



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE

DOCUMENTO I. MEMORIA DOCUMENTO II. PLANOS

TOMO I

- **MEMORIA**
- **PLANOS**

Julio de 2021



INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L

C/ Raimundo Fernández Villaverde 53, 1º izq. 28003 Madrid

Tel: 91 535 61 72 / 91 534 91 83

Fax: 91 534 91 83

www.crsingenieria.es



ER-0240/2013



GA-2013/0102

ÍNDICE

DOCUMENTO I. MEMORIA

- **CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN**
- **CAPÍTULO 1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y SUS ACCIONES**
- **CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**
- **CAPÍTULO 3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE**
- **CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**
- **CAPÍTULO 5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**
- **CAPÍTULO 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**
- **CAPÍTULO 7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**
- **CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000**
- **CAPÍTULO 9. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN FACILITADA EN VIRTUD DE LOS EPÍGRAFES PRECEDENTES**
- **CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA**
- **CAPÍTULO 11. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO**
- **CAPÍTULO 12. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS**

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO I

MEMORIA

CAPÍTULO 0

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

Pág nº

0. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	5
0.1. INTRODUCCIÓN	5
0.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
0.3. PRESENTACIÓN EMPRESA PROMOTORA	7
0.4. EQUIPO REDACTOR	7
0.5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
0.6. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	11
0.6.1. <i>Objetivos del proyecto</i>	11
0.6.2. <i>El oro: su historia y aplicaciones</i>	12
0.6.2.1. El valor del oro a lo largo de la historia	12
0.6.2.2. El valor del oro en la actualidad	14
0.6.2.3. Patrimonio histórico minero en Salave	16
0.6.3. <i>Interés público y social del proyecto</i>	17
0.6.4. <i>Consideraciones relativas a la minería sostenible</i>	19
0.6.4.1. El concepto de minería sostenible	19
0.6.4.2. Encuadre del Proyecto Salave dentro del concepto de minería sostenible	20
0.6.5. <i>Conclusiones</i>	21
0.7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA	22
0.8. OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	22
0.9. INCORPORACIÓN EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS Y ALEGACIONES RECIBIDAS EN EL DOCUMENTO DE ALCANCE.....	28

FIGURAS

Figura 0.1.- Evolución del precio del oro. Fuente: World Gold Council.	15
Figura 0.2.- Evolución de la producción de oro. Fuente: World Gold Council.	15
Figura 0.3.- Demanda del oro por sectores. Fuente: World Gold Council.	16

TABLAS

TABLA 0.1.- PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE	5
--	---



0. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

0.1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Salave es una explotación minera de interior para la extracción de sulfuros metálicos que alojan oro. Todas las instalaciones necesarias para el desarrollo del proyecto se ubican en el Término Municipal de Tapia de Casariego en el Principado de Asturias.

En la siguiente tabla, se incluyen los datos básicos del Proyecto de Explotación del yacimiento de Salave:

TABLA 0.1.- PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE	
Actividad proyectada	Extracción de oro mediante minería subterránea
Recursos a explotar	Sección C. Oro
Promotor	EXPLORACIONES MINERAS DEL CANTABRICO (EMC) C/ Santa Susana 43, 1º 33007 Oviedo, Asturias TLF: 984 03 69 22
Vida útil prevista	13 años de vida productiva y 16,5 de vida total del proyecto.
Fases de proyecto	Fase de labores previas: 1,5 años Fase de explotación: 13 años Fase de clausura: 2 años

0.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental consiste en la extracción de la mineralización subterránea del área de Salave, para acceder al oro contenido en los sulfuros, constituyentes fundamentales de la mineralización.

El proceso planteado en este proyecto pretende de manera exclusiva la producción de un concentrado de sulfuros, que serán objeto de tratamiento ulterior por especialistas externos a la zona de actuación. Por tanto, se trata de un proyecto minero subterráneo, con posterior concentración de la mena de sulfuros a través de un proceso de separación física o flotación.

La explotación se encuentra dentro de las concesiones mineras del denominado "Grupo Minero Salave" (Dos Amigos, Salave, Figueras, Ampliación a Figueras y Segunda Ampliación a Figueras) de la sección C), ubicados en el municipio de Tapia de Casariego, de la provincia de Asturias, entre las localidades de Salave y Mántaras, cuyo titular es EMC.

El acceso a la explotación se realizará desde la carretera AS-23 llevando a cabo la adaptación de un camino asfaltado ya existente. El acceso proyectado se encuentra a 1,4 km de la autovía del Cantábrico (A-8).

El tipo de proyecto, a efectos de su consideración para la evaluación ambiental, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental quedaría incluido en el Grupo 2, apartado b del Anexo I de la citada Ley.

"Grupo 2. Industria extractiva. b) Minería subterránea en las explotaciones en las que se dé alguna de las circunstancias siguientes:

1º Que su paragénesis pueda, por oxidación, hidratación o disolución, producir aguas ácidas o alcalinas que den lugar a cambios en el pH o liberen iones metálicos o no metálicos que supongan una alteración del medio natural".

Por lo tanto, se trata de un proyecto sometido a Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria.

0.3. PRESENTACIÓN EMPRESA PROMOTORA

Exploraciones Mineras del Cantábrico (EMC) es una compañía española, gestionada por un equipo de expertos profesionales españoles que, desde hace más de 30 años, dedican su actividad a la investigación, exploración y desarrollo de activos mineros de interés público. Actualmente, centra su actividad en el yacimiento de oro de Salave (Asturias) y está comprometida en garantizar que cualquier propuesta de desarrollo se haga de manera ambientalmente responsable e incorporando las tecnologías más modernas y reconocidas. EMC es el actual propietario del 100% de los derechos mineros de explotación del yacimiento de Salave.

0.4. EQUIPO REDACTOR

En la redacción del presente EsIA han participado los siguientes técnicos de las empresas Exploraciones Mineras del Cantábrico (EMC) y CRS Ingeniería:

Exploraciones Mineras del Cantábrico (EMC)

José Manuel Domínguez Diez, Ingeniero de Minas.

Ignacio Garcia Mato, Abogado.

Santiago González Nistal, Geólogo.

CRS Ingeniería

Juan Ignacio Coullaut Santurtún, Ingeniero de Minas.

Tomas Egido Herráez, Licenciado en Ciencias Ambientales, Máster en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos.

Inés Molero Sánchez, Ingeniera de Montes, Especialista en Restauración en Espacios Degradados.

Carmen Serrano Hidalgo, Grado en Ingeniería en Tecnologías mineras.

Vanesa Hermoso de Mingo, Ingeniero de Minas.

Los estudios técnicos asociados al presente documento han sido realizados por diferentes empresas independientes y especializadas en los diferentes ámbitos que han sido necesario analizar con el fin de tener un conocimiento adecuado del medio y de las posibles afecciones al mismo. Así, se ha contado con la colaboración de:

- Para el análisis y evolución de la situación actual de la comarca Eo-Navia: GeoNalón.
- Para todos los estudios relacionados con el medio marino y el emisario:
 - Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria)
 - Tecnoambiente
- Para los estudios relacionados con la hidrología e hidrogeología de la zona: Universidad de Oviedo.
- Para todos los estudios relacionados con el medio biótico terrestre (fauna, flora y hábitats): Applus+.
- Para los estudios relacionados con el patrimonio: MS Arqveo. Estudio de Arqueología, S.L.
- Para la realización de todas las analíticas necesarias: AGQ Labs., Envira y ALS
- Para los estudios de ruido y polvo: MPC Sierra.
- Para la valoración constructiva del emisario submarino: Catalana de Perforaciones.
- Para el estudio y determinación de la gestión del territorio y urbanismo: Dolmen.
- Para los estudios y pruebas de inertización de estériles: Universidad de Oviedo.

0.5. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto propone la explotación del yacimiento aurífero de Salave. Se contempla un proyecto nuevo y singular de minería subterránea con el prisma del respeto medioambiental y la eliminación de los impactos. La nueva propuesta plantea una operación concebida con la tecnología más moderna, contrastada y un fuerte compromiso con el entorno, que garantice la sostenibilidad medioambiental, de acuerdo con los propios compromisos de la compañía y con la exigente legislación regional, española y europea.

La singularidad y diferencia de la propuesta se desarrolla bajo el compromiso de alcanzar el nivel de riesgo cero para el medioambiente a largo plazo. El proyecto, que incorpora tecnologías modernas y contrastadas internacionalmente, propone la separación de un concentrado de sulfuros de la mina de Salave como producto final. De este modo se excluye y elimina la necesidad de utilizar productos cianurados en el proceso, como ocurre habitualmente en las minas de oro del mundo.

La extracción subterránea y su relleno total minimiza los residuos mineros y la superficie necesaria para gestionarlos. La actividad regular se desarrollará ajena al entorno al estar las infraestructuras exteriores completamente cerradas dentro de edificios industriales.

El proyecto no generará ningún vertido a cauce terrestre y propone medidas para una protección máxima de las aguas subterráneas, que incluyen la deposición en el mar exclusivamente de agua limpia a través de un emisario submarino a 800 m de la costa y 17 m de profundidad, funcionando de manera similar a los emisarios ya existente en la zona, cumpliendo con la normativa requerida por la legislación autonómica, nacional y europea y sin afección al medio marino, la costa y playas de la zona. El uso de emisarios submarinos está ampliamente contrastado como una solución eficaz en multitud de actividades del ámbito público y privado tanto en Asturias (industrias, estaciones de depuración de aguas residuales, etc.) como en otros países de indudable concienciación ambiental.

Por otro lado, el método constructivo de las balsas y escombreras permite maximizar su estabilidad y proponer un Plan de Restauración que contempla una recuperación de los usos actuales del suelo al final de la vida útil de la mina. Al término del proyecto, se eliminan todas las edificaciones y construcciones en superficie, reintegrando la morfología de la zona a su apariencia actual y rellenando los huecos generados en el interior de la explotación en su totalidad, asegurando una recuperación completa e integral.

Se trata, en definitiva, de un nuevo proyecto en su totalidad y las diferencias sustanciales respecto a propuestas anteriores de explotación a cielo abierto o subterránea se detallan en el Capítulo 01, que lo describen como un proyecto ambiental, técnica y económicamente viable.

Anteriores propuestas a cielo abierto y subterránea, fueron valoradas incompatibles medioambientalmente en los años 2005 y 2014 por diferentes motivaciones que han sido contempladas y valoradas en el presente estudio desde el convencimiento de que las soluciones propuestas son compatibles con el medio en que se desarrollarán y permitirán establecer el riesgo cero en el largo plazo.

El presente proyecto, se desarrolla al amparo de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Por ello, haciendo uso del carácter potestativo establecido en el artículo 33.2 de la citada Ley, se presentó el 22 de julio de 2019 el documento inicial del proyecto con el fin de obtener el Documento de Alcance por parte del órgano ambiental.

Tras un proceso de consultas a otras administraciones públicas y personas interesadas, la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio Climático, emite la resolución con fecha 24 de enero de 2020 en la cual establece el contenido y alcance del estudio de impacto ambiental correspondiente a la explotación subterránea del yacimiento de Salave.

La redacción tanto del proyecto de explotación como la del presente EsIA, contempla todas las indicaciones establecidas en el citado documento de alcance y por las diferentes administraciones durante procesos de evaluación previos.

0.6. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

0.6.1. Objetivos del proyecto

Tal y como se ha descrito, el objetivo del Proyecto de Salave es la extracción de los sulfuros metálicos que alojan el oro mediante una explotación subterránea. Una vez extraído se obtiene el producto final del proyecto, el concentrado, mediante un proceso de flotación realizado en las instalaciones diseñadas para tal fin.

Esta extracción se hará utilizando las mejores técnicas disponibles en este momento y estará sometido a un proceso continuo de mejora que incorporará nuevas técnicas que se desarrollen durante los años de vida del mismo, siempre que deriven en mejoras ambientales. Todo esto con el fin de llevar a cabo un proyecto técnica y económicamente viable y con la menor afección al medio ambiente.

Cumplir estos objetivos, supone someterse a la legislación vigente en minería y medio ambiente, buscar mecanismos y metodologías de mejora y analizar sus efectos desde la perspectiva ambiental, técnica y socioeconómica para determinar la selección de la alternativa óptima. Es el planteamiento del presente Estudio de Impacto Ambiental.

0.6.2. El oro: su historia y aplicaciones

La sociedad actual reconoce el oro como uno de los materiales más apreciados. A lo largo de la historia también las sociedades antiguas han apreciado el oro y lo han aplicado y utilizado en multitud de usos relevantes para la vida cotidiana.

Las características intrínsecas del metal como su color, su brillo, su ductilidad y alta resistencia a la corrosión lo han convertido en un componente clave y trascendente para las sociedades y sus economías. Estas propiedades únicas, su relativa escasez en la naturaleza y la creciente dificultad de su extracción han potenciado aún más su valor.

0.6.2.1. El valor del oro a lo largo de la historia

Desde los inicios de las civilizaciones, el oro era reconocido y considerado como signo de poder por sus características, incluso en algunas de ellas se le atribuía un carácter divino y se creía procedente del sol, el astro más adorado y divinizado.

Ha tenido estrecha relación con diversas culturas y civilizaciones como fueron el caso de la Sumeria, Egipcia y Griega, donde el oro empezó a dar muestras de su atractivo para la humanidad.

En el antiguo Egipto, el oro fue pieza clave en el esplendor económico de esta cultura. Los depósitos de oro que explotaban los egipcios sirvieron para hacerlos dueños del mundo. Fueron los primeros en crear un sistema monetario alrededor del oro y la plata, dejando atrás el tradicional trueque. La evolución del comercio y la implantación del dinero como forma de contraprestación facilitó los intercambios creando un sistema con mayor nivel de equidad. Sus características de durabilidad, maleabilidad, homogeneidad y dificultad de falsificar lo hicieron un bien más que adecuado como forma de pago.

