecuencia, el proyecto no afecta a especies florísticas catalogadas.

Fauna

Tabla 3. Especies de fauna catalogadas. Fuente: Plan de Gestión de la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

Nombre científico	Presencia	Catalogación CEAN	Hábitat
Buprestis splendens	Probable		Bosque
Cerambyx cerdo	Probable		Bosque
Carabus olympiae	Probable		Bosque
Rosalia alpina	Improbable		Bosque
Lucanus cervus	Probable		Bosque
Osmoderma eremita	Improbable		Bosque
Rana dalmatina	Probable	SAH	Bosque
Rhinolophus ferrumequinum	Improbable.	VU	Fisuras
Rhinolophus hipposideros	Improbable.	VU	Fisuras
Myotis bechsteinii	Improbable.	EN	Bosque
Myotis myotis	Improbable.	IE	Bosque
Myotis blythii	Improbable.	EN	Bosque
Myotis nattereri	Improbable.		Bosque
Myotis mystacinus	Improbable.	IE	Bosque
Myotis daubentonii	Probable.		Bosque
Nyctalus leisleri	Improbable.		Bosque
Barbastella barbastellus	Improbable.	IE	Bosque
Plecotus auritus	Improbable.		Fisuras
Plecotus austriacus	Improbable.	IE	Fisuras
Mustela putorius	Seguro.	IE	Riberas, cauces
Mustela lutreola	Probable.	CR	Riberas, cauces
Lutra lutra	Seguro.	EN	Riberas, cauces

Invertebrados

De entre los invertebrados cabe destacar la importancia de ciertos coleópteros como *Buprestis splendens*, *Cerambyx cerdo*, *Carabus olympiae*, *Rosalia alpina* y *Lucanus cervus*. Además, de las 124 especies (correspondientes a 1.122 individuos) que se determinaron en un trabajo específico que se desarrolló en la ZEC en 2009 muchas de ellas merecen el calificativo de especies bioindicadoras. Este trabajo pudo realizarse en el marco de proyecto de ordenación forestal de los comunales de varios concejos ultzamarras, entre los cuales se encontraba Arraitz-Orkin.

Herpetofauna

El espacio es un área importante para la herpetofauna española, dado su clima oceánico y gracias al esfuerzo sostenido de mejora del hábitat para los anfibios que se ha desarrollado durante décadas en la ZEC. Se ha hecho un especial hincapié en la recuperación de la rana ágil y se ha conseguido estabilizar la tendencia demográfica, que, al inicio de los trabajos, en 1999, no era buena. No es tan interesante para los reptiles. De hecho, la especie que más resalta por los problemas de conservación que tiene en la península ibérica es la rana ágil (*Rana dalmatina*).

Avifauna

En cuanto a la avifauna forestal cabe destacar abejero europeo (*Pernis apivorus*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), pico menor (*Dryobates minor*), pico mediano (*Leiopicus medius*), picamaderos negro (*Dryocopus martius*) y pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*). Los dos últimos no suelen anidar en el robledal, de manera que no debería haber afección a la población reproductora, pero sí a la fracción dispersante de la población o algún reproductor que pueda desplazarse hacia la llanura fuera de la estación de cría.

La comunidad de avifauna propia de la campiña, la ligada al medio agropecuario más abierto está empobrecida. De hecho, no se ha conseguido comprobar la reproducción de ninguna especie catalogada, ni siquiera contenida en el Anexo I de la Directiva Aves.

Mamíferos

Cabe destacar el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), el murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*), el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), el murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*), el murciélago ratonero gris (*Myotis nattereri*), el murciélago ratonero bigotudo

(*Myotis mystacinus*), la barbastela (*Barbastella barbastellus*), el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el orejudo dorado (*Plecotus auritus*), el orejudo gris (*Plecotus austriacus*), el visón europeo (*Mustela lutreola*), el turón europeo (*Mustela putorius*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*).

A continuación, se muestra el elenco de especies faunísticas catalogadas.

2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El trazado de la variante discurre por el Área Sensible al S del núcleo urbano de Arraitz, en el valle de Ultzama. Existen zonas residenciales próximas al trazado.

Por un lado, el trazado proyectado recorre la campiña y, por otro, diversos cauces de la red hidrográfica.

La campiña está muy alterada y degradada. No hay en ella especies de flora ni fauna que revistan interés ambiental.

En la red hidrográfica destaca la aliseda prácticamente continua de la regata Zaldazain. Debido al buen estado de conservación de la vegetación de ribera, esta regata posee gran valor como corredor ecológico para la flora y la fauna. En ella sí se espera la presencia de mamíferos tan importantes como el visón europeo, el turón europeo y la nutria europea. Pese a que los dos primeros no hayan salido en el muestreo de campo, no cabe descartar su presencia por la idoneidad del hábitat de la regata Zaldazain para su reproducción.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC “ROBLEDALES DE ULTZAMA Y BASABURUA”

3.1. Pérdida y fragmentación de hábitats

La ejecución de la variante implica el desbroce y ocupación temporal o permanente de áreas con presencia de hábitats de interés comunitario (THIC) y prioritarios (THIC*), como los citados anteriormente, entre los que destacan los bosques aluviales 91E0*. La alteración física de estos hábitats supone una pérdida directa de cobertura vegetal, fragmentación de ecosistemas y reducción de la conectividad entre manchas de hábitat, afectando a su integridad ecológica y a la funcionalidad de la ZEC.

3.2. Afección a especies de flora protegida

En la zona de actuación se han inventariado especies incluidas en el Decreto Foral 10/2023 de flora protegida de Navarra y en la Lista Roja de la UICN. La remoción de suelos y el tránsito de maquinaria pueden ocasionar la eliminación directa de ejemplares, compactación del sustrato y alteración de microhábitats, con un riesgo elevado para poblaciones reducidas o fragmentadas.

3.3. Impacto acústico

Un posible impacto por ruido sobre la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”, derivado de la construcción de la variante, se relaciona con la alta emisión acústica prevista durante la fase de obras, momento en el cual el uso simultáneo de maquinaria pesada como retroexcavadoras, bulldozers y trituradoras podría generar niveles combinados de hasta 106,7 dB(A) en origen. Aunque la atenuación por distancia y las barreras naturales (vegetación de ribera y relieve) reducirá la propagación del sonido, en ausencia de estos elementos se alcanzarían niveles de 55 dB(A) a más de 100 m del punto de emisión, lo que significa que

áreas de la ZEC cercanas a la traza podrían quedar expuestas a ruidos que superan los umbrales de molestia para fauna sensible.

En particular, este aumento de presión sonora puede afectar negativamente a especies protegidas presentes en la ZEC, como la rana ágil (*Rana dalmatina*), el visón europeo (*Mustela lutreola*) o diversas aves forestales y ribereñas, provocando alteraciones en su comportamiento, desplazamientos fuera de hábitats óptimos, reducción del éxito reproductivo o estrés fisiológico. Estos efectos pueden ser especialmente relevantes durante la época de cría (marzo-agosto) y en zonas próximas a los cauces del río Belate y la regata Zaldazain, que actúan como corredores ecológicos y áreas de alta densidad de fauna. En fase de explotación, aunque los niveles estimados (máximo de 82 dB para el tráfico medio previsto) serán inferiores a los picos de obra, el tránsito de vehículos pesados podría mantener una presión acústica crónica que altere el uso de hábitats en el entorno inmediato a la carretera, perpetuando un efecto barrera acústico en el borde de la ZEC.

El estudio de ruido realizado se expone en el anejo de ruido incluido en el presente estudio de impacto ambiental.

3.4. Impactos sobre la fauna asociada a ecosistemas fluviales y boscosos

La ZEC o, más exactamente, su área sensible incluye zonas húmedas de gran valor ecológico, como la regata Zaldazain y el río Belate, que actúan como corredores ecológicos entre metapoblaciones para mamíferos protegidos y diversos anfibios de interés. Además, la campiña por la que transcurre la variante forma parte de los terrenos de caza de quirópteros protegidos, lo cual, puede llevar a colisiones con vehículos. Además, es previsible que algunos quirópteros de interés cacen de forma habitual en torno a la vegetación de ribera de la regata Zaldazain. Conviene recordar que tanto los anfibios, como los mustélidos semiacuáticos como los quirópteros, en general, suelen ser sensibles a los atropellos con el tráfico rodado.

Durante la fase de obras se pueden generar barreras físicas, fragmentar hábitats y aumentar la mortalidad por atropellos. La alteración de la vegetación de ribera reduce las zonas de refugio y alimentación, y el incremento de ruido y vibraciones en periodos críticos (cría, migración) puede provocar la huida y el desplazamiento de ejemplares.

3.5.Impacto paisajístico del Paisaje Protegido

La construcción de la variante dentro del Paisaje Protegido PP-2 “Robledales de Ultzama y Basaburua” provocará una alteración significativa de la coherencia estética y estructural del entorno. La introducción de elementos artificiales como taludes, explanaciones y firmes rectilíneos reemplazará la morfología orgánica y discontinua propia de la campiña atlántica, caracterizada por un mosaico de parcelas agrícolas, prados, setos vivos y bosquetes de robles. Este cambio modificará las líneas y volúmenes del paisaje, generando contrastes geométricos y visuales con el relieve suave y heterogéneo actual, además de simplificar y fragmentar la estructura paisajística. La eliminación de vegetación y la homogeneización de unidades paisajísticas supondrá una pérdida de complejidad visual, reduciendo la calidad escénica y el valor ecológico asociados a este tipo de paisajes rurales tradicionales.

En el plano cromático, la presencia de materiales como el asfalto, hormigón y acero en tonos grises y metálicos contrastará con la paleta de tonos verdes predominante, aumentando la percepción de artificialidad, sobre todo en primavera y verano cuando la vegetación natural intensifica su color. Aunque el estudio de cuenca visual determina que el trazado será visible desde menos del 20% del área analizada, las zonas sin cobertura vegetal, especialmente próximas a la glorieta final en el cruce de Orkin, presentarán una alta exposición visual y pérdida de naturalidad. En consecuencia, el proyecto afectará de forma directa a la singularidad y al valor escénico del PP-2, incrementando la visibilidad de elementos antrópicos en un espacio protegido cuya conservación persigue precisamente la preservación de sus atributos estéticos y ecológicos.

4. DETERMINACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

Se remite aquí a la lectura de la matriz de valoración de impactos (Tabla 49 del EsIA).

5. CONSIDERACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS CON OTROS PROYECTOS, PLANES O PROGRAMAS

El único efecto acumulativo y sinérgico previsible es la suma del efecto de la actual carretera NA-4230 a la variante proyectada. Este hecho podría suceder en el punto inicial de la variante -glorieta A- y, sobre todo, en la glorieta B. En estos puntos cabría pensar en que el impacto a los hábitats y a la flora y el riesgo de atropello se intensifiquen. Sin embargo, dado que ambas vías discurren por una campiña muy pobre estructuralmente hablando no es previsible que haya afección acumulativa y sinérgica significativa a THIC, flora y fauna.

En los dos puntos precitados se producirá un aumento del impacto paisajístico por una suma de dos carreteras en el futuro.

6. DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS Y VALORACIÓN DEL IMPACTO TRAS SU APLICACIÓN

Seguidamente, se exponen las medidas correctoras y compensatorias planteadas para minimizar impactos en la ZEC “Robledales de Ultzama y Basaburua”.

6.1.Conservación y restauración de hábitats

Para minimizar la destrucción, fragmentación y degradación de hábitats de interés comunitario —especialmente las alisedas (91E0*) y los matorrales acidófilos (4030)— así como la pérdida de setos vivos, se procederá al balizamiento previo de las zonas sensibles para evitar la entrada de maquinaria. La revegetación se ejecutará de forma inmediata mediante hidrosiembra, siembra y/o plantación de especies autóctonas propias de la ZEC, con reposición de setos vivos multiespecíficos en los márgenes afectados, priorizando especies con escasa capacidad fructificante para evitar atracción de fauna hacia la carretera. Además, se restaurará la vegetación riparia de la regata Zaldazain para mantener la conectividad ecológica y el valor paisajístico del entorno protegido. Estas actuaciones, debidamente ejecutadas, permitirán recuperar la funcionalidad de los hábitats afectados y evitar su colonización por especies invasoras.

6.2. Protección de flora catalogada

Como se ha comentado antes, no existen especies de flora catalogada por el Decreto Foral 10/2023 que se vean afectadas. No obstante, en el caso de que apareciese algún narciso de los recogidos en el Decreto Foral 10/2023, se ejecutará un plan de rescate y trasplante de ejemplares presentes en la zona de afección directa. Se delimitarán físicamente los microhábitats sensibles para impedir el paso de maquinaria y se establecerá un seguimiento botánico trimestral durante y después de las obras para verificar la supervivencia de las plantas y la eficacia de las revegetaciones. e vigilará la correcta evolución de las especies herbáceas hidrosembradas y/o sembradas. Igualmente, se repondrán marras y la vegetación leñosa se regará en los meses de verano y principios de otoño al menos los 3 primeros años. Con ello se garantiza la conservación de poblaciones locales y la integridad de los hábitats de interés, evitando la pérdida de biodiversidad y asegurando la persistencia de estas especies en la ZEC.