Los sumerios usaron al oro con técnicas mucho más modernas como la granulación y la filigrana, convirtiéndose en una de las culturas que incursionó en la joyería con perfección y belleza únicas. El origen del oro en aquel tiempo se encontraba principalmente en las minas de Turquía e Irán que proveían del metal precioso a la cultura sumeria.

En el año 2000 A.C. el oro se explotaba principalmente en Persia, Fenicia y Armenia y ya proponían los metales preciosos como pago generalizado de tributos. Los fenicios lo utilizaban abundantemente en sus transacciones comerciales, naciendo así el potente carácter comercial del oro. La posesión del oro era símbolo de poder y de riqueza.

En siglo IV D.C. Constantino I estableció que el pago de los impuestos se hiciera con oro y el uso de este se extendió como forma de pago y contraprestación.

Durante el descubrimiento de América, los conquistadores se afanaron en encontrar oro y trajeron a España arcas llenas del preciado metal, para brindarlo como pago para el ejército en sus campañas militares por toda Europa. Fue así establecida la moneda de oro de gran pureza como medio de pago.

Sobre el año 1850, gran cantidad de inmigrantes que llegaban a EEUU cautivados por las historias sobre el Oro que se extraía de los ríos de sus montañas, generaron un movimiento masivo de búsqueda del preciado metal, que se conoce como "la fiebre del Oro".

A lo largo de la historia el oro ha sido foco de diferentes hitos en los que resultó necesario y decisivo. Podemos destacar por su trascendencia para la economía europea de la posguerra la adopción del "Patrón oro". Se incluyó dentro de los Acuerdos de Bretton Woods (1944) a finales de la Segunda Guerra Mundial. De este modo, el oro se aceptaría como moneda de cambio, de forma que los países europeos pudieron intercambiar su oro por dólares

y ayudar así a la recuperación de la economía. El sistema dejó de utilizarse en 1971, cuando Richard Nixon anuló la opción de intercambio entre dólares y oro.

0.6.2.2. El valor del oro en la actualidad

Actualmente, las monedas de oro quedan destinadas a inversión, y están fuera de las transacciones cotidianas, pero las aplicaciones de este metal se han multiplicado: componentes electrónicos, aeroespaciales, médicos, joyería o depósito de valor. Podemos encontrar componentes de oro en objetos que utilizamos diariamente y tan difundidos como los teléfonos móviles.

El valor adquirido y añadido a lo largo de los años por el oro ha hecho que se considere un bien alejado de los fenómenos que puedan mermar su coste, y permanezca influido únicamente por el mercado, la ley de la oferta y la demanda. La relativa escasez y su alta demanda hacen que sea un activo de considerable rentabilidad para invertir.

El oro continúa teniendo un gran valor gracias a todas sus aplicaciones y características, siendo uno de los metales más apreciados. Los inversores lo consideran como un valor refugio, alejado de la manipulación de los Gobiernos, con un valor estable a lo largo del tiempo. Por ello, los Bancos Centrales mantienen reservas de oro a modo de protección ante fluctuaciones inesperadas de la economía.

Durante el año 2020 el precio del oro fue uno de los que más se movió motivado por la crisis económica generada por la pandemia del coronavirus, al ser considerado como un activo refugio, el valor del oro alcanzó un máximo histórico en agosto del 2020 (2.067,16 USD/oz).

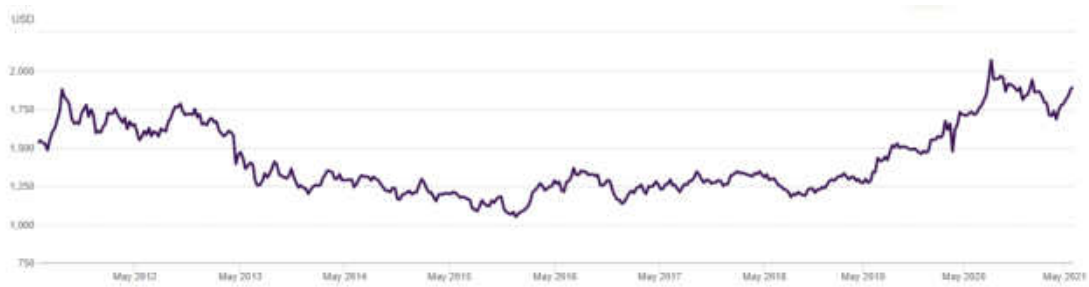


Figura 0.1.- Evolución del precio del oro. Fuente: World Gold Council.

Actualmente, el 75 % del suministro del oro proviene de la extracción del mineral, mientras que el 25% restante del reciclado del propio metal. Este oro reciclado proviene en un 90 % de la joyería y un 10 % de la tecnología.

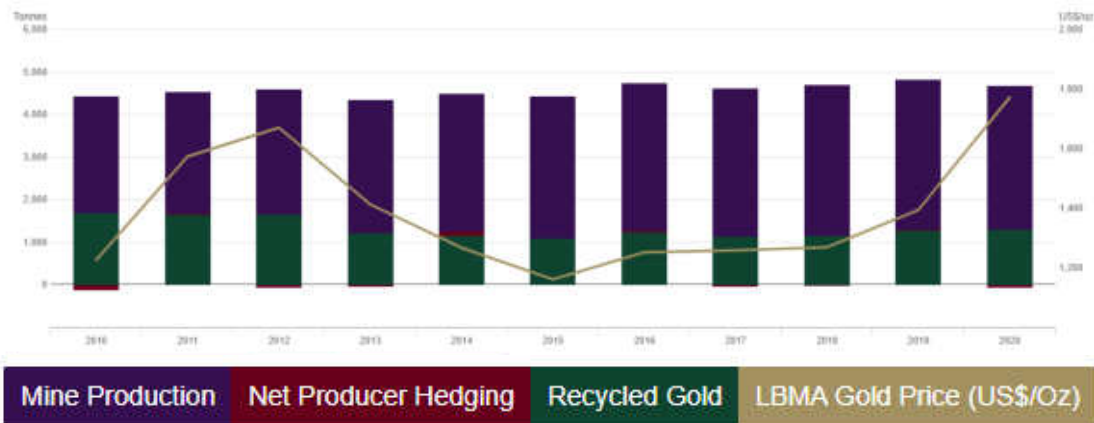


Figura 0.2.- Evolución de la producción de oro. Fuente: World Gold Council.

Así, los principales sectores demandantes de oro son:

- Joyería: representa el 50 % de la demanda, aunque en las últimas décadas ha sufrido un descenso. Los mercados indios y chinos son los que más volumen demandan.
- Inversiones: el volumen de oro utilizado por los inversores ha crecido del orden de 235% en las tres últimas décadas.

- Banca: Tras la crisis del 2008, los bancos centrales han incrementado sus reservas en oro, convirtiéndose en una fuente significativa de demanda de oro.
- Tecnología: las propiedades del oro y la mejora en la nanotecnología están propiciando la creación de nuevos usos del oro en medicina, ingeniería y en la gestión ambiental.

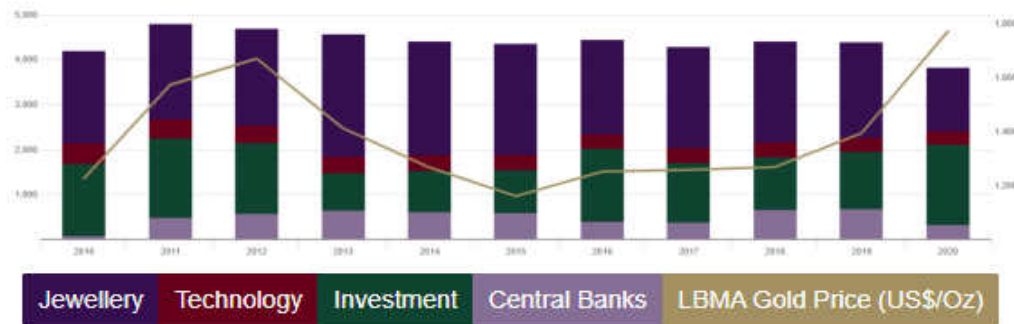


Figura 0.3.- Demanda del oro por sectores. Fuente: World Gold Council.

0.6.2.3. Patrimonio histórico minero en Salave

En el Capítulo 03 del presente EIA, se incluye una descripción del patrimonio del entorno del proyecto y en particular del patrimonio histórico minero de Salave, donde se hace referencia a la historia extractiva de la comarca y los elementos que nos quedan hoy en día.

En la zona de Campos y Salave fue explotada gracias a la minería romana del oro. Actualmente se conserva la depresión generada por el aprovechamiento de la mineralización allí existente. La morfología deprimida respecto del entorno implicaba la acumulación de las aguas procedentes de las precipitaciones, lo que obligó al establecimiento de un sistema de drenaje mediante construcción de galería para vertido al acantilado en la playa del Figo. Se conserva asimismo en parte el sistema de presas de captación y canal de alimentación de agua para el tratamiento de mineral y concentración en mesas.

0.6.3. Interés público y social del proyecto

El yacimiento de Salave constituye parte importante de la riqueza municipal y su explotación supondrá poner esta riqueza en circulación.

En primer lugar, la gestión responsable y sostenible de este recurso contribuirá a la creación de empleo directo e indirecto. Debemos tener en cuenta que Tapia de Casariego se encuentra inmerso en una tendencia de estancamiento, e incluso regresión, compartida con los concejos vecinos y las alas asturianas en general, con algunas excepciones relacionadas en gran medida con el turismo (Llanes) o con la existencia de actividades industriales económicas relevantes (Navia).

El caso de Navia es paradigmático por su cercanía y similitud. El concejo naviego y su área de influencia constituyen uno de los territorios que mejor han resistido los envites de la tendencia centrípeta del área central asturiana. En la primera década de este siglo consiguió mantener estable su población, que en la segunda década comenzó a decaer, aunque de manera más suave a la de otros concejos aledaños. Más acusado es el contraste en términos económicos. Navia es el único concejo de la zona cuya renta media es similar a la media asturiana, encontrándose el resto por debajo. En cuanto al empleo, en Tapia cayó un 27% entre 2003 y 2008, como ya hemos visto. En el mismo periodo de tiempo en Navia se mantuvo estable en términos absolutos, con una reducción anecdótica de 20 empleos (3.827 en 2003 frente a 3.807 en 2018, siempre según datos de Sadei). Y creció ligeramente en términos relativos, ya que la población empleada suponía en 2003 el 43,2% de la población total frente al 45,3% de 2018. En Tapia esta tasa se reducía siete puntos porcentuales (del 42,2% al 35,1%). Así pues, en quince años pasamos de una situación similar en cuanto empleo en ambos concejos a una diferencia de diez puntos al final del periodo.

El mejor comportamiento del mercado laboral en Navia se relaciona, con toda probabilidad, con la presencia de la biofábrica de Ence, motor económico del concejo. Ence genera aproximadamente 3.000 empleos estables en Asturias, de los que 400 son trabajadores de la factoría naviega procedentes en su mayoría de Navia y los concejos vecinos. Además, la biofábrica también incide de manera directa en el empleo del ámbito forestal e indirecta en otros sectores como el comercio, la hostelería o la alimentación.

La explotación del yacimiento de Salave podría ejercer en Tapia un papel similar y funcionar como elemento tractor que genere empleo directo e indirecto y estimule la actividad económica municipal e incluso comarcal. No en vano el oro se encuentra incluido en el Real Decreto 647/2002, de 5 de julio, por el que se declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades. Esta norma declara como actividades prioritarias las de exploración, investigación, explotación, aprovechamiento, tratamiento y beneficio asociadas a las materias primas incluidas, lo que evidencia el interés estratégico de la explotación del yacimiento y su potencial económico.

A su vez, la mejora de las condiciones económicas deviene en elemento crucial en la lucha contra el despoblamiento y el envejecimiento demográfico. La estructura poblacional tapiega se encuentra en situación crítica. Acercándose peligrosamente a una pirámide invertida pura, con una edad media superior a los 50 años y fuerte masculinización de las cohortes fértiles, la reproducción social depende de manera indefectible de la atracción de nuevos pobladores. La puesta en marcha de la explotación minera bien podría ser ese revulsivo que consiguiera atraer población de municipios cercanos (y no tan cercanos); población que durante los años en que la actividad minera esté en funcionamiento arraigue y forme nuevas familias tapiegas

Además, debemos tener en cuenta que la actividad minera tiene un horizonte temporal estimado de 15 años. Transcurrido este periodo los terrenos involucrados serán objeto de regeneración y restauración, lo que a su vez redundará en beneficios ambientales.

0.6.4. Consideraciones relativas a la minería sostenible

0.6.4.1. El concepto de minería sostenible

Los impactos asociados a la minería han sido históricamente muy relevantes desde criterios y perspectiva actuales. Los avances tecnológicos, la concienciación social y ambiental y el desarrollo legislativo, han adaptado el desarrollo de la actividad minera introduciendo el concepto actual de sostenibilidad. La minería sostenible es la guía sobre cuyos principios se basa y desglosa el presente proyecto.

Sostenibilidad entendida como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad del futuro, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

La minería para ser considerada sostenible ha de cumplir los siguientes criterios (Jorge Oyarzún, 2011 en Minería Sostenible: Principios y Prácticas. Ediciones GEMM):

- Poseer y disponer de cierta continuidad en el tiempo, preferentemente en la misma localidad o región, de modo que se alcance una inserción adecuada en el desarrollo general.
- Coexistir con otras actividades económicas en su área de influencia geográfica contribuyendo en la medida de lo posible a impulsarlas.

- Respetar y cuidar el medio ambiente, considerando de un modo particular los recursos hídricos durante la construcción, explotación y cierre de la actividad minera.
- Respetar la dignidad y derechos de sus trabajadores, así como de cualquier parte interesada y/o afectada considerando de un modo especial los derechos de las poblaciones originarias del entorno.

El proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible (MMSD, 2002) entiende el desarrollo sostenible como un proceso y no como un estado a alcanzar, cuyas prioridades y enfoques pueden variar de país en país, siendo su ingrediente fundamental el desarrollo económico, complementado con las dimensiones sociales, ambientales e institucionales. También sostiene que, al tratarse de un recurso no renovable, es importante la creación de capital humano y social que pueda sustituir el de las riquezas agotadas. Finalmente, sostiene la conveniencia de apuntar una visión amplia y de largo plazo, más que la puramente local y cortoplacista.

Un desarrollo sostenible y equitativo, por tanto, no consiste en oponer minería y medioambiente en detrimento de la primera, sino en hacerlos compatibles, ya que un modelo territorial que la excluya es insostenible de por sí.

0.6.4.2. Encuadre del Proyecto Salave dentro del concepto de minería sostenible

EMC está diseñando un Proyecto minero que pueda ser clasificado como un Proyecto minero sostenible, para ello está poniendo un énfasis especial en los siguientes objetivos:

- Creación de un Proyecto que se mantenga en los plazos previstos, convirtiéndose en una actividad económica de referencia a nivel local y regional, que forme parte del desarrollo social y económico del entorno dónde se ubica.

- Incidir positivamente en la generación de empleos indirectos mediante el desarrollo de un tejido empresarial entorno a la explotación.
- Incluir el respeto al medio ambiente como una variable imprescindible en todas las etapas de su Proyecto, desde el diseño del mismo, hasta su explotación y clausura, con el objetivo de crear una actividad que gestione de forma eficiente sus recursos, minimizando la generación de residuos y los impactos al medio ambiente.
- Ofrecer un empleo de calidad y con elevados estándares de seguridad y salud, de tal forma que sus trabajadores puedan optar por una carrera profesional basada en la formación, la estabilidad y la seguridad laboral.
- Generar el respeto, el diálogo y la colaboración con las comunidades donde se ubica, convirtiéndose en un miembro más de la misma.

0.6.5. Conclusiones

En resumen, se concluye que el Proyecto de Salave que se presenta, es técnica y económicamente viable. Por tanto, entendemos que la actividad minera que se pretende llevar a cabo en Tapia de Casariego, está subordinada al interés general presentándose como una oportunidad de negocio para la comarca, capaz de generar más de 1.000 puestos de trabajo directos e indirectos, y, por último, es compatible con el medioambiente ya que éste ha sido el criterio de mayor peso en todas las fases de selección de alternativas que se han llevado a cabo, persiguiendo siempre el principio de la mínima afección medioambiental. Se proponen numerosas y cuantiosas medidas correctoras y protectoras para las afecciones e impactos generados, y además se integrará el proceso de restauración a lo largo de toda la vida del proyecto con objeto de reducir la superficie de afección a la mínima indispensable para el desarrollo de la actividad.

0.7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Este EsIA se realiza de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Además de la legislación específica referente a la Evaluación de Impacto Ambiental citada anteriormente, en el Anexo XII "Legislación y normativa" se incluye toda la legislación de carácter medioambiental aplicable a los distintos aspectos relacionados con las acciones del proyecto.

0.8. OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del presente trabajo es la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto de Explotación del yacimiento de Salave, consistente en la extracción de sulfuros metálicos que alojan oro dentro de las concesiones mineras del denominado "Grupo Minero Salave", en Tapia de Casariego (Asturias).

El objetivo del presente EsIA es la identificación, caracterización y valoración de los impactos que ocasionaría en el medio receptor la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto de Salave, incluyendo las instalaciones propias de la extracción de los materiales en la mina, su planta de beneficio, la planta de pasta, las instalaciones, las instalaciones de residuos mineros, la línea eléctrica y los accesos. Todo ello de acuerdo con la normativa vigente, según lo indicado en el Anexo XII de Legislación y normativa.

Como objetivos concretos del estudio se pueden citar los siguientes:

- Análisis de las características del Proyecto y las acciones del mismo susceptibles de producir impacto.
- Análisis de las alternativas al Proyecto.
- Definición y valoración, desde un punto de vista medioambiental y socioeconómico, del entorno de afección potencial de la futura explotación. La denominada alternativa 0.
- Identificación y valoración de los impactos previsibles ocasionados durante todas las fases del Proyecto, y en particular por la extracción, transporte y tratamiento del mineral.
- Establecimiento de las medidas protectoras y correctoras necesarias que minimicen los impactos negativos que puedan preverse.
- Establecimiento de un programa de vigilancia ambiental que permita asegurar el seguimiento y cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas.

Para la consecución de estos objetivos se ha analizado el Proyecto de Explotación en todas sus fases y se ha realizado un estudio general del medio físico, biológico, perceptual, socioeconómico y cultural del ámbito del emplazamiento y su entorno, con especial incidencia en aquellos aspectos ambientales que previsiblemente pueden ser afectados por la actuación proyectada.

Con todo ello se han identificado los posibles impactos del Proyecto sobre el medio, valorándose a continuación y definiendo las medidas correctoras aplicables y el programa de vigilancia ambiental.

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos, el presente EsIA se ha dividido en tres documentos y se ha estructurado como se describe a continuación, atendiendo a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

El DOCUMENTO I constituye la MEMORIA del EsIA y contiene los siguientes capítulos:

Capítulo 00.- Introducción y objetivos. Es la presente introducción, en donde se identifica el proyecto dentro del ámbito de la legislación ambiental, se presenta a la empresa promotora y al equipo redactor del EsIA, se detallan los antecedentes más importantes del Proyecto, se justifica y se señalan los objetivos principales del Proyecto, se resume la legislación y normativa aplicable y se da respuesta a todos los requerimientos y alegaciones del documento de alcance.

Capítulo 01.- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones. Se describe el proyecto incluyendo los materiales a utilizar y los residuos generados, se estudia la viabilidad del proyecto, así como las posibilidades de continuación y se resume las diferencias entre el presente proyecto y las propuestas anteriores.

Capítulo 02.- Estudio de alternativas del proyecto. Incluye el estudio y valoración de las alternativas del Proyecto, incluyendo la alternativa 0.

Capítulo 03.- Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas y ambientales clave. En este Capítulo se describe el entorno físico, natural, perceptual, socioeconómico y cultural de la actuación, incluyendo el cambio climático.

Capítulo 04.- Identificación y valoración de Impactos. En este Capítulo se identifican, caracterizan y evalúan los efectos ambientales y los riesgos que la construcción y puesta en funcionamiento del Proyecto, pudieran tener sobre los distintos recursos naturales, socioeconómicos y culturales.

Capítulo 05.- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias. En este Capítulo se definen las medidas preventivas, correctoras o compensatorias, que es necesario adoptar con el fin de prevenir, reducir, corregir o compensar los efectos ambientales ocasionados por la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto, hasta hacerlos compatibles con la preservación de las características y procesos fundamentales de funcionamiento de los recursos afectables.

Capítulo 06.- Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental. Se incluye el PVA propuesto, con el fin de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, evaluar su eficacia real, las dificultades y problemas surgidos, así como detectar cualquier otro efecto ambiental no previsto inicialmente y adoptar las medidas adicionales necesarias para su corrección.

Capítulo 07.- Vulnerabilidad del proyecto. Se incluye una descripción de efectos adversos significativos que el diseño propuesto del proyecto pudiera generar en el medio ambiente ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, describiendo la potencial vulnerabilidad del proyecto y si fueran necesarias las medidas correctoras complementarias.

Capítulo 08.- Evaluación ambiental de repercusiones del proyecto en espacios de la Red Natura 2000. Incluye una identificación de los espacios que pudieran ser afectados, los impactos y su valoración, las medidas preventivas, correctoras y compensatorias y el seguimiento de estos impactos.

Capítulo 09.- Resumen no técnico de los epígrafes anteriores (Documento de Síntesis). En donde se recogen de un modo resumido las conclusiones relativas a la elección de alternativas, a la incidencia ambiental del Proyecto sobre los recursos naturales, socioeconómicos y culturales del entorno, la necesidad de adoptar medidas de protección y corrección de los impactos ambientales, y el plan de vigilancia ambiental. La descripción se plantea en términos sencillos de modo que pueda ser accesible a todo el mundo sin requerir excesivos conocimientos técnicos y cumpla su función complementaria de documento no técnico.

Capítulo 10.- Lista de referencias bibliográficas consultadas. Se incluye un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la elaboración muchos de los estudios y el análisis de impacto.

Capítulo 11.- Determinación del planteamiento urbanístico en el ámbito de actuaciones del proyecto.

Capítulo 12.- Compatibilidad del proyecto con otros planes y programas. Justifica la Compatibilidad del Proyecto con otros Planes y Programas de ámbito público valorando su respeto y correspondencia con ellos e incluso la contribución que en algunos casos el desarrollo del proyecto pudiera suponer e incluyendo la compatibilidad con el planeamiento urbanístico vigente.

El DOCUMENTO II está constituido por los PLANOS del EsIA

El DOCUMENTO III contiene los ANEXOS del EsIA. Se incluyen todas las respuestas a los requerimientos y alegaciones recibidas en el documento de alcance, el listado completo de la normativa aplicable y todos los estudios técnicos que sustentan los datos expuestos en el presente EsIA. El listado de los anexos incluidos es:

Anexo I Estudio geológico.

Anexo II Caracterización de los suelos.

Anexo III Estudio hidrogeológico de la mineralización de Salave y áreas adyacentes.

Anexo IV Alternativa 0, de no realización del proyecto.

Anexo V Caracterización de residuos mineros.

Anexo VI Metodología utilizada para la valoración de las alternativas.

Anexo VII Memoria de los Mapas de dispersión de polvo.

Anexo VIII Memoria de los mapas acústicos.

Anexo IX Estudio del medio marino para el emisario submarino Proyecto de Salave.

Anexo X Estudio específico sobre la afección a los Hábitats de Interés Comunitario, Flora y Fauna protegida del Proyecto Salave.

Anexo XI Proyecto Salave. Estudio de afecciones al Patrimonio Cultural 2021.

Anexo XII Legislación y normativa.

Anexo XIII Contestación a cada uno de los informes y alegaciones recibidas en el procedimiento de consultas previas, donde se incluye una referencia cruzada de donde encontrar respuesta a lo solicitado en el documento de alcance.

El objetivo finalista de este Estudio de Impacto Ambiental es obtener la Declaración de Compatibilidad con el medio en el que se desarrolla, tanto del proyecto como de las partes que lo integran en los términos propuestos e incluyendo los condicionantes que la propia autoridad pueda determinar.

En consecuencia, se considera que los diferentes componentes del proyecto, que puedan requerir autorización específica, mantendrán la compatibilidad ambiental que le confiere su inclusión en el mismo.

0.9. INCORPORACIÓN EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS Y ALEGACIONES RECIBIDAS EN EL DOCUMENTO DE ALCANCE

Tal y como se ha especificado anteriormente, se solicitó un documento de alcance del EsIA, según lo establecido en el artículo 34 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (Actuaciones previas: consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas /interesadas y elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental)

Como resultado de este proceso, el 24 de enero de 2020, la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio Climático remite la resolución en la que se establece el contenido y alcance del EIA del proyecto.

En el Anexo XIII se incluye un informe de contestación a cada uno de los informes y alegaciones recibidas durante el proceso, tal y como requiere la citada resolución.

CAPÍTULO 1
OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE
EXPLOTACIÓN Y SUS ACCIONES

ÍNDICE

Pág nº

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y SUS ACCIONES	7
1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	10
1.2.1. <i>Datos más significativos del proyecto</i>	10
1.2.2. <i>Viabilidad técnica del proyecto</i>	15
1.2.3. <i>Método de explotación y sistema de extracción</i>	17
1.2.4. <i>Descripción general del método de explotación</i>	18
1.2.5. <i>Infraestructuras de la mina interior</i>	21
1.2.5.1. Rampa general de transporte	21
1.2.5.2. Pozos de ventilación y galerías de acceso	23
1.2.5.3. Taladros de servicio y galerías de acceso	25
1.2.5.4. Desarrollos.....	26
1.2.6. <i>Instalaciones de superficie</i>	26
1.2.7. <i>Gestión de residuos mineros</i>	28
1.2.7.1. Resumen de la caracterización de los residuos mineros.....	28
1.2.7.2. Gestión de los residuos mineros.....	29
1.2.8. <i>Gestión de aguas</i>	31
1.2.9. <i>Suministro energético</i>	39
1.2.9.1. Suministro eléctrico.....	39
1.2.9.2. Suministro de gasoil.....	40
1.2.10. <i>Accesos</i>	40
1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR Y DEL SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES	41
1.3.1. <i>Superficie de ocupación temporal y permanente</i>	41
1.3.1.1. Zona NW	42
1.3.1.2. Zona SW.....	44
1.3.1.3. Zona SE.....	45
1.3.1.4. Zona del yacimiento	46

1.3.2.	<i>Consumo de reactivos</i>	49
1.3.2.1.	Planta de tratamiento	49
1.3.2.2.	Planta de pasta	53
1.3.3.	<i>Abastecimiento de agua</i>	53
1.3.4.	<i>Suministro de energía</i>	54
1.3.4.1.	Energía eléctrica	54
1.3.4.2.	Energía Fósil – Hidrocarburos	54
1.3.5.	<i>Mano de obra</i>	54
1.3.6.	<i>Maquinaria</i>	56
1.3.6.1.	Maquinaria interior	56
1.3.6.2.	Maquinaria exterior	57
1.4.	TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS, RUIDOS Y VIBRACIONES, OLORES Y EMISIONES. FENÓMENOS DE SISMICIDAD Y SUBSIDENCIA	58
1.4.1.	<i>Residuos</i>	58
1.4.1.1.	Residuos mineros	59
1.4.1.2.	Residuos no mineros	61
1.4.2.	<i>Vertidos</i>	64
1.4.3.	<i>Ruidos</i>	64
1.4.4.	<i>Vibraciones</i>	65
1.4.5.	<i>Olores</i>	65
1.4.6.	<i>Emisiones lumínicas</i>	66
1.4.7.	<i>Emisiones atmosféricas</i>	67
1.4.7.1.	Total huella del carbono del proyecto	73
1.4.8.	<i>Sismicidad</i>	75
1.4.9.	<i>Subsidencia</i>	78
1.5.	VIABILIDAD DEL PROYECTO	78
1.6.	POSIBILIDADES DE CONTINUACIÓN DEL PROYECTO	80
1.7.	DIFERENCIAS ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES	83

FIGURAS

Figura 1.1.- Localización del proyecto.	7
Figura 1.2.- Concesiones de explotación que conforman el grupo minero de Salave	8
Figura 1.3.- Localización de las distintas zonas del proyecto	10
Figura 1.4.- Esquema de explotación con recuperación de pilares.	19
Figura 1.5.- Esquema de explotación.	20
Figura 1.6.- Rampa general de transporte y desarrollos, vista lateral desde el norte	22
Figura 1.7.- Vista de los pozos de ventilación, la rampa general de transporte, los niveles de explotación y la topografía.....	24
Figura 1.8.- Vista de los taladros de servicio, la rampa general de transporte y la topografía.	25
Figura 1.9.- Situación de las instalaciones en superficie (sin las naves que las cubren).	27
Figura 1.10.- Situación de las naves donde se ubican las instalaciones.....	28
Figura 1.11.- Esquema de la gestión de residuos mineros.....	30
Figura 1.12.- Gestión del agua durante la fase activa de la explotación	32
Figura 1.13.- Trazado del emisario	34
Figura 1.14.- Perfil del emisario	34
Figura 1.15.- Acceso a la explotación	41
Figura 1.16.- Ubicación de las zonas del proyecto.....	42
Figura 1.17.- Distribución de la Zona NW	43
Figura 1.18.- Distribución de la Zona SW.....	45
Figura 1.19.- Distribución de la Zona SE	46
Figura 1.20.- Esquema de un pozo de ventilación	47
Figura 1.21.- Esquema de un pozo de drenaje	48
Figura 1.22.- Distribución de los pozos de ventilación, taladro de servicio, pozos de drenaje y plataforma de construcción del emisario.....	49
Figura 1.23.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013)	75
Figura 1.24.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013).	76
Figura 1.25.- Variaciones en el precio del oro en los últimos 10 años	79

TABLAS

TABLA 1.1.- DERECHOS MINEROS DEL GRUPO SALAVE.....	9
TABLA 1.2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA RAMPA GENERAL DE TRANSPORTE.....	23
TABLA 1.3.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN .	24
TABLA 1.4.- PUNTOS DE EMBOQUILLE DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN	24
TABLA 1.5.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL TALADRO DE SERVICIO	25
TABLA 1.6.- PUNTO DE EMBOQUILLE DEL TALADRO DE SERVICIO	25
TABLA 1.7.-CONCENTRACIÓN QUE PRESENTARÁ EL VERTIDO AL MAR SI ESTÁ FORMADO POR EL AGUA EXTRAÍDA DE LOS SONDEOS	35
TABLA 1.8.- RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL AGUA PROCEDENTE DE LA MINA	38
TABLA 1.9.- SUPERFCIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA NW	43
TABLA 1.10.- SUPERFCIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA SW.....	44
TABLA 1.11.- SUPERFCIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA SE.....	45
TABLA 1.12.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN	47
TABLA 1.13.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE DRENAJE.....	48
TABLA 1.14.- CONSUMO DE RECTIVOS EN EL TRATAMIENTO DEL MINERAL.....	52
TABLA 1.15.- CONSUMO DE RECTIVOS EN EL TRATAMIENTO DE LOS LODOS DE FLOTACIÓN	53
TABLA 1.16.- PERSONAL	55
TABLA 1.17.- NECESIDAD DE MAQUINARIA	57
TABLA 1.18.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS	60
TABLA 1.19.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	61
TABLA 1.20.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	63
TABLA 1.21.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE LABORES PREVIAS	71
TABLA 1.22.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	72

TABLA 1.23.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE	73
TABLA 1.24.- TOTAL EMISIONES POR YECTO DE SALAVE	73
TABLA 1.25.- VIDA DEL PROYECTO EN AMBAS PROPUETAS	83
TABLA 1.26.- DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES.....	92



1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y SUS ACCIONES

1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El yacimiento de Salave se ubica en el concejo de Tapia de Casariego, en la costa occidental del Principado de Asturias. Se encuentra a unos 2 km al Este de la capital del concejo, entre las localidades de Salave y Mántaras. La zona se corresponde con el sector Este de la hoja 1:50.000 Nº 10 (Ribadeo) del Mapa Topográfico Nacional publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

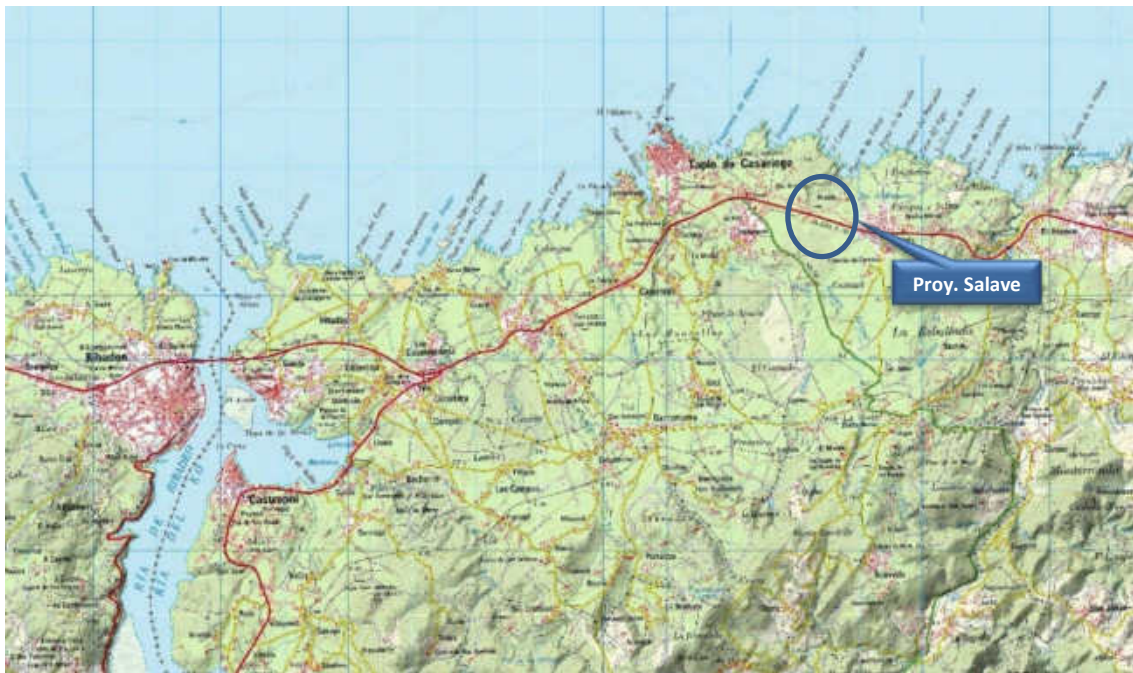


Figura 1.1.- Localización del proyecto.

El concejo de Tapia de Casariego limita con el concejo de El Franco por el Este, limitado por el río Porcía, con el concejo de Castropol por el Suroeste y por el mar Cantábrico por el Norte.

Las principales vías de comunicación son la Autovía del Cantábrico (A-8) y la carretera N-634 que une Oviedo con Santiago de Compostela, ambas muy cerca de la zona de implantación. La zona cuenta, además, con la vía estrecha de ferrocarril Ferrol-Gijón.

En la actualidad el grupo minero de Salave está formado por cinco concesiones derivadas de explotación y tres de sus demasías. En la siguiente figura se puede observar la ubicación de cada una de ellas. En total ocupan una superficie de 650,98 ha.

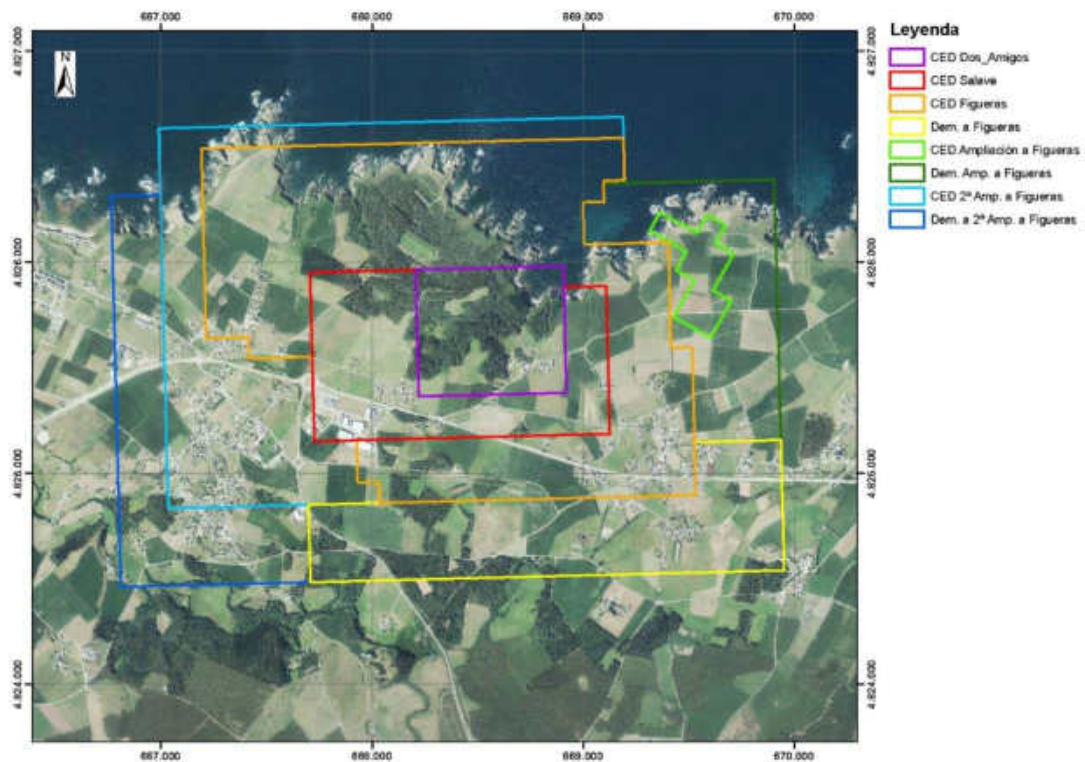


Figura 1.2.- Concesiones de explotación que conforman el grupo minero de Salave

En la tabla siguiente se describen individualmente los derechos mineros del grupo minero Salave, definiendo el número de registro, la superficie de ocupación y la fecha de caducidad de cada uno de ellos.

TABLA 1.1.- DERECHOS MINEROS DEL GRUPO SALAVE			
Permiso minero	Nº de registro	Superficie (ha)	Fecha de caducidad
CED. Dos amigos	24.371	41,99	10 oct. 2045
CED. Salave	25.380	67,98	10 oct. 2045
CED. Figueras	29.500	212,02	25 ene. 2037
Demasía a Figueras	29.500	92,55	25 ene. 2037
CED. Ampliación a Figueras	29.969	10,99	9 nov. 2048
Demasía amp. a Figueras	29.969	57,86	9 nov. 2048
CED. Segunda amp. de Figueras	29.820	100,04	16 sep. 2041
Demasía segunda ampl. Figueras	29.820	67,55	
TOTAL		650,98	

El proyecto se localiza en dos zonas diferenciadas:

- La zona del yacimiento, en el lugar de Cortaficio, donde se ubican las lagunas de Silva, que será donde se desarrolle la minería interior. Las únicas instalaciones previstas en superficie de esta zona son los tres pozos de ventilación, los tres pozos de bombeo, las canalizaciones de unión y el taladro de servicio. Además, se proyecta una plataforma de 1.500 m² para la construcción y conexión de los dos tramos del emisario. Por ello, la afección en superficie en la zona del yacimiento será mínima y totalmente reversible.
- La zona de implantación de las instalaciones en superficie (planta, instalaciones auxiliares, instalaciones de residuos mineros, etc.). Se localizan al norte de la A-8, entre las carreteras AS-23 y TC-2 y al sur de la N-634. Se trata de una zona fuera de los límites del POLA y alejada del núcleo urbano de Tapia. La superficie de ocupación de estas instalaciones es de 52,43 ha.

Entre ambas zonas se localiza la rampa de acceso al yacimiento subterráneo que conecta este con las instalaciones en superficie y el emisario que discurre de forma subterránea desde las instalaciones hasta el fondo del mar.

En la figura siguiente se muestra la distribución en planta de todos los elementos mencionados y que serán descritos en los apartados siguientes.