6.3. Medidas encaminadas a la protección la fauna y a favorecer la conectividad ecológica

Para reducir el riesgo de atropello y el efecto barrera sobre mustélidos semiacuáticos —incluido el visón europeo— y anfibios como la rana ágil, se instalará un paso seco específico bajo la variante en el punto de cruce con la regata Zaldazain, acompañado de revegetación en sus accesos y la colocación de barreras guía para dirigir a la fauna hacia él. Se colocarán vallas cinegéticas en los márgenes de la carretera y se limitarán los trabajos en la zona durante la época de cría (marzo-agosto). En particular, no se actuará entre el 1 de abril y el 31 de agosto en el punto de cruce con la regata Zaldazain y se respetarán los periodos críticos de

reproducción de los milanos real y negro en los primeros 400 m de obra (del 1 de marzo al 15 de julio). Un seguimiento mediante cámaras de fototrampeo y transectos permitirá evaluar el uso de los pasos. Estas medidas preservan la conectividad ecológica y reducen la mortalidad de especies vulnerables.

6.4. Protección de los cauces y la calidad del agua

Para evitar alteraciones hidromorfológicas y la contaminación de la regata Zaldazain y el río Belate, los cruces se ejecutarán mediante estructuras tipo marco que mantengan la continuidad hidráulica y ecológica, evitando obstáculos al flujo del agua y al paso de fauna acuática. Durante la obra, se instalarán barreras de sedimentos y sistemas de filtrado para retener partículas y se ubicarán los acopios de materiales, así como las zonas de mantenimiento de maquinaria, a más de 50 metros de los cauces. Se realizará un seguimiento hidrológico mensual, reforzado tras episodios de lluvias intensas, para detectar y corregir posibles afecciones. Con estas medidas se protege la calidad del agua y se garantiza la conservación de los hábitats fluviales asociados.

6.5. Minimización del impacto paisajístico

Para integrar visualmente la infraestructura en el paisaje protegido PP-2 y reducir la alteración de su coherencia cromática y estructural, se plantarán pantallas vegetales con especies leñosas autóctonas en los puntos de mayor visibilidad, especialmente desde Arraitz y desde Orkin. Los taludes se perfilarán suavemente y se revegetarán con robles, alisos y fresnos autóctonos, mientras que las estructuras artificiales se construirán con materiales y colores acordes a los del entorno. Esta estrategia de mimetización y reforestación permitirá atenuar el impacto visual, tanto en vistas de corta distancia como en panorámicas, manteniendo la armonía del paisaje atlántico característico de la ZEC.

7. CONCLUSIONES

Vamos a desglosar, en un primer momento, los dos espacios protegidos objeto de la presente evaluación de repercusiones.

Con la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias aquí descritas, la afección a la Red Natura 2000 se considera muy poco significativa.

La afección a la campiña (Área Sensible) es mayor, más directa y significativa. Sin embargo, los valores ambientales de dicha campiña son muy limitados. Recuérdese que las parcelas catastrales afectadas por el proyecto son cultivos sin apenas naturalidad y con un elevado grado de intensificación en las prácticas agropecuarias. El único impacto reseñable se produce sobre la regata Zaldazain y, en menor medida, sobre el paisaje. Este, con el conjunto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas, se debería mitigar satisfactoriamente.

La superficie de hábitat (aliseda, en este caso, pero también se incluye como hábitat de interés prioritario la fresneda que suele acompañar otros tramos de ríos y regatas de Ultzama) en la regata afectada por el proyecto asciende a 199 m^2, mientras que la superficie inicial estimada en la ZEC es de 53,16 ha (es muy posible que haya aumentado debido a las obras de restauración de riberas realizadas). Así, la proporción de aliseda afectada es de $3{,}74 \times 10^{-4}$, es decir, una cantidad ridícula y, más teniendo en cuenta que para el cálculo no se ha considerado la superficie de aliseda o fresneda existente en el Área Sensible.

En síntesis, la repercusión del proyecto de variante de Arraitz sobre el Paisaje Protegido “Robledales de Ultzama y Basaburua” se considera irrelevante y, por tanto, si las medidas propuestas son bien ejecutadas y es comprobada su eficiencia, la Red Natura 2000 no debería perder coherencia ecológica y conectividad con la ejecución del proyecto.

ANEJO DE RUIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE VARIANTE DE ARRAITZ (NA-4230)

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto evaluar los impactos acústicos derivados del proyecto de construcción de la variante de Arraitz (NA-4230), tanto durante la fase de obras como en la fase de explotación, y definir las medidas preventivas y correctoras necesarias para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de ruido. Se analiza el entorno receptor, el tráfico previsto y se tiene en cuenta la vegetación presente entre la infraestructura y el núcleo urbano.

2. MARCO NORMATIVO

- **Normativa nacional:**
  - ✓ Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
  - ✓ Real Decreto 1367/2007, sobre zonificación acústica y objetivos de calidad.
  - ✓ Real Decreto 1513/2005, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
  - ✓ Real Decreto 1038/2012, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
  - ✓ Norma UNE-EN ISO 9613-2:1996 Acústica. Atenuación del sonido en su propagación en exterior.
- **Normativa autonómica (Navarra):**
  - ✓ Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental
  - ✓ Decreto Foral 136/1989, sobre prevención del ruido.
  - ✓ No se dispone de ordenanza municipal con respecto al ruido ambiental.

3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO Y RECEPTOR ACÚSTICO

El trazado de la variante discurre en las inmediaciones del núcleo urbano de Arraitz, en el valle de Ultzama. Existen zonas residenciales próximas al trazado.

Se debe tener en cuenta un elemento natural de importancia: la regata Zaldazain, que en su tramo entre la obra y el pueblo presenta una franja de vegetación riparia de unos 6 metros de ancho. La cobertura vegetal no resulta muy densa con especies arbóreas como chopos, alisos y fresnos y arbustivas como las rosas silvestres. Este sardesco bosque de galería actúa como barrera natural de atenuación al sonido generado en la fase de obras y sobre todo durante la de funcionamiento de la variante. Según la ISO 9613-2, podría proporcionar una atenuación acústica adicional de entre 4 y 8 dB, dependiendo de la humedad, densidad y estación del año. En este caso, la atenuación acústica se ve reforzada en mayor parte durante los meses de primavera y verano, y de la misma forma, al ser especies caducifolias la protección acústica disminuye durante los meses de otoño e invierno.

En el Real Decreto 1367/2007 se definen también los objetivos de calidad y la zonificación acústicas. Las áreas acústicas deben ser definidas y clasificadas por las administraciones locales en función al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, donde al menos deben recogerse:

a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

b: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

c: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.

d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.

e: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.

f: Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.

g: Espacios naturales que requieran protección especial. De este modo, en la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007 se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes en los siguientes términos.

Tabla 1. Límites de los niveles de ruido permitidos de ruido. Fuente: Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA EN ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
Tipo de área acústica	Índices de Ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65

Según la ley 7/2002 de 3 de diciembre y el Real Decreto 1367/2007 a nivel estatal, para áreas residenciales durante el periodo diurno (07:00–23:00 h), el límite se sitúa generalmente en 65 dB, reduciéndose a 55 dB en horario nocturno, en concordancia con lo establecido también por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el caso del proyecto de variante de Arraitz, estos umbrales se utilizarán como criterios de referencia para evaluar el riesgo de afección acústica en la población local y definir la necesidad de aplicar medidas de mitigación o control.

4. IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES

- Viviendas en el borde sur del núcleo urbano de Arraitz. Estas dos primeras edificaciones con permiso de habitabilidad se encuentran a una distancia de 115,5 metros según una recta perpendicular. Cabe recalcar que también hay otras tres edificaciones todavía más cerca, dos de ellas a 73 m en la horizontal, ubicadas al sur del pueblo y otra a 15 metros del límite de la vía. Sin embargo, se trata de naves ganaderas donde los agricultores de la zona guardan su maquinaria y ganado por lo que no conllevaría un perjuicio de salud humana. Aunque, sí se debe constatar con el ganadero de la última nave posibles afecciones al ganado.

- Senderos y caminos periurbanos. Hasta tres senderos y caminos rurales sin asfaltar que sirven a los locales como itinerarios para actividades de ocio por la naturaleza se encuentran a menos de cien metros del nuevo trazado de la variante.

- Hábitats de interés para la fauna. Las afecciones y molestias a la fauna son inevitables pero mitigables. Como ya se ha citado, debido a la presencia de hábitats adecuados para especies vulnerables y al comprobarse la presencia de alguna de ellas, se deben respetar los meses de cría más críticos para estas. De esta manera se acotará la duración de las obras en los tramos más próximos a los cauces.

5. EVALUACIÓN DEL RUIDO

5.1. Fase de Construcción

5.1.1. Maquinaria y Niveles de Emisión

Durante la fase de construcción se prevé el uso de maquinaria pesada para movimientos de tierras, asfaltado y estructuras. La tabla siguiente recoge los equipos previstos y los niveles sonoros medios estimados, conforme a datos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST) y otros estudios técnicos.

Tabla2. Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción.
Fuente: INSST y (Cáceres & Flores, 2021).

Tipo de Maquinaria	Nivel Sonoro (dB)
Excavadora hidráulica	93
Bulldozer (Topadora)	100
Cargadora frontal	95
Camión volquete	90
Cinta transportadora	97
Trituradora	95
Retroexcavadora	105
Compactadora	92
Grupo electrógeno	94

La combinación de todas las fuentes principales durante las tareas más intensas, como el movimiento de tierras, genera niveles sonoros combinados de hasta 106,7 dB(A).

5.1.2. Cálculo del nivel sonoro combinado:

$$L_{\text{total}} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{L_i/10} \right)$$

Calculamos:

$$L_{\text{total}} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{9.3} + 10^{10.0} + 10^{9.5} + 10^{9.0} + 10^{9.7} + 10^{9.5} + 10^{10.5} + 10^{9.2} + 10^{9.4}\right)$$

$$L_{\text{total}} \approx 10 \cdot \log_{10}(1.995 \times 10^{10}) = \boxed{106.99 \text{ dB(A)}}$$

5.1.3. Atenuación del sonido por distancia

Usamos la fórmula de atenuación en campo libre (ISO 9613-2, sin obstáculos):

$$L_p = L_w - 20 \cdot \log_{10}(r) - 11$$

Donde:

- L_p: nivel de presión sonora a distancia r (en metros)
- $L_w = 106.99$: nivel sonoro en origen
- 11 dB es una constante que incluye pérdidas por absorción atmosférica y divergencia esférica

5.1.4. Resultados por distancia

Los resultados de la tabla muestran los niveles de ruido según la distancia al límite de la carretera sin contar con la vegetación ni orografía.

Estos datos fueron utilizados para crear el mapa de ruido de la Figura1. En él si que se tubo en cuenta las distintas barreras acústicas que presenta el terreno. Con este plano es posible hacerse una idea

Tabla3. Nivel de ruido durante la fase de obras según la distancia. Fuente: Equipo redactor.

Nivel sonoro estimado (dB(A))	Distancia (m)
70	19,92
65	35,4
60	63
55	112
50	200

En el plano de la Figura 1se puede observar las isófonas de estos valores, pero teniendo en cuenta la vegetación presente.

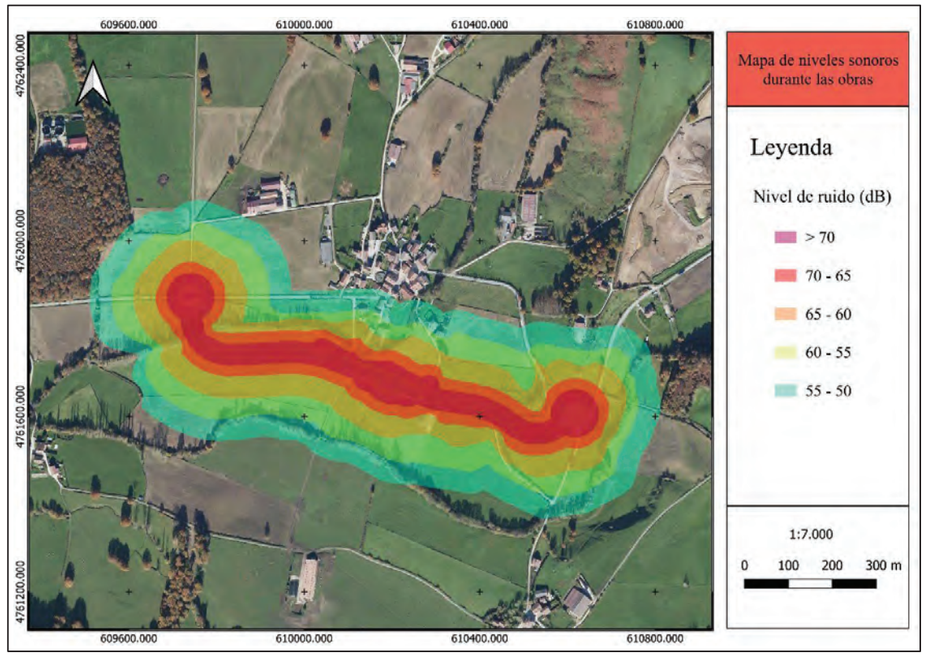


Figura 1: Plano de ruido durante la fase de obras.