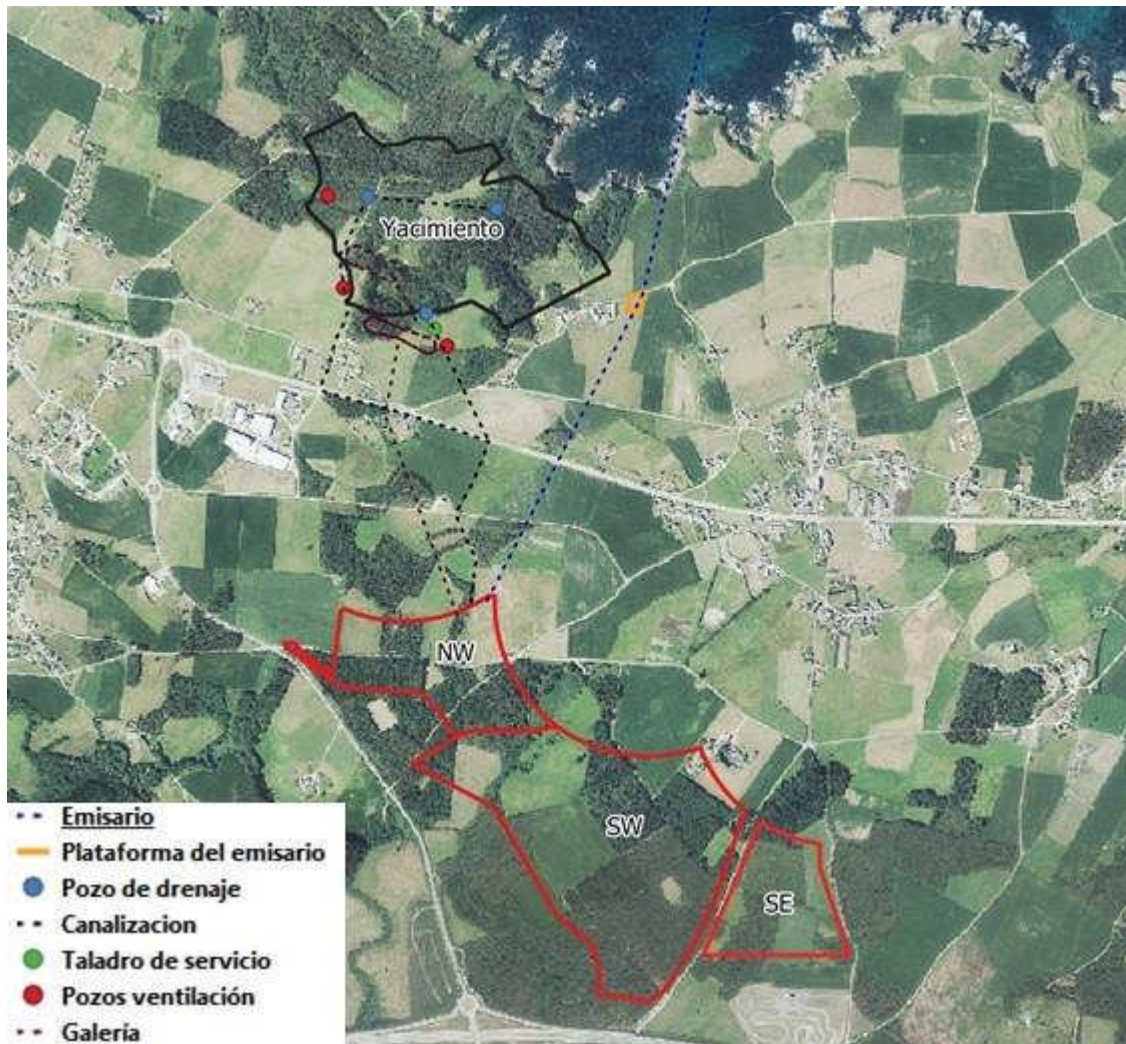


Figura 1.3.- Localización de las distintas zonas del proyecto

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

1.2.1. Datos más significativos del proyecto

Entre los datos más significativos del Proyecto de Salave se enumeran los siguientes:

- **Mineral extraído:** Sulfuros metálicos alojando oro
- **Técnica de explotación:**
 - Minería subterránea mediante arranque por subniveles.
 - El arranque de materiales de realizará fundamentalmente mediante perforación y voladura.
 - Relleno integral de todos los huecos subterráneos originados por la explotación utilizando los diferentes estériles mineros.
- **Ritmo de extracción:** la explotación tiene un arranque medio de 0,74 Mt/año.
- **Producto principal y final del proyecto:** concentrado de sulfuros obtenido por flotación.
- **Instalaciones del Proyecto:** todas ellas ubicadas en el término municipal de Tapia de Casariego. (véase Plano 14):
 - Zona exterior noroeste (NW): ocupa una totalidad de 11,78 ha y tiene las siguientes instalaciones: bocamina, instalaciones industriales y edificios auxiliares, todas ellas cubiertas y cerradas en naves industriales al efecto, y la balsa de pluviales 2 y la escombrera NW (estériles de mina) en el exterior.
 - Zona exterior suroeste (SW): ocupa una totalidad de 32,34 ha e incluye en el exterior el depósito permanente de lodos de flotación y la escombrera temporal de estériles oeste (escombrera SW).
 - Zona exterior sureste (SE): ocupa una totalidad de 8,31 ha y contiene la balsa de pluviales 1, subestación eléctrica y la escombrera de estériles este (escombrera SE).
 - Línea Eléctrica: un tramo de 132 kV hacia el Sureste que discurre dentro del concejo de Tapia de Casariego en su totalidad.
 - Acceso: desde la carretera AS-23 mediante adaptación de un camino ya asfaltado.

- **Mina interior:** en la zona denominada Cortaficio, donde se ubican las lagunas de Silva. Las dimensiones del cuerpo mineralizado son de 745 x 345 m y unos 250 m de espesor medio aflorando en superficie, aunque la extracción respetará un macizo de 40 m bajo la superficie.
- **Tratamiento del mineral:**
 - Se realizará en una Planta de Beneficio instalada junto emboquille de la rampa de acceso, en zona de topografía favorable y siempre dentro de una nave industrial.
 - ⊖ Consiste en trituración, molienda y flotación donde se obtendrá un concentrado de sulfuros vendible.
 - La producción media anual de concentrado de flotación es de 60.000 t/año.
- **Residuos mineros generados:**
 - Materiales de excavación (1,18 Mm³) provenientes principalmente de la excavación de las balsas y el depósito de estériles de flotación. Estos materiales se almacenan temporalmente en las escombreras SW y SE y son utilizados para labores de restauración. Están caracterizados como **inertes**.
 - Estériles de mina (0,93 Mm³) provenientes de los desarrollos mineros. Se almacenan temporalmente en la escombrera NW y se reutilizarán como relleno de los huecos de explotación. Están caracterizados como **no inertes no peligrosos**.
 - Estériles de planta (4,3 Mm³) provenientes del proceso de flotación y se almacenan en el depósito de estériles de flotación. Se reutilizarán en la medida de lo posible en los huecos de explotación, minimizando las dimensiones del depósito permanente en tierra. Están caracterizados como **no inertes no peligrosos**.
- **Vida del proyecto:** 16,5 años (1,5 de construcción, 13 de explotación y 2 de clausura).

- **Áreas de ocupación del Proyecto:**
 - Ocupación en superficie durante la vida del proyecto: 52,43 Ha.
 - Área correspondiente al perímetro en superficie de las labores de interior: 26,58 ha.
- **Suministro energético:**
 - El suministro principal se realiza mediante una línea eléctrica de 132 kV. Durante la ejecución de las obras se dispondrá de generadores.
 - Energía Fósil. Dos depósitos enterrados con doble pared de acero, uno de 40 m³ de gasóleo tipo B y otro de 20 m³ de gasóleo tipo A.
- **Gestión de las aguas.**
 - Emisario submarino: recibirá y enviará agua de diferentes procedencias ligadas a la actividad en las condiciones establecidas reglamentariamente.
 - Aguas gestionadas por la actividad:
 - Agua subterránea procedente del acuitardo enviada directamente al mar por el emisario submarino para protegerla del laboreo, deprimiendo el nivel freático.
 - Agua subterránea bajo las instalaciones mineras desconectadas durante la actividad mediante el uso de geomembranas impermeables y sistemas de control en continuo. En fase de clausura quedan aisladas por el encapsulamiento del depósito y la deposición del contenido incluyendo inertizantes, compactantes e impermeabilizantes
 - Agua del interior de mina procedente del propio laboreo enviada al mar previo tratamiento en planta específica si fuera necesario.
 - Agua de lluvia sobre la zona de implantación controlada por canales perimetrales específicos y

- enviada al mar por emisario y depurada en planta si fuera necesario.
- Agua de lluvia externa a la zona de implantación recogida y controlada por canal perimetral específico que evite su acceso a la zona de actividad y la dirija a su curso natural.
 - Vertido "cero" de aguas implicadas o utilizadas en el proceso industrial en Fase de Explotación:
 - Recirculadas en continuo entre la planta de procesado y la balsa de estériles.
 - Cubriendo eventuales déficits con aguas de mina, de lluvia o del acuitardo.
 - Equipos de depuración: dimensionados y diseñados para tratar aguas de mina o de lluvia si fuera necesario.
 - Afecciones a la red hídrica existente:
 - Sin afección a cursos de agua permanentes catalogados. Se intercepta por el depósito de estériles un pequeño regato estacional contemplado en el PGOU.
 - Aguas de escorrentía externa desviadas por canal perimetral al efecto que las derivan a su curso natural.
 - Sin afección a fuentes y pozos inventariados.
 - **Catalogaciones** (desde el punto de vista ambiental) de los terrenos donde se ubica o utiliza el Proyecto:
 - Zonas protegidas:
 - La zona ubicada a 830 m de la costa donde vierte el emisario, a 17 m de profundidad, pertenece a la Red Natura 2000 Zona Especial de Conservación y la Zona de Especial Protección para las Aves de Penarronda-Barayo (ES0000317).
 - En cualquier caso, ni la bocamina ni las instalaciones de superficie de la mina (planta de

- beneficio, edificios auxiliares, etc.) se situarán dentro de zonas protegidas, incluidos los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.
- Dentro de la zona de estudio no se encuentran humedales incluidos en el Convenio de Ramsar.
 - Zona de producción de moluscos ES018PEAE1603200003 del Litoral Asturiano.
- Dominios públicos forestal y pecuario:
 - La línea eléctrica cruza el Camino de Santiago a unos 450 metros al sureste de la subestación eléctrica.
 - El Proyecto no afecta a Montes de utilidad pública según el Catálogo de Montes de Titularidad Pública del Principado de Asturias.
 - Patrimonio:
 - La Necrópolis tumular de Pontrabiza se localiza junto a la zona de instalaciones NW. En esta zona se han ubicado elementos temporales con el fin de evitar afección alguna y se realizará un control adecuado durante las labores de construcción.
 - Camino de Santiago: el Camino de Santiago discurre de norte a sur a unos 200 m de la zona de instalaciones SE, sin verse afectado por ellas.
 - Empleo: el proyecto prevé el empleo directo de 150-200 personas.

1.2.2. Viabilidad técnica del proyecto

La viabilidad técnica del proyecto está abalada por la utilización de técnicas ampliamente utilizadas en proyectos similares y contempladas como mejores técnicas disponibles (BAT) en la legislación europea. Algunas de ellas de especial idoneidad en el caso de Salave.

Todos los aspectos mineros de arranque, carga y transporte están contrastados desde el punto de vista técnico y se utilizan en diversas minas subterráneas en todo el mundo y particularmente en España. Minas de Aguas Teñidas, Sotiel, Magdalena (Matsa) y Mina de Agua Blanca (Lunding Mining).

Los procesos de flotación de sulfuros son procesos existentes desde el siglo XIX. Estos procesos han sufrido avances tecnológicos y ambientales importantes a lo largo del tiempo y su viabilidad técnica está enorme y suficientemente contrastada. Esta técnica es ampliamente utilizada en la Faja Pirítica española como son el caso de las Minas de Riotinto (Atalaya Mining) y Minas de Aguas Teñidas (Matsa).

La construcción de depósitos para alojar estériles es también bien conocida en cuanto a su dimensionado y detalles constructivos, particularmente por el método de excavación y realce de los bordes que limita la altura de estos en el perímetro del depósito y permite una mejor rehabilitación final. Como ejemplo a nivel europeo existe el Depósito de Tailings Polska Miedz de la empresa KGHM Polska Miedz SA, mencionado en el informe Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, publicado por la Comisión Europea en 2018.

La mezcla de los lodos de flotación con cemento, como parte del proceso de gestión de estos lodos, se está considerada dentro de diferentes BAT (28, 29,31) mencionadas en el documento citado en el párrafo anterior y encaminadas a conseguir la estabilidad física y química de los estériles.

1.2.3. Método de explotación y sistema de extracción

La explotación del yacimiento de Salave se va a realizar mediante minería subterránea por el método de cámaras por subniveles. Este método consiste en extraer el mineral existente entre dos niveles. Un nivel es una galería o grupo de galerías que tiene acceso directo desde la rampa principal, cada nivel está a diferente profundidad. La rampa principal es el acceso desde la superficie hasta cada uno de los niveles.

Para poder extraer el mineral, se requiere acceder y abrir los niveles de cabeza (menos profundo) y base (más profundo) de las cámaras, lo que se denominan preparaciones. El nivel de cabeza sirve para efectuar la perforación del banco y la carga del explosivo mientras que el nivel inferior se utiliza como punto de carga y transporte.

Además, durante la explotación se procederá al relleno sistemático de las cámaras con pasta de estériles para mejorar la estabilidad del hueco y posibilitar la extracción de los huecos vecinos y niveles superiores, asegurando una recuperación razonable del mineral.

Este método minero supone la adaptación a la minería subterránea de los avances alcanzados en mecanización en minería a cielo abierto. Como resultado, se obtienen elevadas productividades y costes controlados de operación simultáneamente con el diseño de unidades de dimensiones suficientes para mantener una buena selectividad.

El acceso general a las cámaras se realiza mediante una rampa, que permite el transporte directo desde los distintos frentes de explotación hasta la superficie. El arranque de los materiales se realiza mediante perforación y voladura. Una vez arrancado, el material se carga con palas de perfil bajo sobre camiones que lo transportan hasta la superficie.

1.2.4. Descripción general del método de explotación

La secuencia de explotación implica extraer las diferentes cámaras o unidades de explotación, dejando pilares de estabilización de dimensiones similares (macizo rocoso sin explotar), lo que proporcionará estabilidad y seguridad a la explotación.

En primer lugar, se explotan las cámaras primarias, actuando las secundarias como pilar de soporte. Una vez rellenas las primarias con un relleno autoportante formado por los propios estériles producidos, se pueden explotar las cámaras secundarias, actuando las cámaras rellenas como pilar de soporte.