Como se puede ver en la Figura 1, los 55 dB alcanzarían las primeras viviendas de Arraitz. Para evitar molestias a los vecinos se restringirá el horario de obra durante las horas de luz (07:00 – 23:00).

5.2. Fase de Explotación

5.2.1. Ruido por Tráfico Rodado

Se espera una intensidad media diaria de vehículos moderada (incluyendo vehículos pesados). En la tabla se detallan los niveles de emisión estimados por tipo de vehículo según velocidad (fuente: Guía de Evaluación Acústica del MITERD).

Tabla 4. Ruido promedio por cada medio de transporte y velocidad a la que circula. Fuente: Ministerio de la Transición ecológica y medio ambiente, Guía de Evaluación de Impacto Acústico (Junta de Andalucía), (Segues, 2008).

	30 km/h	**50 km/h**	**80 km/h**	**100 km/h**	**120 km/h**
Coche	55	63	70	74	77
Camión	65	72	80	84	87

Tabla 5. Tabla de ruido estimado por número de coches/camiones. Fuente: (Segues, 2008).

N.º de Coches	**N.º de Camiones**	**Nivel de Ruido Total [dB]**
0	10	88
10	0	78
5	2	82
10	4	85
20	8	88
30	12	89,8
40	16	91
50	20	92

Para el estudio de ruido de la variante, teniendo en cuenta el tráfico de la carretera actual N-Como número acumulado medio de vehículos en la carretera al mismo tiempo, se ha seleccionado 5 coches y 2 camiones. Este grupo de vehículos da un nivel máximo de 82 dB.

En la Tabla 6 se observa el nivel acústico por distancia durante la fase de explotación de la carretera. En ella se amplía hasta los 150 metros, al igual que durante la fase de obras.

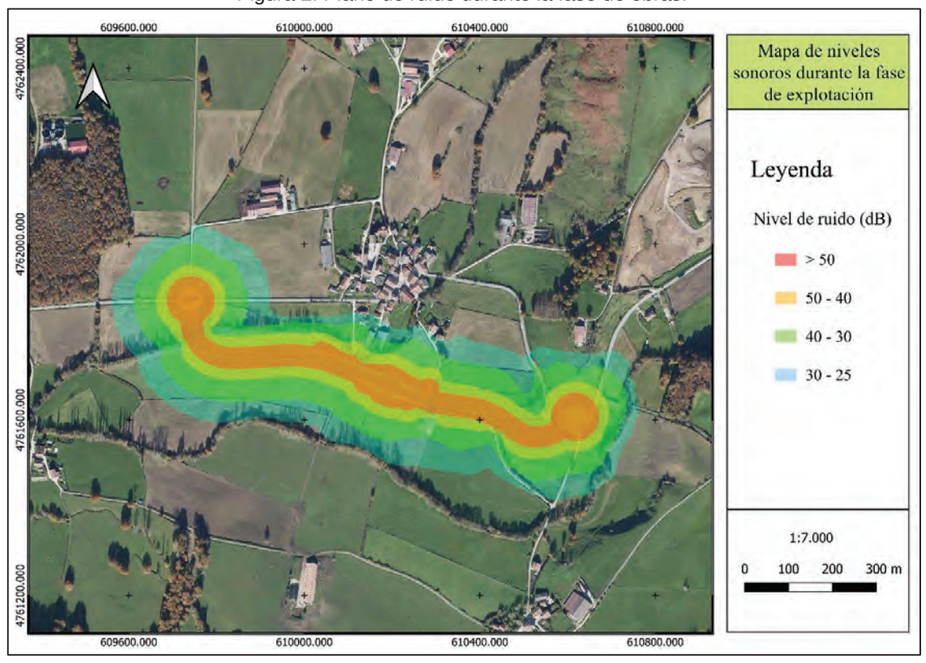
5.2.2. Resultados por distancia

Tabla 6. Tabla del nivel acústico según la distancia. Fuente: Equipo redactor

Nivel sonoro estimado (dB(A))	Distancia (m)
50	11,22
40	35,4
30	112,2
25	200

Los resultados de la tabla muestran las distancias de distintos niveles acústicos. Como se puede ver en la Figura 2, la carretera no supone molestias ni para la fauna local ni para los habitantes de las localidades cercanas. Ya que los niveles de ruido son lo suficientemente bajos y puntuales como para suponer una afección importante.

Figura 2. Plano de ruido durante la fase de obras.



6. CONCLUSIÓN

El análisis acústico del proyecto de la variante de Arraitz muestra que los niveles de ruido generados tanto en la fase de obras como en la de explotación se mantienen dentro de los umbrales legales siempre que se respete el horario propuesto. La presencia de la regata Zaldazain como pantalla vegetal supone un factor clave en la mitigación del impacto sonoro, especialmente en la protección del núcleo urbano de Arraitz. Los periodos de obra deberán evitar las épocas de mayor molestia a especies importantes, por lo tanto, no se prevén afecciones significativas ni a la población ni a la fauna. No obstante, durante la fase de obras, se deberá controlar el ruido en zonas residenciales mediante un estricto cumplimiento de las medidas preventivas. La integración de vegetación adicional y el seguimiento acústico regular garantizarán el cumplimiento normativo y la aceptación social del proyecto. Se recomienda mantener y potenciar las franjas vegetales naturales como elemento clave de protección ambiental.

Bibliografía:

Cáceres, S.H. y Flores, I.G.C. (2021). ESTUDIO DEL RUIDO GENERADO POR LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN EN INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA. *Revista Investigación & Desarrollo, 21*. https://doi.org/10.23881/idupbo.021.1-7i

Segues Echazarreta. F. (2008). EOI. Ruido de tráfico: Carreteras. https://www.eoi.es/sites/default/files/savia/documents/componente45751.pdf

ANEJO FOTOGRÁFICO

Nutria paleártica (*Lutra lutra*)

Figura 1. Nutria oliendo excremento enfrente de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 2. Nutria observando el agua (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 3. Nutria oliendo una piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 4. Nutria mirando a la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 5. Nutria de espaldas a la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 6. Nutria saliendo del agua (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 7. Nutria apoyada en el tubo debajo del puente de Arraitz (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Visón americano (*Neovison vison*)

Figura 8. Visón americano oliendo piedra marcada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 9. Visón americano encima de la piedra (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor.



Gineta (*Genetta genetta*)

Figura 10. Gineta oliendo piedra delante de cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 11. Gineta caminando en dirección a la cámara (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor.



Figura 12. Gineta de espaldas a la cámara (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor.



Figura 13. Gineta mirando a la cámara (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor.



Zorro rojo (*Vulpes vulpes*)

Figura 14. Zorro adulto observando piedras apiladas (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor.



Figura 15. Zorro adulto caminando por la orilla de la regata Zaldazain (Regata Zaldazain).. Fuente: Equipo redactor



Gato montés europeo (*Felis silvestris*)

Figura 16. Gato montés oliendo una piedra marcada (Rio Belate). Fuente: Equipo redactor



Figura 17. Gato montés girando la cabeza mostrando su cara (Rio Belate). Fuente: Equipo redactor.



Corzo (*Capreolus capreolus*)

Figura 18. Corzo macho joven oliendo una piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Marta (*Martes martes*)

Figura 19. Marta agachada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor



Figura 20. Marta oliendo una piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor



Figura 21. Marta mostrando su babero (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 22. Marta oliendo una piedra marcada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 23. Marta saltando en dirección a la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 24. Marta o garduña en frente de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 25. Marta pasando por delante de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor



Figura 26. Marta caminando en la margen izquierda de la regata (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 27. Marta con fenotipo oscuro erguida enfrente de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 28. Marta observando el tubo debajo del puente de Arraitz (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 29. Marta encima del tubo (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Garza real (*Ardea cinerea*)

Figura 30. Garza real subadulta caminando por mitad de la regata (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 31. Garza real juvenil observando la orilla de la regata (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 32. Garza real juvenil con una espiga en la boca (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Picaraza o urraca común (*Pica pica*)

Figura 33. Urraca común juvenil observando la piedra marcada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Figura 34. Busardo ratonero juvenil observando la piedra marcada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 35. Busardo ratonero juvenil observando la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 36. Busardo ratonero juvenil erguido (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 37. Busardo ratonero con cangrejo recién cazado (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 38. Busardo ratonero tras comerse el cangrejo (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Corneja negra (*Corvus corone*)

Figura 39. Corneja negra asomada (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 40. Corneja negra caminando (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 41. Corneja negra observando la cámara (Rio Belate). Fuente: Equipo redactor.



Mirlo común (*Turdus merula*)

Figura 42. Mirlo común tipo hembra enfrente de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*)

Figura 43. Mirlo acuático posado en el tubo bajo el puente (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 44. Mirlo acuático posado en frente del tubo (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Zorzal común (*Turdus philomenos*)

Figura 45. Zorzal común posado en frente de la cámara (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Topillo (*Microtus* sp.)

Figura 46. Topillo subido a una piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 47. Topillo apoyado (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Ratón (*Mus* sp.)

Figura 48. Ratón subido a la piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 49. Ratón buscando comida (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Figura 50. Ratón subido a la piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



Rata (*Rattus* sp.)

Figura 51. Rata subida a la piedra (Regata Zaldazain). Fuente: Equipo redactor.



ANEJO Nº 13

ANÁLISIS MULTICRITERIO

ANÁLISIS MULTICRITERIO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

1.- ANÁLISIS MULTICRITERIO

1.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

En el presente Anejo se realiza la valoración de las alternativas estudiadas, como medio para realizar la selección de aquella que resulte más adecuada.

Los criterios de valoración empleados en la comparación de las diversas alternativas se basan en los siguientes indicadores:

- Trazado
- Funcionalidad
- Ordenación urbana
- Superficie ocupada
- Evaluación de impacto ambiental
- Coste económico

Todas las alternativas se analizan teniendo en cuenta cada uno de los indicadores arriba indicados. En cada uno de ellos se estudian uno o más factores que se puntúan con 1, 0 ó -1 según la solución estudiada sea respecto a éste: buena, normal o mala. La puntuación total de cada indicador será la media de las puntuaciones parciales de sus factores.

En función de la importancia considerada para cada uno de los indicadores se pueden considerar coeficientes de ponderación que afecten a los índices anteriores consiguiendo de esta forma la valoración definitiva. En el presente análisis no se ha utilizado ningún coeficiente de ponderación con el fin de no introducir ningún elemento subjetivo, subjetividad que se encuentra ya presente a lo largo de todo el proceso de cuantificación, puesto que ello depende de los objetivos que se pretenden alcanzar, o de los perjuicios que se pretenden evitar con la obra en cuestión.

1.1.1.- TRAZADO

Este indicador va a ser estudiado atendiendo al trazado en planta y alzado de cada una de las alternativas.

CONCEPTOS	ALTERNATIVAS			Valor Medio
	1	2	3	
RADIO MINIMO	85	200	417	
Valoración	-1	0	1	
Nº DE CURVAS	5	3	1	4,5
Valoración	-1	0	1	
LONGITUD (m)	998	1.088	1.262	
Valoración	1	0	-1	
PENDIENTE LONGITUDINAL	7,45 %	6,68 %	6,40%	
Valoración	-1	0	1	
Nº DE CAUCES ATRAVESADOS	1	1	3	
Valoración	1	1	-1	
TOTAL PUNTUACIÓN	**-1**	**1**	**1**	

En lo relativo al radio mínimo se ha establecido el siguiente baremo de puntuación:

- Si el radio es mayor de 400 m (R => 400) entonces el valor es uno (1).
- Si el radio menor se halla comprendido entre 100 y 300 metros (100 <= R < 300) entonces el valor es cero (0).
- Si el radio es inferior a 100 metros (R < 100) entonces el valor es menos uno (-1).