El diseño y distribución de las cámaras en el cuerpo mineralizado se ha realizado de forma que no se necesite un sostenimiento sistemático del techo y de los hastiales, apoyado por los estudios geotécnicos correspondientes. No obstante, se prevé mantener un sostenimiento regular y sistemático que asegure la estabilidad general de la explotación y las condiciones de seguridad geotécnica y personal.

La explotación contará con niveles de acceso tanto en la parte inferior de las cámaras como en su parte superior.

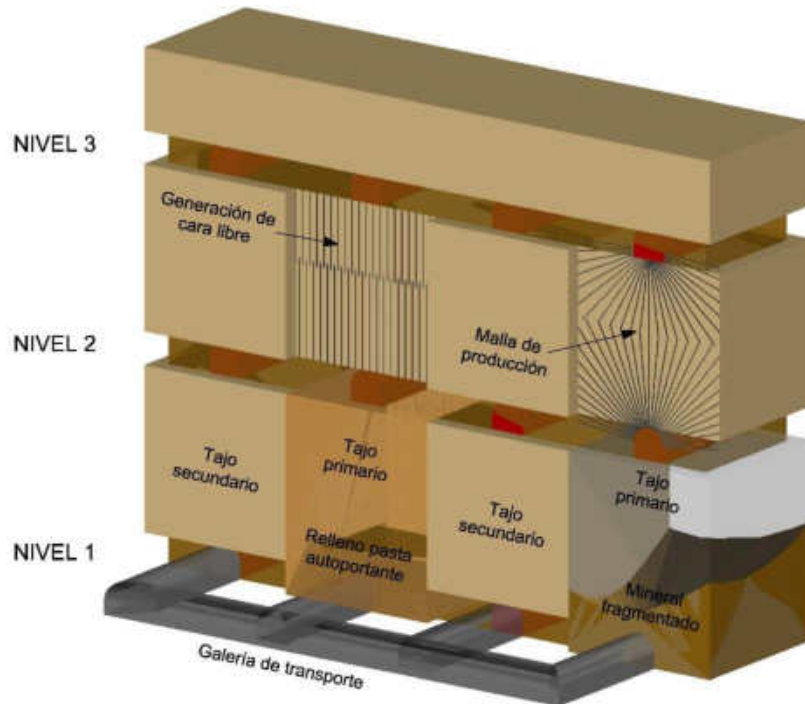


Figura 1.4.- Esquema de explotación con recuperación de pilares.

La preparación de una cámara se inicia con una galería de cabeza y otra de base. En el extremo previsto de la cámara (una vez cubierta toda su longitud con estas galerías) se abre una chimenea (slot) desde la galería de cabeza lo que permitirá mejorar la ventilación, se ensanchan ambas galerías hasta abrir toda la anchura de la cámara y se amplía el slot a todo lo ancho y alto de la futura cámara.

El arranque se realizará desde los niveles de perforación (superiores) con voladuras que desprenden rebanadas verticales del frente de la cámara, con salida inicial hacia el slot previamente preparado, cayendo el mineral a la base de la cámara.

El material arrancado será cargado en los taludes de los cargaderos por una pala LHD de perfil bajo a control remoto, que lo transportará hasta los niveles de carga.

En los niveles de carga se cargarán los camiones diésel, que utilizarán la rampa general de transporte para llevar el mineral volado hasta el acopio de transferencia de materiales situado en el exterior.

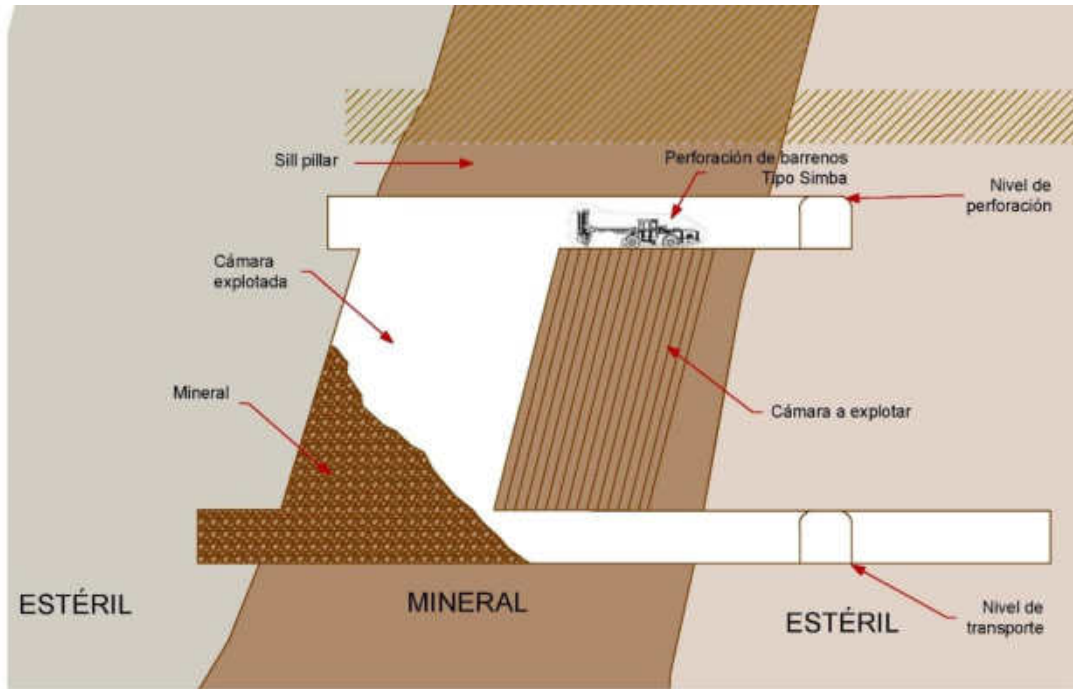


Figura 1.5.- Esquema de explotación.

Para una explicación sistemática del método de explotación de cámaras por banqueo entre subniveles que se va a emplear en Salave, se detallan a continuación las diferentes fases del mismo:

- Infraestructura.
 - Rampa General de Transporte.
 - Pozos de ventilación.
 - Piqueras de mineral.
 - Taladro de servicios.

- Desarrollos.
 - Niveles de explotación.
 - Galerías de acceso a niveles de explotación.
 - Galerías de acceso a pozos de ventilación.

- Galerías de acceso a piqueras de mineral.
- Culatones de servicios.
- Anchurones.

- Preparaciones.
 - Galerías de acceso a mineral o cruceros.
 - Slot de cámaras.
 - Chimeneas de cara libre.

- Explotación.
 - Cámaras de explotación.
 - Perforación y voladura
 - Carga.
 - Transporte.

- Relleno con pasta a partir de los estériles.

1.2.5. Infraestructuras de la mina interior

Las infraestructuras necesarias para llevar a cabo la explotación de la mina interior son las siguientes:

1.2.5.1. Rampa general de transporte

El acceso a la explotación desde la superficie se realizará por una rampa general de transporte que permite la salida del mineral y del estéril y la entrada y salida de personal.

La rampa general de transporte tiene su emboquille al sur del yacimiento en la zona de instalaciones y a una distancia aproximada de 800 m. Está formada por dos tramos y la plataforma de emboquille.

- Plataforma de emboquille: con una superficie de ocupación de 2.220 m² y una pendiente media del 14 %. Una vez iniciada la excavación de la rampa esta plataforma desaparecerá y se limitará a una bocamina completamente incluida y cubierta por las naves generales.
- Tramo 1: Desarrollo descendente en dos trazados rectos desde el emboquille a cota 41 m s.n.m hasta el enlace a cota -28 m s.n.m, con una longitud aproximada de 760 m.
- Tramo 2: El segundo tramo que consta de dos ramales, el primero descendente a techo de la mineralización mediante tramos rectos y curvos hasta la cota más baja de la explotación (-310 m s.n.m) y el segundo ascendiendo da acceso a los niveles superiores desde la cota -28 m s.n.m. hasta la cota -11 m s.n.m. Este tramo tiene una longitud total de 2.012 m.

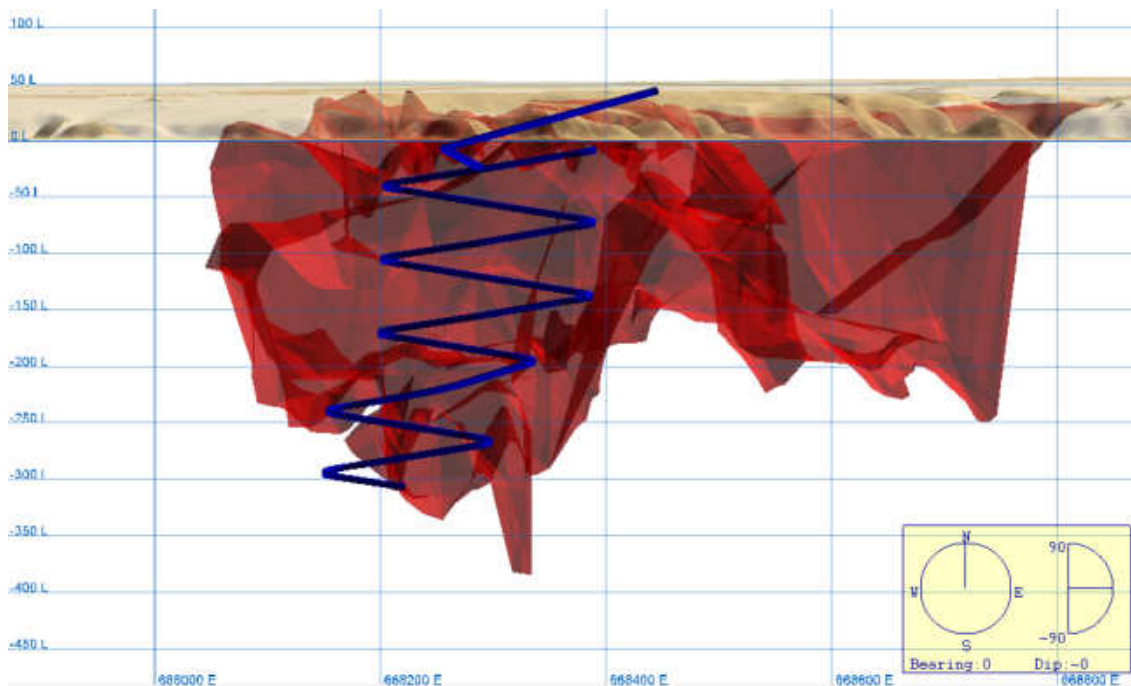


Figura 1.6.- Rampa general de transporte y desarrollos, vista lateral desde el norte

La longitud total de la rampa general de transporte es de 2.836 m, donde 92 m corresponden a la plataforma del emboquille, 732 m corresponden al primer tramo y 2.012 m al segundo.

El punto de emboquille se sitúa a 400 m al Este de la carretera AS-23, a 460 m de la carretera N-634 y a 800 m del yacimiento. Las coordenadas del mismo (UTM, Huso 29, ETRS89) son:

- X: 668.443 m.
- Y: 4.824.719 m.
- Z: 41 m.

En la siguiente tabla se describen las características de cada uno de los tramos.

TABLA 1.2.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA RAMPA GENERAL DE TRANSPORTE				
	Plataforma de emboquille	Tramo 1	Tramo 2	
			Sub-tramo 1	Sub-tramo 2
Geometría	Tramo recto	Dos tramos rectos	10 tramos rectos y 9 tramos curvos	1 tramo recto y 1 tramo curvo
Pendiente	-14,25 % de media	-9,13 % de media	-15 % de media	-15 % de media
Longitud	92 m	760 m	1.898	114
Sección	18 m de anchura (cubierta)	6 x 6 m	6 x 6 m	6 x 6 m
Cota inicial (m s.n.m)	52	39	-28	-28
Cota final (m s.n.m)	39	-28 (entronque tramo 2)	-310	-11

1.2.5.2. Pozos de ventilación y galerías de acceso

El diseño de ventilación consta de tres pozos y las interconexiones subterráneas convenientes que aseguran una correcta ventilación en todos los niveles de explotación. El situado al Este de la explotación conecta con la rampa de transporte, mientras que los otros dos, situados en la zona oeste, dan servicio a los niveles de explotación.

La descripción de los pozos de ventilación es la siguiente:

TABLA 1.3.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN			
POZO	GEOMETRÍA	SECCIÓN (ϕ)	LONGITUD (m)
VS1	Circular	3 m	369
VS2	Circular	3 m	340
VS3	Circular	3 m	162

TABLA 1.4.- PUNTOS DE EMBOQUILLE DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN			
POZO	Coordenada x	Coordenada y	Coordenada z
	(ETRS 89 Huso 29)	(ETRS 89 Huso 29)	(ETRS 89 Huso 29)
VS1	668.416	4.825.423	46
VS2	668.105	4.825.816	41
VS3	668.146	4.825.576	41

Para acceder a los pozos de ventilación desde los distintos niveles se desarrollarán galerías con una sección de 4 x 4,5 m.

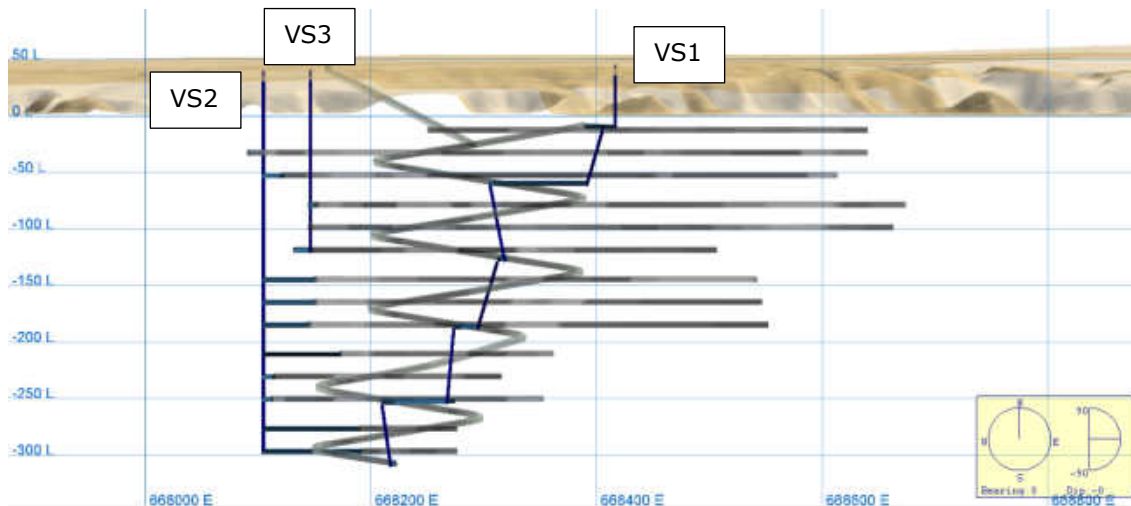


Figura 1.7.- Vista de los pozos de ventilación, la rampa general de transporte, los niveles de explotación y la topografía.