El número de curvas en el trazado se ha valorado de la siguiente manera:

- Aquel trazado cuyo número de curvas es inferior a la media (1).
- Trazado con un número de curvas próximo a la media (0).
- Número de curvas del trazado superior a la media (-1).

La longitud de los diferentes tramos estudiados se ha valorado de acuerdo con el criterio de la menor longitud, de la siguiente manera:

- Menor longitud de trazado (1).
- Longitud intermedia entre la mayor y menor (0).
- Longitud de trazado excesivamente prolongado respecto de los restantes (-1).

La pendiente longitudinal de los diferentes trazados estudiados se ha valorado de acuerdo con el criterio de más favorable cuando la pendiente longitudinal es menor, es decir:

- Menor pendiente longitudinal (1).
- Pendiente longitudinal entre la mayor y menor (0).
- Pendiente longitudinal mayor con respecto a las restantes (-1).

El número de cauces atravesados se ha valorado de la siguiente manera:

- Aquel trazado que únicamente cruza la Regata de Zaldazain (1).
- Cuando el trazado cruza la Regata de Zaldazain y el Río Belate (-1).

1.1.2.- FUNCIONALIDAD

Se trata de un indicador cuya finalidad es la de evaluar el grado de consecución del objetivo deseado con las variantes de trazado estudiadas.

Por ello se considera que la variante cumple con el objetivo de evitar el tráfico de paso por la travesía de Arraitz con el mayor grado de aceptación del Concejo de Arraitz la variante nº 1, la variante nº 2 y la variante 3 cumplen con dicho objetivo, pero el grado de aceptación disminuye cuanto más se aleja del núcleo urbano de Arraitz.

CONCEPTO	ALTERNATIVAS		
	1	**2**	**3**
Funcionalidad	1	0	-1
TOTAL PUNTUACIÓN	**1**	**0**	**-1**

1.1.3.- ORDENACION URBANA

Mediante este aspecto se trata de valorar tanto la situación actual como las perspectivas de desarrollo urbano previsto en el municipio de Arraitz.

Será mejor aquella solución que mejor se adapta al Plan General Municiapl del Concejo de Arraits. De esta forma la alternativa nº 1 discurre prácticamente por la franja de terreno reserva en el plan general para la futura construcción de la variante, mientras que las alternativas 2 y 3 discurren por fuera de la banda reservada.

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
1	1
2	-1
3	-1

1.1.4.- SUPERFICIE OCUPADA

Los terrenos afectados por las distintas alternativas son similares en calidad y tipo de cultivo. Si bien la valoración económica de los bienes y derechos afectados puede ser incorporada dentro de los indicadores de los costes de construcción, en el momento de la

redacción de un documento de las características del que nos ocupa, se valora únicamente la importancia relativa de las expropiaciones necesarias.

Las superficies estimadas de ocupación y la valoración resultante en cada alternativa son las siguientes:

ALTERNATIVA	Área (m2)	PUNTUACIÓN
1	20.071,0	1
2	21.406,0	0
3	27.047,0	-1

Para la valoración se ha empleado el siguiente criterio:

- Aquella alternativa con menor superficie de ocupación (1).
- Alternativa próxima a la media (0)
- Alternativa superior a la media (-1)

1.1.5.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En la evaluación de impacto ambiental que forma parte del proyecto de trazado, se ha realizado un estudio de las alternativas llegando a la conclusión que la alternativa nº 1 presenta suficientes ventajas en términos de longitud, reducción de afecciones a hábitats fluviales, flora y fauna protegidas y paisaje, así como su compatibilidad con la planificación territorial y ambiental vigente, que justifican su elección frente a las Alternativas 2 y 3.

En cuanto a la afección acústica todas las alternativas presentan valores por debajo de los límites marcados por la normativa. No obstante, se considera que una alternativa es más beneficiosa que otra cuando esté más alejada de los núcleos poblacionales. De esta forma se valora con menos uno (-1) a la alternativa nº 1, con cero (0) a las alternativas nº 2 y nº 3.

CONCEPTOS	ALTERNATIVAS		
	1	**2**	**3**
Impacto Ambiental	1	0	-1
Afección Acústica	-1	0	0
TOTAL PUNTUACIÓN	**0**	**0**	**-1**

1.1.6.- COSTE ECONÓMICO

Se incluye a continuación un cuadro con el presupuesto base de licitación de cada una de las alternativas, puntuándose con (1) el presupuesto más económico, con (0) el presupuesto más próximo a la media y con (-1) la valoración económica más elevada. Tras el mismo se desarrolla la puntuación de cada una de las valoraciones.

En el anejo estudio de las alternativas, se ha valorado cada una de ellas obteniéndose los costes que se detallan en el cuadro siguiente:

CAPITULO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Total P.E.M.	**4.567.120,54**	**4.712.325,37**	**6.256.312,73**
Gastos Generales (10 %)	455.120,05	471.232,54	625.631,27
Beneficio Industrial (6 %)	273.427,23	282.739,52	375.378,76
Suma	5.286.259,82	5.466.297,43	7.257.322,76
I.V.A. (21 %)	1.110.114,56	1.147.922,46	1.524.037,78
Total P.B.L.	**6.396.374,38**	**6.614.219,89**	**8.781.360,54**

2.- ANALISIS COMPARATIVO

A continuación, se obtiene como resumen de la valoración realizada para cada una de las alternativas, respecto de los diferentes indicadores, el siguiente cuadro comparativo.

ANALISIS MULTICRITERIO DE LA VARIANTE DE

CRITERIOS	ASPECTOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
TRAZADO	*R.MINIMO*	-1	0	1
	Nº DE CURVAS	-1	0	1
	LONGITUD	1	0	-1
	PENDIENTE LONGITUDINAL	-1	0	1
	Nº CAUCES ATRAVESADOS	1	1	-1
FUNCIONALIDAD	*FUNCIONALIDAD*	1	0	-1
ORDENACION URBANA	*ORDENACIÓN URBANA*	1	-1	-1
SUPERFICIE OCUPADA	*SUPERFICIE OCUPADA*	1	0	-1
IMPACTO AMBIENTAL	*IMPACTO AMBIENTAL*	1	0	-1
	ESTUDIO ACÚSTICO	-1	0	0
COSTE ECONÓMICO	*COSTE ECONOMICO*	1	0	-1
	TOTAL	**3**	**0**	**-4**

3.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se han estudiado 3 alternativas numeradas de 1 a 3, englobadas todas ellas en la tabla anterior.

De las TRES alternativas estudiadas en el presente estudio de alternativas, vistas las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y considerados aquellos indicadores que han servido para la comparación de las mismas, se considera que **la alternativa n° 1 es aquella que mejor resuelve el trazado de la Variante de la carretera NA-4230, en Arraitz, objeto del presente documento.**

ANEJO Nº 14

ESTUDIO ACÚSTICO

ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

ÍNDICE

1.- OBJETO 2

2.- MARCO LEGAL 2

3.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO EMPLEADA 2

4.- HIPÓTESIS Y DATOS DE PARTIDA PARA EL CÁLCULO 3

4.1.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CÁLCULO 3

4.2.- TOPOGRAFÍA Y CONDICIONES ATMOSFÉRICAS 3

4.2.1.- TOPOGRAFÍA 3

4.2.2.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS 4

4.2.3.- CONDICIONES ATMOSFÉRICAS 4

4.3.- CONFIGURACIÓN DE LAS FUENTES DEL TRÁFICO RODADO 4

4.3.1.- INTENSIDAD DEL TRÁFICO 4

4.3.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS 4

4.3.3.- VELOCIDAD 6

4.3.4.- PAVIMENTO 6

4.3.5.- PENDIENTE 6

4.4.- ABSORCIÓN DEL TERRENO 6

5.- RECEPTORES ACÚSTICOS 7

5.1.- EVALUACIÓN ACÚSTICA EN EDIFICIOS 7

5.1.1.- SITUACIÓN SIN VARIANTE. 2027 Y 2046 10

5.1.2.- SITUACIÓN CON VARIANTE. 2027 Y 2046 11

6.- PLANOS 13

ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

1.- OBJETO

El presente estudio tiene como objetivo definir la situación sonora durante la fase de explotación, de acuerdo con las fuentes sonoras actuales y futuras y los usos del suelo de la zona.

Se define el régimen de funcionamiento de las alternativas en función de los períodos de referencia establecidos por la normativa estatal Ley 37/2003, Real Decreto 1513/2005 y Real Decreto 1367/2007:

- Día: de 07:00 h a 19:00 h
- Tarde: de 19:00 h a 23:00 h
- Noche: de 23:00 h a 07:00 h

2.- MARCO LEGAL

Con el objetivo de establecer una metodología común en todos los Estados miembros para la correcta evaluación del ruido ambiental, en 2009 la Comisión Europea impulsó el desarrollo del método CNOSSOS-EU como sistema estandarizado de simulación acústica. Este trabajo se llevó a cabo en colaboración con la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA/EEA), la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (EASA), la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) y aproximadamente 150 expertos en ruido.

Como resultado de este proceso, se aprobó la Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, que establece los métodos comunes de evaluación del ruido conforme a la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En España, la transposición de esta directiva se materializó mediante la aprobación de la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, que modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo relativo a la evaluación del ruido ambiental. Esta Orden sustituye los métodos de cálculo de los índices acústicos por la metodología común desarrollada en el marco del proyecto **CNOSSOS-EU**, siendo su aplicación obligatoria para los Estados miembros desde el 31 de diciembre de 2018.

Posteriormente, la Comisión Europea llevó a cabo una revisión técnica de esta metodología, introduciendo modificaciones en aspectos como el tratamiento de las difracciones en la propagación del sonido o la evaluación de la exposición al ruido en fachadas. Estas modificaciones quedaron reflejadas en la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 28 de julio de 2021, mediante la cual se adapta el anexo II de la Directiva 2002/49/CE al progreso científico y técnico. En España, esta directiva fue transpuesta mediante la Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, que actualiza nuevamente el anexo II del Real Decreto 1513/2005.

En cuanto al marco normativo nacional, el Real Decreto 1513/2005 tiene por objeto el desarrollo de la Ley 37/2003 en materia de evaluación y gestión del ruido ambiental, estableciendo las bases para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos derivados de la exposición al ruido, incluidas las molestias.

Complementariamente, el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2003 en lo relativo a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. En él se definen nuevos índices de ruido (LAmax, LAeq,T, LKeq,T, LK,x), se regulan las distintas áreas acústicas, se establecen los procedimientos para la aprobación de Zonas de Servidumbre Acústica (ZSA), se definen los Objetivos de Calidad Acústica (OCA), y se fijan los valores límite de emisión e inmisión, así como los métodos de evaluación de la contaminación acústica y sus efectos. Este Real Decreto fue modificado posteriormente por el Real Decreto 1038/2012.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CÁLCULO EMPLEADA

La obtención de los niveles sonoros generados por distintas fuentes exige la definición de una metodología de cálculo que debe identificar las variables operacionales, geográficas y acústicas a considerar, así como las magnitudes que calculan, las limitaciones de aplicación y la exactitud del cálculo.

Los niveles acústicos han sido obtenidos mediante el empleo de un modelo predictivo de simulación por ordenador mediante el software CADNA-A$^{(R)}$:

CADNA-A (Computer Aided Design Noise Abatement) es un programa para el cálculo y presentación de niveles de exposición al ruido ambiental, así como el asesoramiento y prognosis en relación a este. Posee poderosas herramientas para mejorar o modificar datos de entrada pobres o incompletos.

Entre los modelos de cálculo implementados actualmente en CadnaA, se encuentra el CNOSSOS-EU, que es el que se ha utilizado para el presente estudio y se ha seguido la ***Guía básica para la aplicación del método común Europeo de evaluación del ruido ambiental (CNOSSOS-EU) en los estudios de ruido en España. (enero de 2025)*** del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, publicada por el CEDEX.

4.- HIPÓTESIS Y DATOS DE PARTIDA PARA EL CÁLCULO

4.1.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CÁLCULO

El área de cálculo de un eje viario dependerá de la cantidad de tráfico que discurra por el mismo, es decir de su Intensidad Media Diaria (IMD). A mayor IMD, más altos serán los niveles de ruido ocasionados por la circulación y, por tanto, más amplia deberá ser el área de cálculo a considerar.

Además de la IMD del eje viario objeto de estudio, también influirán otros factores como son la presencia de obstáculos a la propagación del sonido (edificios, pantallas, etc.) o lo abrupto que resulte el terreno por el que discurre dicho eje viario, así como la velocidad a la que discurran los vehículos y la tipología de vehículos que discurran por el mismo.

Cuanto más abrupto sea el terreno y mayor sea la presencia de obstáculos, menor propagación del sonido y, por tanto, menor área de cálculo será necesario considerar. Por tanto, en la definición del área de cálculo de una infraestructura viaria influirán, principalmente, 5 factores:

- IMD del eje viario objeto de estudio.
- Velocidad de los vehículos que circulan por ella.
- Tipología de los vehículos que circulan por ella.
- Obstáculos presentes en las proximidades del eje viario.
- Modelo Digital del Terreno.