1.2.5.3. Taladros de servicio y galerías de acceso

Son los desarrollos o pozos verticales que comunican los diferentes niveles de explotación por los que se distribuye la pasta de relleno de las cámaras, el cableado de energía, agua limpia, bombeo, redes, aire comprimido y comunicaciones a toda la mina. Para estos servicios se ha diseñado un taladro denominado TS y a los accesos a estos taladros se les ha denominado ATS. La descripción del taladro TS se observa en las siguientes tablas:

TABLA 1.5.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL TALADRO DE SERVICIO				
TALADRO	GEOMETRÍA	SECCIÓN (ϕ)	Nº TRAMOS	LONGITUD TOTAL (m)
TS	Circular	1 m	14	356

TABLA 1.6.- PUNTO DE EMBOQUILLE DEL TALADRO DE SERVICIO			
TALADRO	Coordenada x (ETRS 89 Huso 29)	Coordenada y (ETRS 89 Huso 29)	Coordenada z (ETRS 89 Huso 29)
TS	668.386	4.825.468	44

Para acceder al taladro de servicio desde los distintos niveles se desarrollan galerías con una sección de 4 x 4,5 m. Tal y como se observa en la siguiente figura, se trata de un taladro dividido en 14 tramos que van siendo la conexión entre los distintos niveles. No obstante, únicamente el primer tramo sale a superficie.

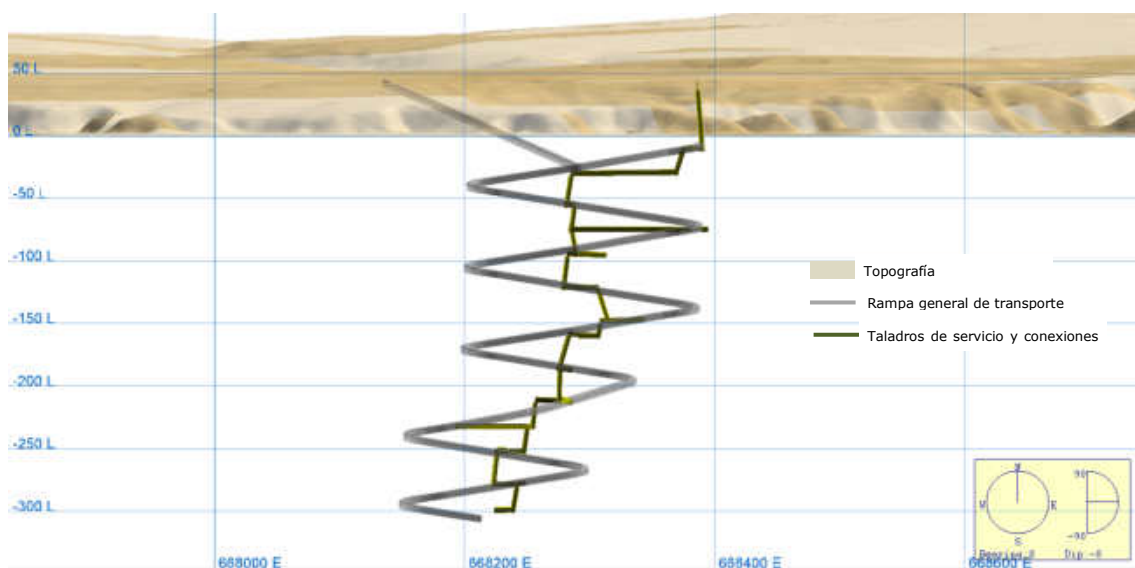


Figura 1.8.- Vista de los taladros de servicio, la rampa general de transporte y la topografía.

1.2.5.4. Desarrollos

Los desarrollos mineros se componen de:

- Niveles de transporte (NT): galerías longitudinales paralelas al cuerpo mineralizado practicadas en estéril de sección 5,0 x 5,5 m, de las que se accede a las cámaras, taladro de servicio e infraestructuras de cada nivel. Los distintos niveles se comunican entre sí a través de la rampa general de transporte. Se ha diseñado 14 niveles de transporte (N-15, N-35, N-55, N-81, N-101, N-121, N-147, N-167, N-187, N-213, N-233, N-253, N-279 y N-299).
- Galería de acceso a nivel (AN): son las galerías desde las que se accede a cada uno de los niveles de explotación desde la rampa general de transporte. Tienen una sección de 5,0 x 5,5 m.
- Galería de acceso a nivel (GL): estas galerías parten perpendicularmente desde los niveles de transporte cada 15 m, situándose sobre la cabeza o bajo la base de cada cámara de explotación diseñada en cada nivel. Tienen una sección de 4,0 x 4,5 m.

1.2.6. Instalaciones de superficie

Las instalaciones en superficie se agrupan todas en la zona de instalaciones NW. En esta zona se ubica también la bocamina de manera que están todas las instalaciones próximas a la misma, agrupadas y optimizando el espacio ocupado. Las instalaciones más susceptibles que producir polvo y ruido se ubicaran dentro de diferentes naves industriales con el fin de mitigar estos impactos: planta de tratamiento, bocamina, plata de pasta, talleres, etc. Para ello, se necesita un total de 8 naves industriales.

Las instalaciones necesarias son:

- Planta de tratamiento
- Planta de pasta
- Oficina general
- Oficina de planta
- Taller-almacén de mina
- Taller-almacén de planta
- Laboratorio
- Caseta de control de acceso
- Sala de control de trituración
- Lavaruedas
- Control de pesaje
- Almacenes
- Depósitos de gasoil
- Planta de tratamiento de aguas
- Punto limpio

En la siguiente figura de muestra la distribución de las instalaciones en superficie sin considerar las naves que la cubren para minimizar impactos.

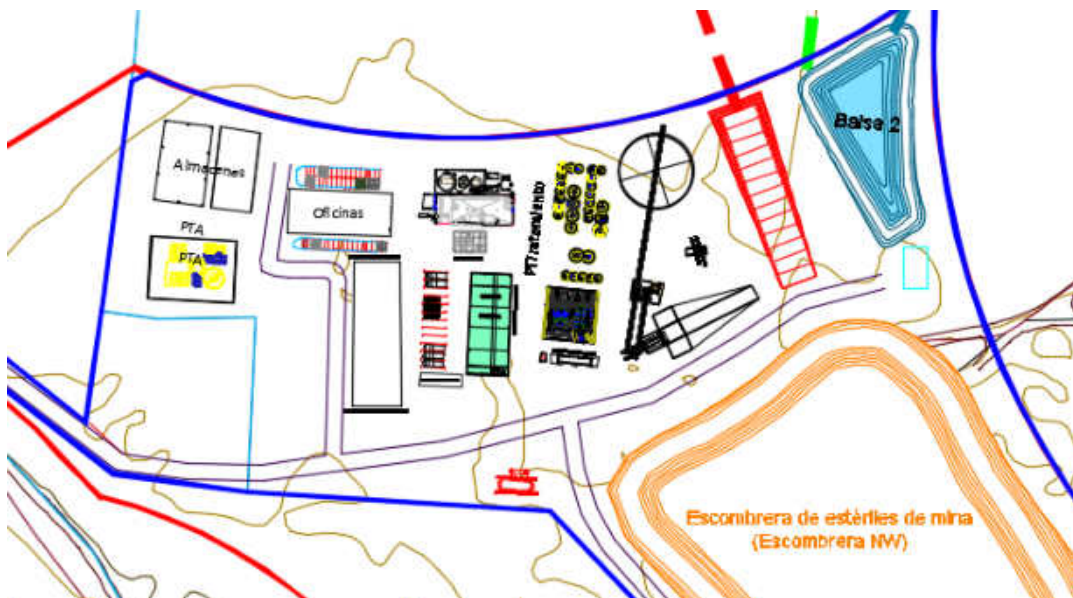


Figura 1.9.- Situación de las instalaciones en superficie (sin las naves que las cubren).

La distribución de estas instalaciones dentro de las naves es la siguiente:

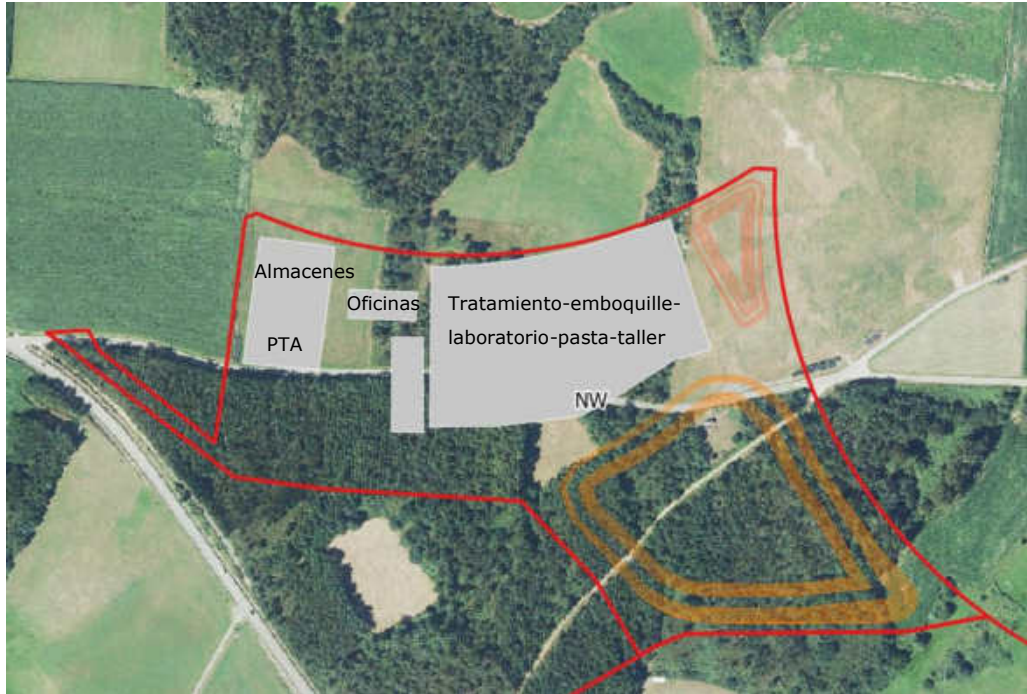


Figura 1.10.- Situación de las naves donde se ubican las instalaciones

1.2.7. Gestión de residuos mineros

1.2.7.1. Resumen de la caracterización de los residuos mineros

La caracterización de los residuos mineros forma parte del Plan de Gestión de Residuos Mineros que acompaña al Plan de Restauración (Parte IV del mismo) del Proyecto en cumplimiento del RD 975/2009. Se incluye como anexo al presente EIA la citada caracterización y a continuación las conclusiones del mismo:

El Proyecto de Salave genera tres tipos de residuos:

- **Materiales de excavación:** se trata de los materiales provenientes de la excavación para la construcción de las infraestructuras (depósito de estériles de flotación, balsas, urbanización, etc.). Caracterizados como inertes.

- Estériles de mina: es el material proveniente de los desarrollos mineros (rampas y galerías) que discurren por zonas no mineralizadas compuesta principalmente por granodiorita. Caracterizados como no inertes no peligrosos.
- Estériles de flotación o estériles de planta: provienen del tratamiento de mineral consecuencia de la separación física del mineral extraído en sus componentes fundamentales: sulfuros que van al producto final o concentrado y granodiorita. Caracterizados como no inertes no peligrosos.

1.2.7.2. Gestión de los residuos mineros

Los residuos mineros serán gestionados mediante su reutilización para el relleno de los huecos generados por la explotación. Tal y como se ha comentado, se realiza un relleno integral de los huecos generados, no obstante, por diferencia de densidades entre el mineral in situ y el relleno de pasta, no todos los estériles podrán ser reciclados en el interior por insuficiencia del espacio disponible. La explicación de este fenómeno radica en que:

- Todos los materiales excavados (troceados) sufren un aumento de volumen que expresado en porcentaje se llama esponjamiento (estimado en un 28%).
- Los estériles de mina que se utilizan para el relleno de las cámaras principales son mezclados con un cierto porcentaje de cemento con el fin de aumentar su capacidad de estabilización.
- El propio proceso de relleno permite un relleno estimado de 95 % del hueco generado.

Por lo tanto, los estériles generados son gestionados de la siguiente manera:

Materiales de excavación: en la medida de lo posible se utilizan para la construcción de las infraestructuras necesarias: cumbreteras y diques intermedios del depósito de flotación, diques de las balsas, etc. El resto de

1.2.8. Gestión de aguas

El Sistema de Gestión de Aguas del proyecto viene definida en el Anexo III, No obstante, se resumen aquí las características más importantes del mismo. Dentro de este Sistema de Gestión de Aguas se deben diferenciar los siguientes circuitos de agua:

Aguas limpias o sin contacto:

- Aguas de depresión del nivel freático
- Aguas de escorrentía exteriores a la zona de afección

Aguas de contacto:

- Aguas procedentes de construcción del frente de la galería (asimilable al agua de explotación minera)
- Aguas procedentes de la explotación minera (desagüe de mina)
- Aguas de escorrentía dentro de la zona de actuación.