No obstante, el factor más importante a la hora de delimitar el área de cálculo de un eje viario será la IMD, por lo que, en la siguiente tabla, se muestran distintos radios de área de cálculo (buffer) a modo orientativo según la IMD total (incluyendo todos los sentidos del eje analizado):

IMD	Radio del área de cálculo en torno al eje (m)
< 5.000	500
5.000 – 10.000	800
10.000 – 20.000	1.100
20.000 – 40.000	1.400
40.000 – 80.000	1.600
80.000 – 160.000	1.800
160.000 – 300.000	≥ 2.000

Ilustración 1. *Áreas de Cálculo orientativas para ejes viarios en función de su IMD. Fuente: CEDEX*

Dado que el tráfico en la NA-4230 tiene una IMD del orden de 2.700 vehículos para el año de puesta en servicio +20, el buffer de este estudio debería ser de unos 500 m, no obstante, no se ha limitado el estudio a ningún buffer, sino que se han calculado todas las isófonas hasta que cesa la emisión por efecto de la carretera.

4.2.- TOPOGRAFÍA Y CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

4.2.1.- TOPOGRAFÍA

Para realizar el modelo digital del terreno, se ha utilizado cartografía en 3D de la zona objeto de estudio obtenida mediante el levantamiento topográfico, que consistió en la elaboración de la cartografía escala 1:1.000 y trabajos de campo complementarios. Dicha cartografía 1:1000 ha sido completada mediante la cartografía 1: 5000 proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional.

También se ha utilizado información geográfica digital correspondiente disponible en la infraestructura de datos espaciales autonómicos del Gobierno de Navarra.

Mediante el programa Q-GIS se ha creado un Modelo Digital del Terreno que posteriormente se ha importado al programa CADNA-A.

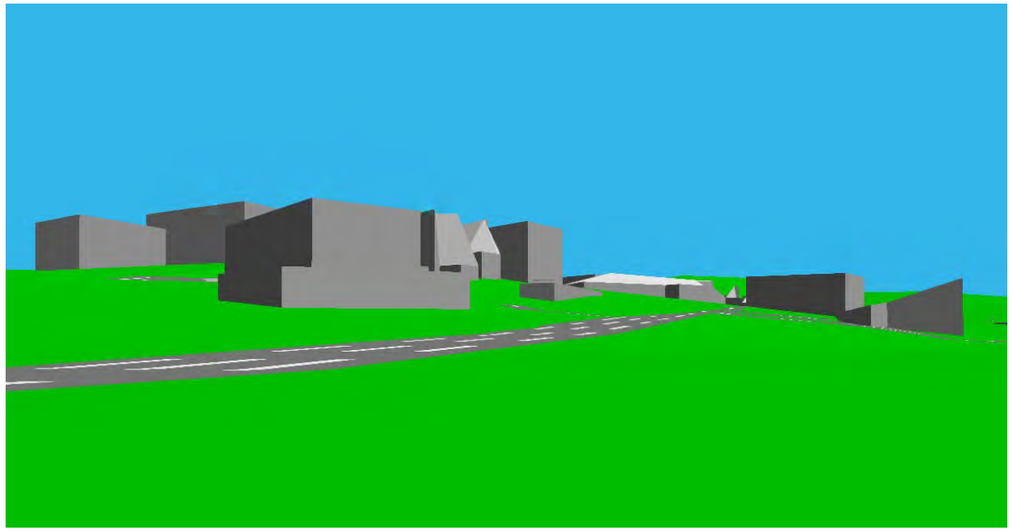


Ilustración 2. *Modelización del terreno, la actual NA-4230 y edificios de la población de Arraitz.*

Posteriormente se realizó una comprobación del modelo tridimensional generado, eliminando todos aquellos accidentes geográficos generados en el modelo e inexistentes en la realidad y generando aquellos otros que no estén representados en el modelo (taludes, elevaciones, hundimientos, etc.).

4.2.2.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Además de la topografía, se han definido aquellos elementos físicos (aristas de difracción) cercanos a la fuente de ruido y que se encuentran presentes en el trazado de cada alternativa o en otros elementos cercanos. Así, se han incorporado al modelo:

- Las aristas de ambos márgenes de la plataforma, y que pueden construirse mediante paralelas tridimensionales al eje 3D de la infraestructura que luego se usará como fuente de ruido en el programa de cálculo, a la distancia que corresponda
- Las aristas de los taludes situados a ambos márgenes de la infraestructura.

4.2.3.- CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Dado que la definición de la trayectoria de los rayos sonoros depende de las condiciones meteorológicas, como la temperatura, presencia de nieve o humedad, estas variables han sido tenidas en cuenta a la hora de introducir los datos en el software de simulación, extrayendo los datos del estudio de climatología realizado.

4.3.-CONFIGURACIÓN DE LAS FUENTES DEL TRÁFICO RODADO

Del estudio de tráfico realizado se ha recopilado información de las variables descritas a continuación.

4.3.1.- INTENSIDAD DEL TRÁFICO

El flujo anual de tráfico es uno de los parámetros más importantes a la hora de definir correctamente el ruido producido por los vehículos que circulan por un determinado eje viario.

Por ello, para la simulación de niveles sonoros bajo el método CNOSSOS-EU, se ha definido dicho flujo para los diferentes periodos de evaluación (día, tarde y noche).

Los datos a introducir corresponden a IMH (Intensidad Media Horaria), siendo esta diferente para los diferentes periodos de evaluación (día, tarde y noche).

4.3.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

Según el método CNOSSOS-EU, la fuente de ruido del tráfico viario se determinará mediante la combinación de la emisión de ruido de cada uno de los tipos de vehículos que conforman el tráfico que discurre por un determinado eje viario. Estos vehículos se agrupan en cinco categorías independientes en función de las características que posean en cuanto a la emisión del ruido:

Categoría	**Nombre**	**Descripción**	**Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo[1]**
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos, vehículos polivalentes, incluidos remolques y caravanas	M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero	M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes	M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L1, L2, L6

[1] Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de septiembre de 2007 por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.

Categoría	Nombre	Descripción	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo[1]
5	Categoría abierta	Su definición se atendrá a las futuras necesidades	

Clases de vehículos según CNOSSOS-EU. Fuente: Orden PCI 1319/2018.

Para la prognosis de tráfico se ha tenido en cuenta los desarrollos urbanísticos previstos en los municipios, como por ejemplo la implantación de alguna nueva instalación industrial en el polígono industrial situado en las inmediaciones del PK 5+000

A continuación, se muestran los datos de tráfico introducidos en el modelo para el año de puesta en servicio (2027) y el año horizonte 2046:

	INTENSIDADES HORARIAS MEDIAS (veh/h)					
	2027			2046		
	Mañana (7-19)	Tarde (19-23)	Noche (23-7)	Mañana (7-19)	Tarde (19-23)	Noche (23-7)
Total	100	58	17	176	102	30
pesados (2+3)	7,3%	3,1%	5,4%	7,3%	3,1%	5,4%
Pesados 3 en 2+3(%)	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Motocicletas 4a+4b(%)	3%	2%	1%	3%	2%	1%
Motocicletas 4b en 4a+4b	50%	50%	50%	50%	50%	50%

Datos de tráfico introducidos en el modelo. Intensidades medias por períodos para la NA-4230 sin actuación. Fuente: Elaboración propia

	INTENSIDADES HORARIAS MEDIAS (veh/h)					
	2027			2046		
	Mañana (7-19)	Tarde (19-23)	Noche (23-7)	Mañana (7-19)	Tarde (19-23)	Noche (23-7)
NA-4230	100	58	17	176	102	30
pesados (2+3)	7,3%	3,1%	5,4%	7,3%	3,1%	5,4%
Pesados 3 en 2+3(%)	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Motocicletas 4a+4b(%)	3%	2%	1%	3%	2%	1%
Motocicletas 4b en 4a+4b	50%	50%	50%	50%	50%	50%
variante	100	58	17	176	102	30
pesados (2+3)	7,3%	3,1%	5,4%	7,3%	3,1%	5,4%
Pesados 3 en 2+3(%)	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%
Motocicletas 4a+4b(%)	3,0%	2,0%	1,0%	3,0%	2,0%	1,0%
Motocicletas 4b en 4a+4b	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
antigua NA-4230 en pueblo	2	1	1	3	2	1
pesados (2+3)	8,0%	4,0%	6,0%	8,0%	4,0%	6,0%
Pesados 3 en 2+3(%)	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%

	INTENSIDADES HORARIAS MEDIAS (veh/h)					
Motocicletas 4a+4b(%)	3,0%	2,0%	1,0%	3,0%	2,0%	1,0%
Motocicletas 4b en 4a+4b	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
NA-4281	1	1	1	2	1	1
pesados (2+3)	8,0%	4,0%	6,0%	8,0%	4,0%	6,0%
Pesados 3 en 2+3(%)	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%
Motocicletas 4a+4b(%)	3,0%	2,0%	1,0%	3,0%	2,0%	1,0%
Motocicletas 4b en 4a+4b	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%

Datos de tráfico introducidos en el modelo. Intensidades medias por períodos con la variante.
Fuente: Elaboración propia

4.3.3.- VELOCIDAD

La velocidad de proyecto establecida para el tramo es de 70 Km/h, que se reduce en ambos extremos de la variante, a su llegada a las conexiones con la actual carretera NA-4230, en las glorietas.

4.3.4.- PAVIMENTO

Otro factor importante a considerar a la hora de definir las características de un eje viario y que influirá en la potencia acústica del mismo es una correcta definición del tipo y estado del pavimento. Se han tenido en cuenta las principales superficies de rodadura consideradas por el método CNOSSOS-EU. Según esta, la categoría de asfalto a aplicar en el presente estudio (mezcla bituminosa en caliente de tipo hormigón bituminoso) es la **0: superficies de hormigón asfáltico con granulometría de 0 a 11 mm.**

4.3.5.- PENDIENTE

Este factor tiene un doble efecto sobre la emisión de ruido:

- Afecta a la velocidad del vehículo y por tanto a la emisión de ruido de rodadura y propulsión
- Afecta a la carga y velocidad del motor por selección de marcha, por tanto, a la emisión de ruido de propulsión.

Según lo establecido en la Orden PCI 1319/2018, el efecto que la pendiente de la carretera tiene en el ruido de propulsión se tiene en cuenta mediante un término de corrección, que es una función de la pendiente, la velocidad del vehículo y la clase de vehículo.

En este caso, CADNA-A permite calcular la pendiente de una manera automática, a partir de los ejes introducidos y el Modelo Digital del Terreno.

4.4.-ABSORCIÓN DEL TERRENO

Las propiedades de la absorción sonora del suelo están relacionadas con su porosidad. El suelo compacto suele ser reflectante, mientras que el suelo poroso es absorbente.

A efectos de los requisitos de cálculo operativo, la absorción sonora de un suelo se representa mediante un coeficiente adimensional G, que oscila entre 0 y 1. G es independiente de la frecuencia. En la siguiente tabla se muestran los valores de G del suelo en exteriores. En general, la media del coeficiente G con respecto a un trayecto adopta valores comprendidos entre 0 y 1.

Descripción	Tipo	Valor G
Muy blando (con nieve o con hierba)	A	1
Suelo forestal blando (con brezo corto y denso o musgo denso)	B	1
Suelo blando no compacto (césped, hierba o suelo mullido)	C	1
Suelo no compacto normal (suelo forestal y suelo de pastoreo)	D	1
Terreno compactado y grava (césped compactado y zonas de parques)	E	0,7
Suelo denso compactado (carretera de grava o aparcamientos)	F	0,3
Superficies duras (hormigón y asfaltado convencional)	G	0
Superficies muy duras y densas (asfalto denso, hormigón y agua)	H	0

Valores de G para diferentes tipos de suelo

Las características, desde el punto de vista de la absorción del sonido, de las diferentes zonas del territorio que se incluyen en el modelo de cálculo, se han obtenido partir de la cartografía de usos del suelo y de fotointerpretación. Cabe destacar que se trata de una zona muy homogénea, casi toda con coeficiente de absorción igual a uno.

5.- RECEPTORES ACÚSTICOS

Los resultados obtenidos demuestran que la nueva variante de la carretera NA-4230 no solo evitará importantes problemas de ruido por el tráfico rodado, sino que también mejorará la situación acústica del municipio. Esto beneficiará especialmente a las viviendas de la calle La Asunción, ya que al desviar el tráfico, se reducirá significativamente el ruido en numerosos edificios residenciales cercanos a esta vía.

5.1.-EVALUACIÓN ACÚSTICA EN EDIFICIOS

Para un mejor análisis de la situación, y puesto que lo fundamental son los niveles acústicos en edificios, se ha utilizado una herramienta denominada Evaluación Acústica en Edificios, que permite determinar los niveles acústicos alcanzados en las fachadas de los mismos a 4m de altura.

Se ha obtenido la información catastral para cada edificio del Servicio de Riqueza territorial y tributos patrimoniales del Gobierno de Navarra con objeto de identificar el área acústica a la que pertenecen conforme a la legislación vigente.



Ilustración 3. *Información catastral del municipio*

- **Áreas acústicas de tipo a). Sectores del territorio de uso residencial:**

Se incluirán tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificados y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc.

- **Áreas acústicas de tipo b). Sectores de territorio de uso industrial:**

Se incluirán todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

- **Áreas acústicas de tipo c). Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:**

Se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones, así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

- **Áreas acústicas de tipo d). Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):**

Se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.

- **Áreas acústicas de tipo e). Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica.**

Se incluirán las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como “campus” universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural etc.

- **Áreas acústicas de tipo f). Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.**

Se incluirán en este apartado las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.

- **Áreas acústicas de tipo g). Espacios naturales que requieran protección especial.**

Se incluirán los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la existencia de zonas de cría de la fauna o de la existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.

Asimismo, se incluirán las zonas tranquilas en campo abierto que se pretenda mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

Según la Tabla A1 del Anexo III del RD 1367/2007 los niveles de inmisión permitidos para cada área acústica para nuevas infraestructuras son los siguientes:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

Tabla A1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

Para la situación actual sin variante, los niveles a aplicar son los reflejados en la siguiente tabla A del Anexo II del RD 1367/2007, modificada por el artículo único del RD 1038/2012:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Se han analizado 4 situaciones: puesta en servicio y año horizonte sin la variante y con la variante, todas ellas con los dB alcanzados en las fachadas de los edificios para los períodos de mañana, tarde y noche.

A continuación se muestran la tablas resultantes de dichos análisis con el replanteo de cada edificio, para aquellos que superan los límites permitidos en la legislación en función del área acústica, que es fundamentalmente residencial:

5.1.1.- SITUACIÓN SIN VARIANTE. 2027 Y 2046

ID	Nivel 2027			Nivel 2046			Coordenadas		uso	tipo área acústica	niveles excedidos 2027			niveles excedidos 2046		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	X	Y								
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m)	(m)			día	tarde	noche	día	tarde	noche
131	65,9	63	57,9	67,8	64	60,1	610175,36	4761856,52	residencial	a	no cumple	cumple	no cumple	no cumple	cumple	no cumple
150	65,4	62,5	57,5	68	63,6	58,6	610174,24	4761888,49	residencial	a	no cumple	cumple	no cumple	no cumple	cumple	no cumple
149	63,8	60,8	55,7	66,6	62,1	57	610201,63	4761868,13	residencial	a	cumple	cumple	no cumple	no cumple	cumple	no cumple
142	49,8	46,7	41,6	52,6	62,8	57,7	610132,56	4761843,97	terciarias otras	d	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	no cumple

Edificios donde se superan los máximos niveles permitidos por la legislación para la situación sin variante. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar existen 4 edificios con problemas acústicos debido al tráfico de la carretera. Se comprueba dichos edificios en la cartografía catastral, su referencia catastral y se encuentra catalogados como parcelas urbanas y corresponden a fundamentalmente a viviendas en la calle de la Asunción 35, 27, 33A, y 41 (este último corresponde a una empresa de software así que se ha considerado uso como oficinas).



Ilustración 4. *Edificaciones afectadas con su ID. Fuente: elaboración propia.*

5.1.2.- SITUACIÓN CON VARIANTE. 2027 Y 2046

Para la situación con variante, ningún edificio en el área de estudio excede los límites legales de ruido, ni siquiera bajo las regulaciones más estrictas aplicables a nuevas infraestructuras. Por ello, se reflejan los edificios que experimentan los niveles de ruido más altos dentro del área de estudio:

ID	Nivel 2027			Nivel 2046			Coordenadas		uso	tipo área acústica	niveles excedidos 2027			niveles excedidos 2046		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	X	Y								
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m)	(m)			día	tarde	noche	día	tarde	noche
92	52,4	49,5	44,5	54,8	52	47	610275,07	4761585,82	Terciario distinto de c	d	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
209	55,1	52,1	47	55,1	52,1	47	609230,9	4761756,63	industrial	b	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
164	51,5	48,7	43,7	54	51,1	46,1	610172,74	4761783,13	Terciario distinto de c	d	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
8	50,6	47,8	42,8	53,1	50,3	45,3	610148,21	4761787,72	Terciario distinto de c	d	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
45	50,6	47,8	42,8	53,1	50,3	45,3	610148,21	4761787,72	Terciario distinto de c	d	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
208	53	49,7	44,3	53	49,7	44,3	609051,47	4761780,84	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
204	52,5	49,2	43,8	52,5	49,2	43,8	609135,98	4761808,51	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
150	47	43,5	43,1	47,6	44,2	43,4	610174,24	4761888,49	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
131	46,8	43,9	42,8	49,2	46,3	42,8	610175,36	4761856,52	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
142	47,9	45	40,1	50,3	47,5	42,5	610132,56	4761843,97	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
149	44,8	42	41,3	47,2	44,5	41,4	610201,63	4761868,13	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
154	45,1	42	40,8	46,3	43,6	41,3	610196,07	4761909,42	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
5	46,4	43,6	38,7	48,8	46,1	41,2	610308,6	4761788,69	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
42	46,4	43,6	38,7	48,8	46,1	41,2	610308,6	4761788,69	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
6	46,3	43,4	39,1	48,6	45,6	41,1	610091,22	4761914,31	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
43	46,3	43,4	39,1	48,6	45,6	41,1	610091,22	4761914,31	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
119	46,1	43,1	38,9	48,3	45,4	40,9	610134,52	4761903,96	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
159	43,8	40,3	40,3	44,3	41,6	40,4	610233,18	4761952,51	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
134	45,2	42,3	38	47,5	44,6	40	610116,65	4761910,88	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
141	43	39,3	39,6	43,1	39,3	39,6	610247,08	4761920,77	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
126	44,3	41,4	37,8	46,4	43,6	39,5	610067,62	4761896,14	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
151	44,3	41,6	37,3	46,7	44	39,1	610232,64	4761882,35	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
125	43,8	41,2	36,6	46,2	43,6	39	610142,94	4761935,02	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple

ID	Nivel 2027			Nivel 2046			Coordenadas		uso	tipo área acústica	niveles excedidos 2027			niveles excedidos 2046		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	X	Y								
161	42,3	39	38,2	43,1	40	38,6	610267,53	4761969,76	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
135	43,2	40,5	35,9	45,6	42,9	38,2	610139,14	4761967,55	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
202	46,5	43,2	38	46,5	43,2	38	609332,29	4761764,14	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
2	41,9	39,3	35	44,2	41,7	37,2	610121,83	4761930,69	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
39	41,9	39,3	35	44,2	41,7	37,2	610121,83	4761930,69	residencial	a	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple

Edificios donde llega la huella sonora de la variante. Fuente: elaboración propia.

Los edificios que mayores niveles acústicos reciben (92, 209, 164 y 8) son explotaciones ganaderas y naves industriales, y en ningún caso se superan los límites establecidos en la legislación.

En cuanto a los edificios afectados para la situación sin variante se marcan en gris, y, como se puede comprobar ha mejorado notablemente su situación sonora.

Todo ello se muestra en los planos entregados al final de este estudio.



Ilustración 5. *ID de las edificaciones reflejadas en la tabla. Fuente: elaboración propia.*

6.- PLANOS

A continuación se entregan los planos donde se ha modelizado la huella acústica para los cuatro escenarios (puesta en servicio con y sin actuación y año horizonte con y sin actuación) en isófonas cada 5dB.

ARRAITZ

NA-4230

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Séptico

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
ACTUAL SIN ACTUACIÓN. DÍA

Nº DE PLANO 1.1
HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo S/Óptico

C.T.

N

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

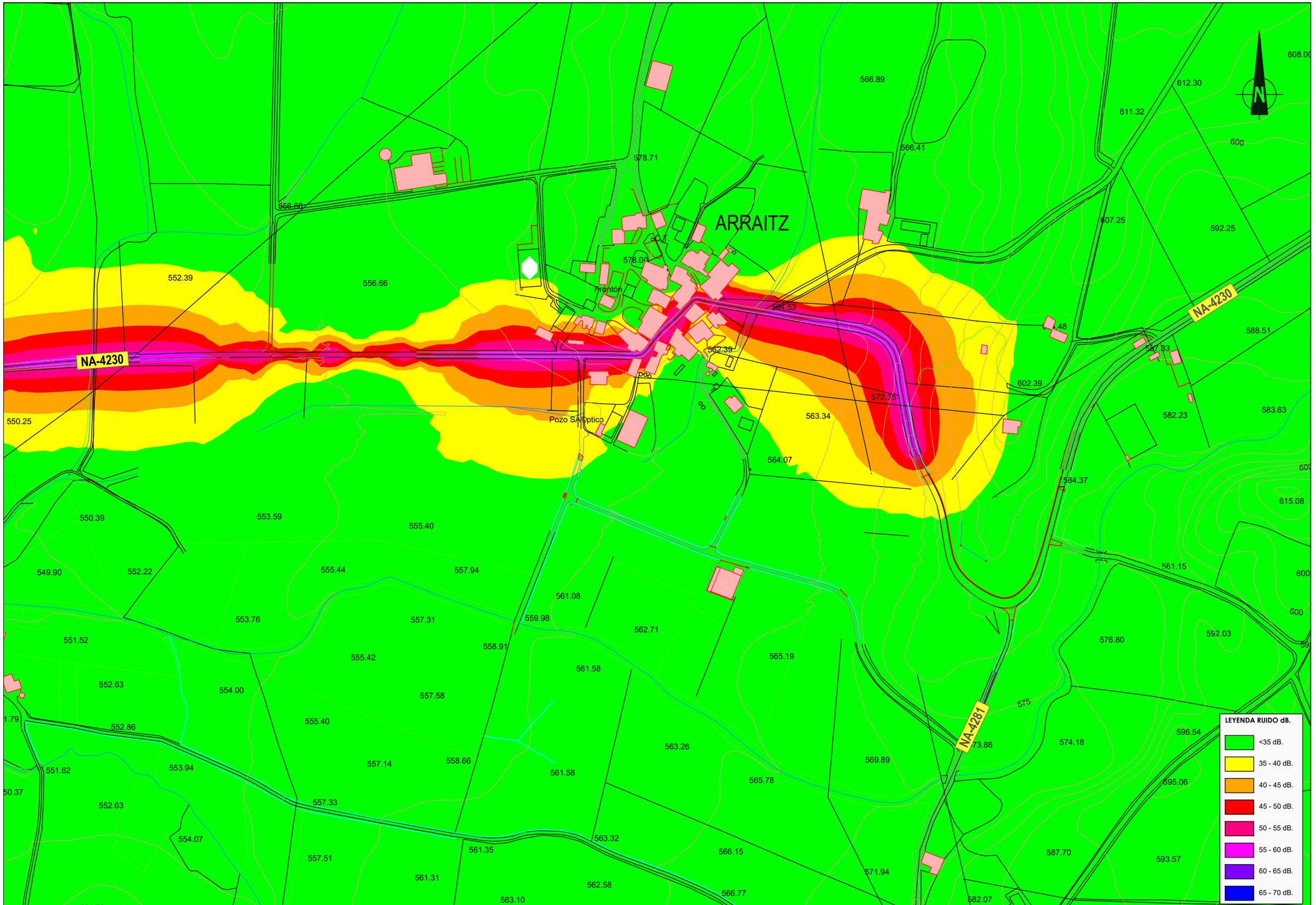
LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA [illegible] FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
ACTUAL SIN ACTUACIÓN. TARDE

Nº DE PLANO 1.2 HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025



Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua Departamento de Cohesión Territorial / Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de Proyectos	El Director del Servicio de Estudios y Proyectos. José Francisco López García Ingeniero de Caminos, C. Y P.	La Directora de la Sección de Proyectos. María Carmen González Martínez Ingeniera de Caminos, C. Y P.	CONSULTOR PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria	LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ INGENIERA DE CAMINOS C. Y P. PEDRO A. VILLUELA GARCIA INGENIERO CIVIL.	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.	ESCALA 1:2.000 Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.	DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO PLANO DE RUIDO ACTUAL SIN ACTUACIÓN. NOCHE	Nº DE PLANO 1.3 HOJA 1 de 1 FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Séptico

C.T.