Aguas de proceso:

- Aguas implicadas en el proceso de flotación.

Resto de aguas:

- Agua potable (consumo humano)
- Aguas residuales de saneamiento.

La gestión de aguas durante la vida activa de la explotación minera viene representada en la siguiente figura:



Figura 1.12.- Gestión del agua durante la fase activa de la explotación

Por lo tanto, la gestión del agua puede quedar resumida en los siguientes dos puntos:

- Aprovechamiento y recirculación del agua: con el fin de aprovechar al máximo las aguas que se gestionan internamente y no depender de consumos adicionales externos a la actuación, el proyecto contará con un volumen importante de almacenamiento de aguas (conformado por aguas de escorrentía interna, aguas de depresión del freático o aguas del laboreo minero) en forma de balsas, que será reutilizado en diferentes usos propios de la actividad (reposición de pérdidas en el proceso, alimentación a la actividad minera o lucha contra el polvo).

El agua de la planta de flotación es recirculada de manera continua entre esta y el depósito de estériles en un circuito cerrado. Las eventuales pérdidas de agua en este circuito (evaporación y humedad de los productos finales) serán cubiertos por agua almacenada en las balsas propias sin ningún requerimiento externo.

- Gestión final del agua: aunque un objetivo importante del proyecto pretende optimizar la recirculación y reutilización del agua interceptada por la actuación, se estima que se generará un excedente del recurso, principalmente procedente del bombeo de agua subterránea para deprimir el nivel freático o circunstancialmente por eventos de lluvia que aporten cantidades excepcionales de agua, sobrepasando la capacidad de reutilización.

Para cubrir estas circunstancias, el proyecto está dotado de un emisario marino subterráneo que puede descargar agua desde la zona de instalaciones mineras en el fondo marino a 17 m de profundidad y más de 800 m de la costa. El agua de todos los circuitos internos es controlada y analizada sistemáticamente para mantener un control exhaustivo de la calidad de las mismas, garantizando que su posible vertido cumple con las Normas de Calidad Ambiental del medio receptor. El proyecto incluye asimismo sistemas de depuración y tratamiento de agua para dar respaldo adicional a los controles en caso de ser necesario.

Por lo tanto, el único vertido propiamente dicho que se realiza es el vertido al mar mediante el emisario. Se trata de un emisario que discurre subterráneamente en su totalidad desde la zona de instalaciones hasta el fondo marino, realizado por técnicas de microtunelación que permite salir en el lecho marino en la posición deseada.

El vertido se realiza a 16,5 metros de profundidad y a unos 800 metros de la costa, en el punto con coordenadas en ETRS89 29 N (669.154;4.826.539). El emisario tiene una longitud total de casi 2.000 m, dividida en dos tramos que se unen mediante una plataforma de construcción y conexión. En las figuras siguientes se representa el trazado y el perfil del emisario:



Figura 1.13.- Trazado del emisorio

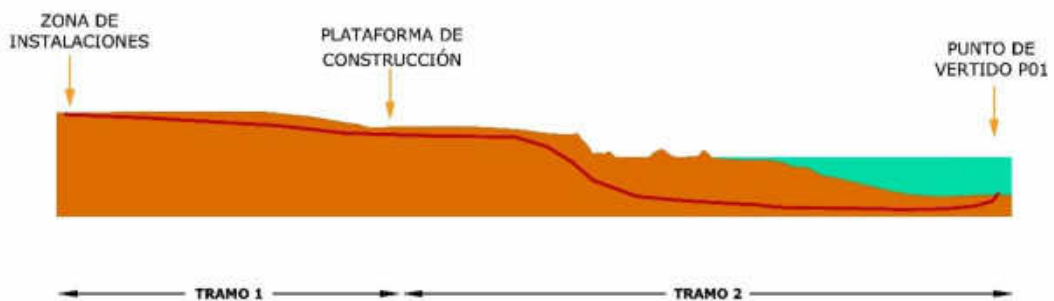


Figura 1.14.- Perfil del emisorio

La calidad esperable de las diferentes aguas de vertido esperable es:

Aguas de depresión del nivel freático:

TABLA 1.7.-CONCENTRACIÓN QUE PRESENTARÁ EL VERTIDO AL MAR SI ESTÁ FORMADO POR EL AGUA EXTRAÍDA DE LOS SONDEOS					
Parámetros en agua	Sondeo L0201 Junio 2020	Sondeo L0201 Mayo 2013	Concentración tras la dilución inicial Sondeo L0201 Mayo 2013		Valor máximo establecido por la Norma de Calidad Ambiental RD 817/2015
			Min. (:47)	Max. (:1400)	
Antimonio Total (µg/l)	<10	0,2	0,004	0,000	No aplica
Arsénico Total (µg/l)	<5	9,6	0,204	0,007	25
Cadmio Total (µg/l)		0,9	0,019	0,001	0,2
Calcio (mg/l)	2,99	12	0,255	0,009	No aplica
COT (mg/l)		2,3	0,049	0,002	No aplica
Cianuro Total (mg/l)		0	0,000	0,000	No aplica
Cloruros (mg/l)	23	47,7	1,015	0,034	No aplica
Cobalto total (µg/l)		14,4	0,306	0,010	No aplica
Cobre Total (µg/l)		16,6	0,353	0,012	25
Conductividad eléctrica (µS/cm a 25°C)	155	302,5	6,436	0,216	No aplica
Cromo Total (µg/l)		1,1	0,023	0,001	No aplica
DQO (mg/l)		9	0,191	0,006	No aplica
Estaño total (µg/l)		0	0,000	0,000	No aplica
Fluoruros (mg/l)		0	0,000	0,000	No aplica
Hierro total (µg/l)	3,5	5	0,106	0,004	No aplica
Magnesio (mg/l)	5,36	11,6	0,247	0,008	No aplica
Manganeso total (µg/l)	387	94,1	2,002	0,067	No aplica
Molibdeno total (µg/l)	2,3	2,8	0,060	0,002	No aplica
Níquel total (µg/l)		1,1	0,023	0,001	20
Plata total (µg/l)		0,2	0,004	0,000	No aplica
Plomo total (µg/l)	<5	3,9	0,083	0,003	7,2
Potasio (mg/l)	0,65	1	0,021	0,001	No aplica
Selenio total (µg/l)	<10	1,3	0,028	0,001	10
Silicio (mg/l)		13,8	0,294	0,010	No aplica
Sodio (mg/l)	25,2	35,9	0,764	0,026	No aplica
Sulfatos (mg/l)	9,32	8,9	0,189	0,006	No aplica
Sulfitos (mg/l)		0,5	0,011	0,000	No aplica
Zinc Total (µg/l)		80,3	1,709	0,057	60

Aguas generadas durante la construcción de la rampa:

Las aguas generadas durante la construcción de la galería, se espera que tengan una composición similar o incluso que su calidad sea mejor que aquellas que se extraigan de la propia operación minera, ya que, pese a que se generan por los mismos mecanismos, la apertura de la rampa no atraviesa zonas mineralizadas como ocurre dentro del yacimiento.

Se trata de una sola galería que se va avanzando hasta llegar a la mineralización. Se utiliza menor número de maquinaria

Por este motivo, se espera que las aguas puedan ir cargadas de partículas e incluso de restos de hidrocarburos por su contacto con la maquinaria. Su composición será similar pero con menores concentraciones que las aguas de operación minera, puesto que esta parte de la rampa no se espera que atraviese zonas mineralizadas. Su tratamiento y gestión será el mismo que recibirán las aguas de operación minera.

Aguas generadas durante la operación minera:

En estudios anteriores realizados por Exploraciones Mineras del Cantábrico (EMC) para la explotación subterránea se realizó una modelización con el fin de obtener unos parámetros de calidad de las aguas esperables asociadas a la operación minera.

Estas aguas serán tratadas adecuadamente para permitir su reutilización en la operación minera. No obstante, con el fin de dotar de mayor flexibilidad y seguridad a la gestión de las aguas, se ha contrastado la calidad esperable del agua con los requerimientos de descarga en el mar a través del emisario y su sistema de dilución según se ha explicado con anterioridad.

Los valores determinados por el citado modelo hidroquímico se muestran en la siguiente tabla, sobre los cuales, paralelamente, se han valorado sus concentraciones de descarga en las cabezas difusoras del emisario una vez aplicados los coeficientes de dilución ya calculados. En este caso, y aplicando los valores de dilución esperables para la descarga del emisario al mar (mín: 47 y máx: 1.400), para la descarga de las aguas de rebaje del nivel freático al medio marino se espera que las concentraciones en el medio queden por debajo de los valores máximos establecidos por la Norma de Calidad Ambiental con márgenes notables de seguridad. Por este motivo, su posible descarga en el mar, requeriría mínimo tratamiento para eliminar sólidos, grasas o hidrocarburos que pudieran haberse incorporado al agua durante las labores de explotación. Además, se podrá incorporar una planta de respaldo con capacidad de reducir la concentración de elementos con especial relevancia como el arsénico. De todos modos, las concentraciones estimadas permiten con márgenes amplios considerar su descarga al mar en condiciones de inocuidad y respetando los límites reglamentarios de las Normas de Calidad Ambiental del medio marino.

TABLA 1.8.- RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL AGUA PROCEDENTE DE LA MINA

Parámetro	Unidades	Sondeo L0201 Mayo 2013	Drenaje de la operación minera	Concentración tras la dilución inicial		Valor máximo establecido por la Norma de Calidad
				Min, (:47)	Max, (:1400)	
Sulfatos	mg/L	8,9	73,6	1,57	0,05	No aplica
pH			Neutro			
Aluminio	mg/L		0,0202	0,0004	1,44E-5	
Antimonio	µg/L	0,2	85,1	1,81	0,061	No aplica
Arsénico	µg/L	9,6	381	8,11	0,272	25
Cadmio	µg/L	0,9	0,2	0,0042	0,00014	0,2
Cobalto	µg/L	14,4	5	0,11	0,0036	No aplica
Cobre	µg/L	16,6	25,5	0,54	0,0182	25
Cromo	µg/L	1,1	129	2,74	0,0921	No aplica
Hierro	µg/L	5	2080	44,26	1,49	No aplica
Manganeso	µg/L	94,1	677	14,40	0,48	No aplica
Mercurio	mg/L		0,0002	4,26E-6	1,42E-7	No aplica
Molibdeno	µg/L	2,8	10,7	0,23	0,0076	No aplica
Níquel	µg/L	1,1	0,9	0,019	0,00064	20
Plata	µg/L	0,2	6,14	0,13	0,0044	No aplica
Plomo	µg/L	3,9	1	0,021	0,00071	7,2
Selenio	µg/L	1,3	1	0,021	0,00071	10
Talio	mg/L		0,0003	6,38E-6	2,14E-7	No aplica
Zinc	µg/L	80,3	145	3,09	0,1036	60

Aguas de escorrentía interna:

Las aguas de escorrentía recogerán el agua generada en el interior de la zona de actuación, por lo que es esperable que contengan un contenido significativo de sólidos en suspensión.

Además se espera que pueda tener ligeras trazas de hidrocarburos, por el contacto que puedan llegar a tener con parte de la maquinaria que trabaja y se mueve en superficie.

Por este motivo, de forma previa a su vertido en las balsas de almacenamiento, estas aguas pasarán por las balsas de decantación, en la que se eliminará su contenido en sólidos en suspensión, y por la planta de tratamiento, que eliminará cualquier tipo de contenido en hidrocarburo que puedan llegar a contener.

1.2.9. Suministro energético

1.2.9.1. Suministro eléctrico

Para garantizar el suministro eléctrico, se llevará a cabo la construcción de un tramo de línea de 132 kV situada al Sureste de la zona del proyecto. Esta línea llegará a un centro de transformación que será construido al Norte de la escombrera SE, dentro del recinto minero, donde la electricidad será distribuida a todos los puntos de proyecto.

El tramo requerido cruzará el Camino de Santiago por lo que se colocarán los apoyos de línea de manera que se respeten las distancias de protección de 30 m a cada margen de dicho camino, tal y como se establece en la ficha del BIC "Camino de Santiago, Ruta de la Costa o Camino Costero".

Desde la bocamina parte una línea en alta tensión (6kV) para alimentar todas las operaciones que se desarrollen en el interior de la mina. Esta línea discurrirá a través de las rampas, por galerías y por conexiones.

De ella se abastecerán los cinco transformadores tipo seco que se distribuyen a lo largo de la rampa general de transporte, incluyendo el del emboquille, y que suman una potencia aparente de 3.018 kVA.

De cada transformador se distribuirá la energía a los receptores por medio de cuadros de baja tensión debidamente aislados, en los que se instalarán protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

En el diseño de las líneas aéreas y conexiones eléctricas, se tomarán las debidas precauciones para minimizar el riesgo de electrocución de aves por contacto.

1.2.9.2. Suministro de gasoil

Para garantiza el suministro de gasoil se instalarán dos depósitos de gasoil, uno de 40 m³ para alojar gasóleo tipo B y otro de 20 m³ para el suministro de gasóleo A. Cada uno contará con un surtidor con manguera para realizar el abastecimiento a los vehículos y a la maquinaria de mina. Los depósitos serán de doble pared de acero con detectores de fugas e irán en fosos de hormigón con capacidad suficiente para albergar el contenido de los mismos.

1.2.10. Accesos

El acceso a la explotación se realizará desde la carretera AS-23 llevando a cabo la adaptación de un camino asfaltado ya existente. En el caso de necesitar autorización se solicitará a la Dirección General de Infraestructuras y Transporte (Servicio de Conservación y explotación de carreteras). El acceso proyectado se encuentra a 1,4 km de la autovía del Cantábrico (A-8).

Desde este punto inicial se proporcionará acceso a todas las instalaciones del proyecto mediante la pista asfaltada, de 450 m de longitud total, que se muestra en la siguiente figura.