608.00

612.30

611.32

600

566.89

566.41

578.71

607.25

592.25

556.66

552.39

556.66

578.00

588.51

583.63

602.39

572.35

563.34

582.23

583.63

564.07

584.37

615.08

550.25

550.39

553.59

555.40

549.90

552.22

555.44

557.94

561.15

600

561.08

559.98

562.71

553.76

557.31

551.52

558.91

565.19

592.03

576.80

555.42

561.58

552.63

554.00

557.58

575

555.40

552.86

563.26

596.54

574.18

573.86

551.62

553.94

557.14

558.66

569.89

561.58

565.78

595.06

552.63

557.33

554.07

563.32

561.35

566.15

587.70

593.57

557.51

571.94

561.31

562.58

566.77

563.10

582.07

561.78

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACIÓN DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
AÑO HORIZONTE SIN ACTUACIÓN. DÍA

Nº DE PLANO 2.1 HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Sin Optico

C.T.

608.00 612.30 611.32 600 566.89 566.41 578.71 607.25 592.25 588.51 587.83 583.63 582.23 615.08 584.37 564.07 563.34 572.35 602.39 562.39 563.53 578.00 556.66 552.39 550.25 550.39 553.59 555.40 549.90 552.22 555.44 557.94 553.76 557.31 561.08 559.98 562.71 551.52 558.91 555.42 565.19 561.58 552.63 554.00 557.58 555.40 552.86 563.26 569.89 565.78 557.14 558.66 561.58 553.94 551.62 557.33 563.32 554.07 561.35 566.15 557.51 561.31 562.58 566.77 563.10 571.94 582.07 587.70 593.57 595.06 596.54 574.18 576.80 592.03 561.15 600 575 573.86

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Escala gráfica: 0 20 40 60 80 100 m.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial / **Nafarroako Gobernua** Lurralde Kohesiorako Departamentua	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS Sección de Proyectos	El Director del Servicio de Estudios y Proyectos. José Francisco Lopez García Ingeniero de Caminos, C. Y P.	La Directora de la Sección de Proyectos. María Carmen González Martínez Ingeniera de Caminos, C. Y P.	CONSULTOR PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria	LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO ANA [illegible] FERNANDEZ, INGENIERA DE CAMINOS C. Y P. PEDRO A. VILLUELA GARCIA, INGENIERO CIVIL.	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.	ESCALA 1:2.000 Gráfica	DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE RUIDO AÑO HORIZONTE SIN ACTUACIÓN. TARDE PROYECTO DE TRAZADO

Nº DE PLANO 2.2 — HOJA 1 de 1

FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo S/Óptico

C.T.

608.00
566.89
612.30
611.32
600
566.41
578.71
607.25
592.25
556.66
552.39
556.66
578.00
584.53
588.51
562.39
587.83
602.39
572.35
550.25
563.34
582.23
583.63
564.07
584.37
615.08
550.39
553.59
555.40
549.90
552.22
555.44
557.94
561.15
600
561.08
559.98
562.71
553.76
557.31
600
551.52
558.91
565.19
592.03
576.80
555.42
561.58
552.63
554.00
557.58
575
555.40
552.86
563.26
596.54
574.18
551.62
553.94
557.14
558.66
561.58
569.89
595.06
565.78
552.63
557.33
554.07
563.32
561.35
566.15
587.70
593.57
557.51
571.94
561.31
562.58
566.77
563.10
582.07
561.78

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco Lopez García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA [illegible] FERNANDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA
1:2.000
Gráfica
0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO
PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
AÑO HORIZONTE SIN ACTUACIÓN. NOCHE

Nº DE PLANO 2.3
HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo S/Óptica

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

608.00 612.30 611.32 600 566.89 566.41 578.71 607.25 592.25 588.51 587.83 602.39 572.35 582.23 583.63 584.37 615.08 561.15 592.03 576.80 596.54 574.18 595.06 587.70 593.57 582.07 571.94 573.86 569.89 565.78 566.15 563.26 565.19 562.71 563.32 561.35 561.31 562.58 566.77 563.10 561.78 557.51 557.33 554.07 552.86 551.62 550.25 550.39 549.90 552.22 553.59 555.40 555.44 557.94 561.08 559.98 558.91 561.58 557.31 553.76 555.42 557.58 554.00 552.63 551.52 555.40 557.14 558.66 561.58 553.94 552.63 557.58 556.66 552.39 556.66 578.00 564.53 562.39 564.07 563.34

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA [illegible] FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA
1:2.000
Gráfica
0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
ACTUAL CON ACTUACIÓN. DÍA

Nº DE PLANO 3.1
HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Séptica

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

608.00 612.30 611.32 600 566.89 566.41 578.71 607.25 592.25 588.51 582.23 583.63 584.37 615.08 561.15 600 576.80 592.03 575 596.54 574.18 595.06 587.70 593.57 582.07 573.86 569.89 565.78 563.34 564.07 572.35 602.39 562.39 564.53 578.00 556.66 552.39 550.25 550.39 549.90 552.22 553.59 555.40 555.44 557.94 561.08 559.98 562.71 565.19 561.58 558.91 557.31 553.76 555.42 551.52 552.63 554.00 557.58 555.40 552.86 551.62 553.94 557.14 558.66 561.58 563.26 557.33 554.07 557.51 561.35 563.32 566.15 561.31 562.58 566.77 563.10 561.78 671.94

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA [illegible] FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
ACTUAL CON ACTUACIÓN. TARDE

Nº DE PLANO 3.2 HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo S/Óptico

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

608.00 612.30 611.32 600 607.25 592.25 588.51 587.83 602.39 572.35 583.63 582.23 584.37 615.08 600 600 592.03 596.54 595.06 574.18 575 587.70 593.57 582.07 561.15 576.80 573.86 569.89 565.78 563.26 565.19 562.71 561.58 558.91 559.98 561.08 557.94 555.44 557.31 553.76 555.42 557.58 555.40 557.14 558.66 561.58 557.33 563.32 561.35 566.15 562.58 566.77 561.31 557.51 563.10 554.07 552.63 554.00 552.86 553.94 551.62 552.63 551.52 552.22 549.90 550.39 553.59 555.40 550.25 556.66 552.39 556.66 578.71 566.89 566.41 578.00 564.53 562.39 564.07 563.34 564.48 564.53 573.86 571.94

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica
0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
ACTUAL CON ACTUACIÓN. NOCHE

Nº DE PLANO 3.3 HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

Frontón

Pozo Sx/Óptica

550.25 552.39 556.66 578.71 566.89 612.30 611.32 608.00 600 566.41 607.25 592.25 578.00 564.53 562.39 572.35 602.39 563.34 582.23 583.63 588.51 564.07 584.37 615.08 550.39 553.59 555.40 549.90 552.22 555.44 557.94 561.08 559.98 562.71 553.76 557.31 551.52 558.91 555.42 565.19 561.58 552.63 554.00 557.58 555.40 552.86 563.26 569.89 551.62 553.94 557.14 558.66 561.58 565.78 557.33 563.32 554.07 561.35 566.15 557.51 561.31 562.58 563.10 566.77 571.94 587.70 593.57 582.07 561.78 561.15 600 592.03 576.80 575 574.18 596.54 595.06

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA
1:2.000
Gráfica
0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
AÑO HORIZONTE CON ACTUACIÓN. DÍA

Nº DE PLANO 4.1
HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Séptico

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA [illegible] FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA
1:2.000
Gráfica
0 20 40 60 80 100 m

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
AÑO HORIZONTE CON ACTUACIÓN. TARDE

Nº DE PLANO 4.2
HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ARRAITZ

NA-4230

NA-4281

Frontón

Pozo Séptico

0+100 0+200 0+300 0+400 0+500 0+600 0+700 0+800 0+900

LEYENDA RUIDO dB.

- <35 dB.
- 35 - 40 dB.
- 40 - 45 dB.
- 45 - 50 dB.
- 50 - 55 dB.
- 55 - 60 dB.
- 60 - 65 dB.
- 65 - 70 dB.

Gobierno de Navarra
Departamento de Cohesión Territorial
Nafarroako Gobernua
Lurralde Kohesiorako Departamentua

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Sección de Proyectos

El Director del Servicio de Estudios y Proyectos.
José Francisco López García
Ingeniero de Caminos, C. Y P.

La Directora de la Sección de Proyectos.
María Carmen González Martínez
Ingeniera de Caminos, C. Y P.

CONSULTOR
PAV Proyectos de Obra Civil y Auditorías de Seguridad Viaria

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO
ANA FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INGENIERA DE CAMINOS C. Y P.
PEDRO A. VILLUELA GARCIA
INGENIERO CIVIL.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA VARIANTE DE LA CARRETERA NA-4230, EN ARRAITZ, NAVARRA.

ESCALA 1:2.000
Gráfica 0 20 40 60 80 100 m.

DESIGNACION DEL PLANO PROYECTO DE TRAZADO
PLANO DE RUIDO
AÑO HORIZONTE CON ACTUACIÓN. NOCHE

Nº DE PLANO 4.3 HOJA 1 de 1
FECHA: AGOSTO 2025

ANEJO Nº 15

ALUMBRADO

ROTONDA SOLARES ARRAITZ

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 17.06.2025
Proyecto elaborado por:

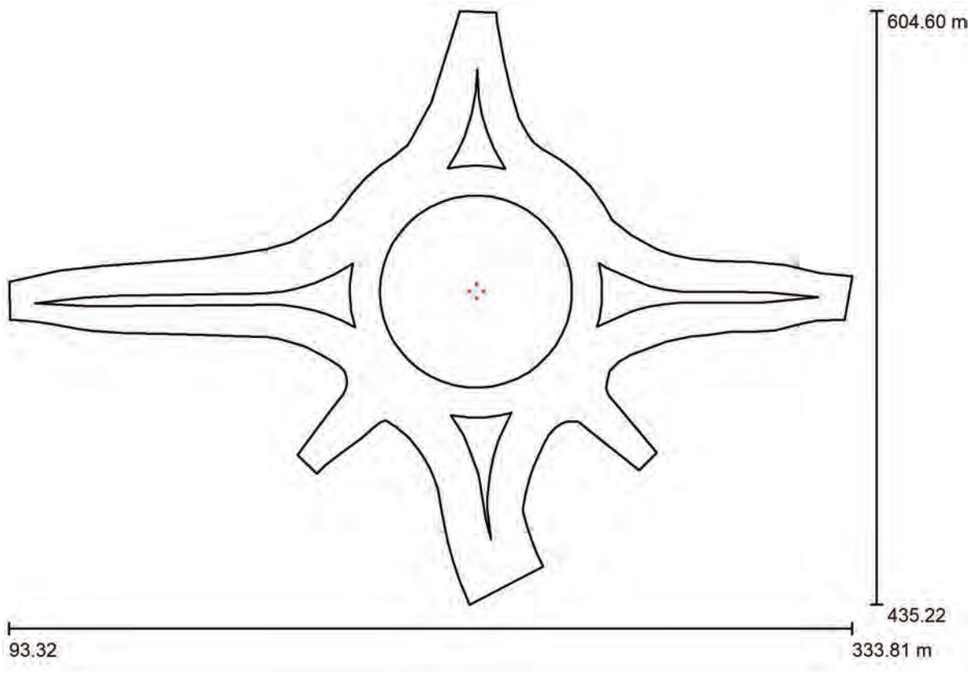
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

ROTONDA SOLARES ARRAITZ
Portada del proyecto 1
Índice 2
Escena exterior 1 central SIMON
Datos de planificación 3
Lista de luminarias 4
Luminarias (ubicación) 5
Luminarias (lista de coordenadas) 6
Rendering (procesado) en 3D 7
Rendering (procesado) de colores falsos 8
Superficies exteriores
ROTONDA
Resumen 9
ISLETA CENTRAL
Resumen 10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:1720

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	SIMON NAT S ISTANIUM 24LED GTF RL_ WDL _49W 700mA IA5 (1.000)	6350	6350	49.0
			Total: 25400	Total: 25400	196.0

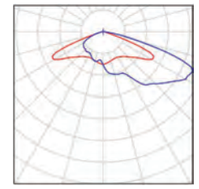
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Lista de luminarias

4 Pieza

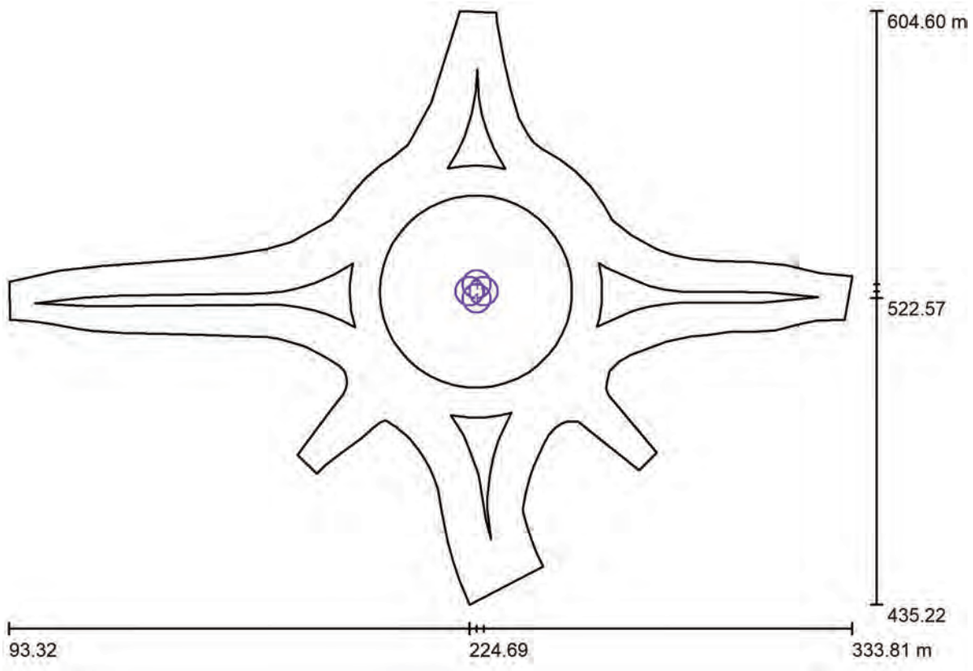
SIMON NAT S ISTANIUM 24LED GTF RL_ WDL _49W 700mA IA5
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6350 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6350 lm
Potencia de las luminarias: 49.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 26 59 94 99 100
Lámpara: 1 x IW6859S (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1720

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	SIMON NAT S ISTANIUM 24LED GTF RL_ WDL _49W 700mA IA5

ROTONDA SOLARES ARRAITZ

DIALux
17.06.2025

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Luminarias (lista de coordenadas)

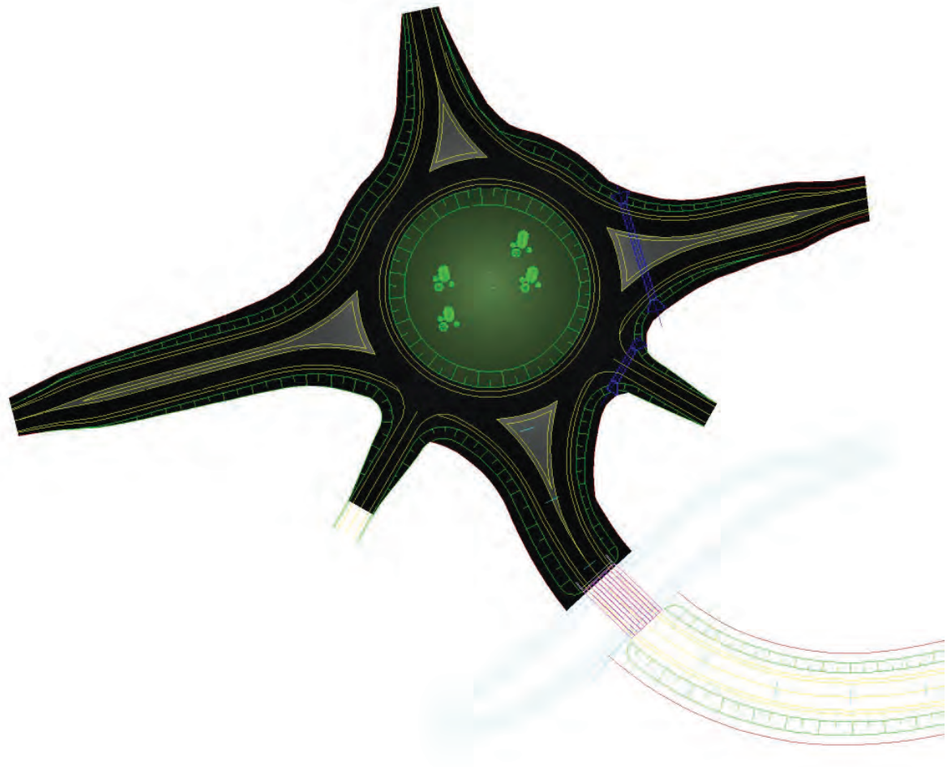
SIMON NAT S ISTANIUM 24LED GTF RL_ WDL _49W 700mA IA5
6350 lm, 49.0 W, 1 x 1 x IW6859S (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	228.694	524.571	11.122	0.0	0.0	-90.0
2	226.694	526.571	11.122	0.0	0.0	0.0
3	224.694	524.571	11.122	0.0	0.0	90.0
4	226.694	522.571	11.122	0.0	0.0	180.0

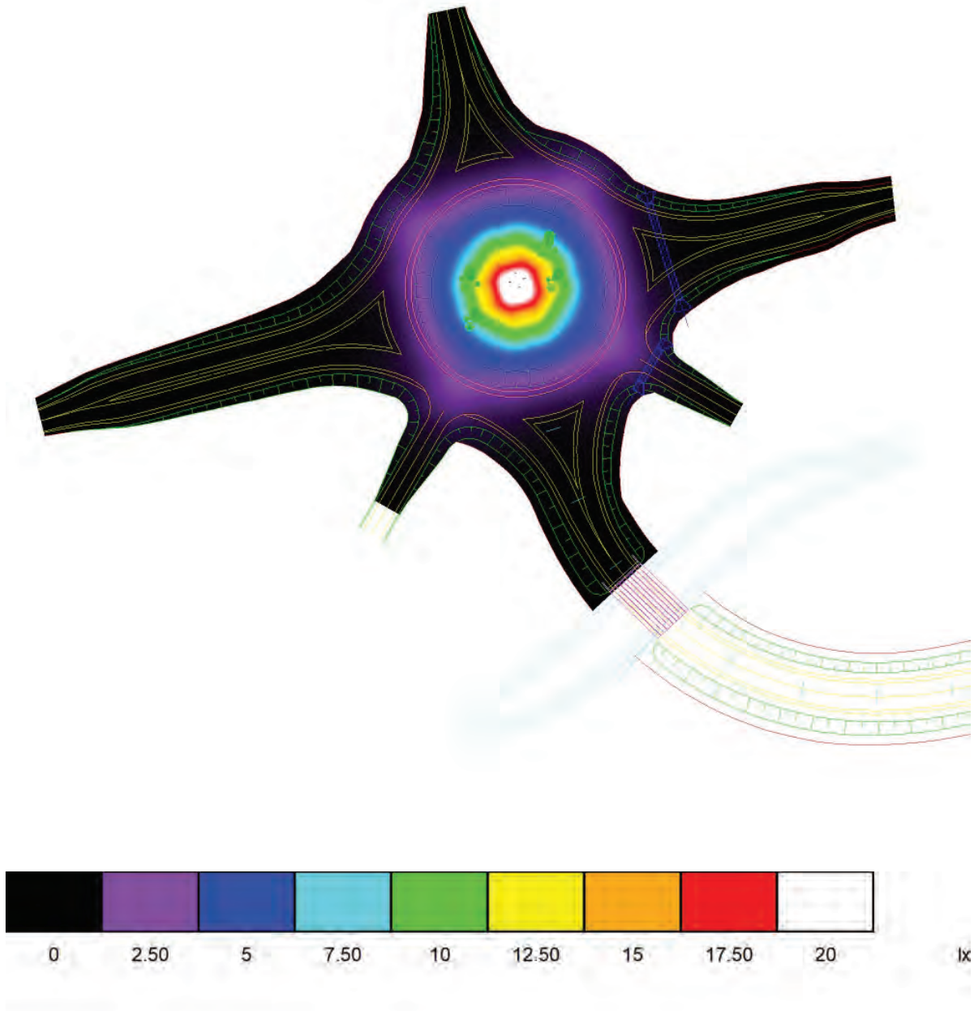
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Rendering (procesado) en 3D



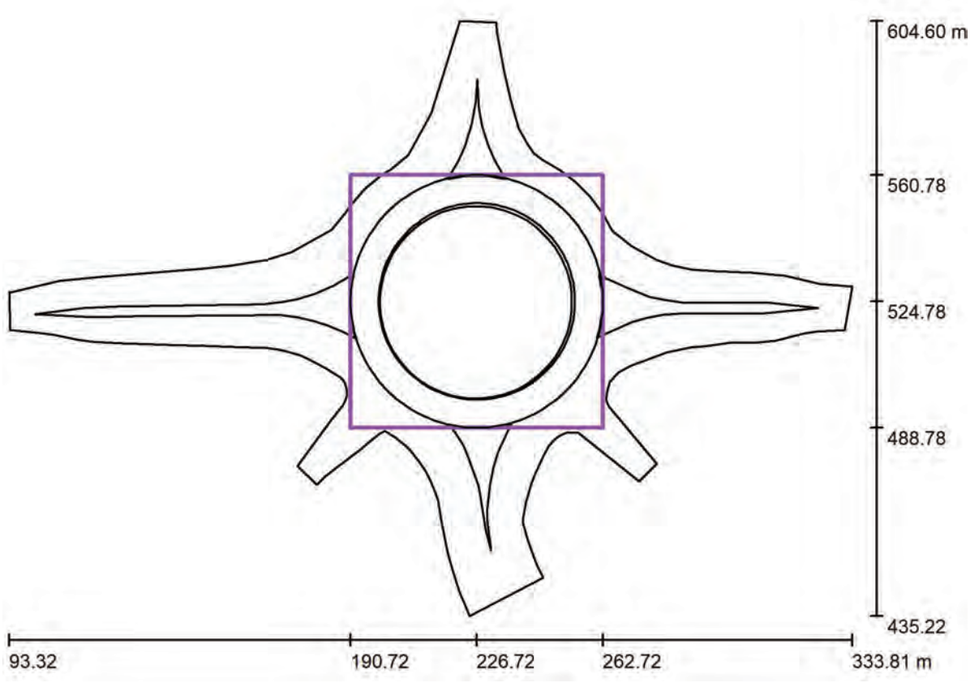
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / ROTONDA / Resumen



Escala 1 : 1720

Posición: (226.725 m, 524.777 m, 0.000 m)
Tamaño: (72.000 m, 72.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 25 x 6 Puntos

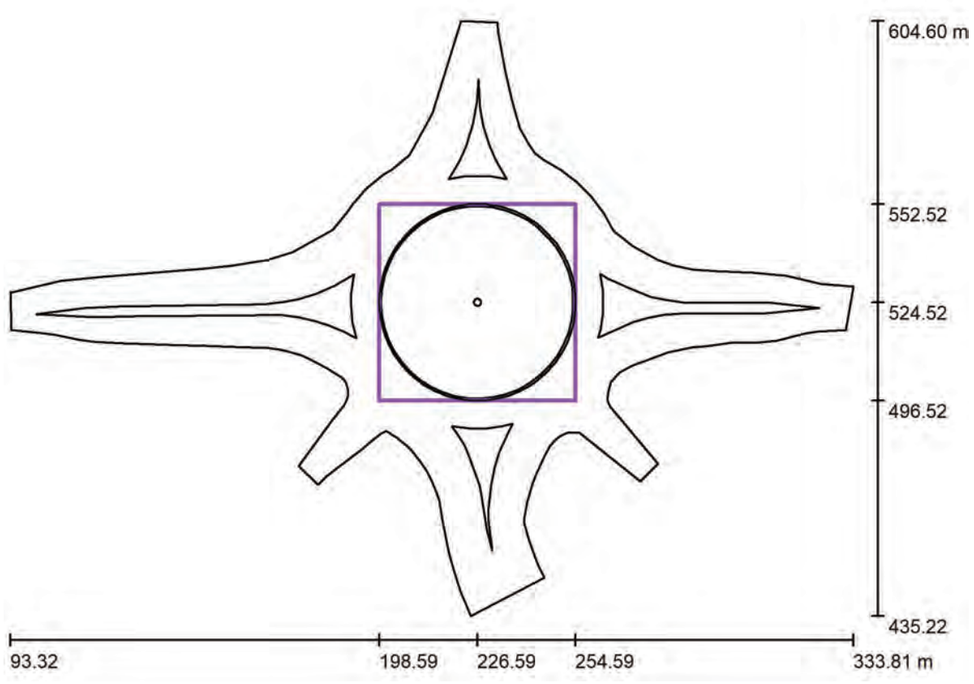
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	1.48	0.54	2.82	0.37	0.19	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 central SIMON / ISLETA CENTRAL / Resumen



Escala 1 : 1720

Posición: (226.589 m, 524.517 m, 0.000 m)
Tamaño: (56.000 m, 56.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radial, Trama: 35 x 10 Puntos

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	10	2.24	22	0.22	0.10	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura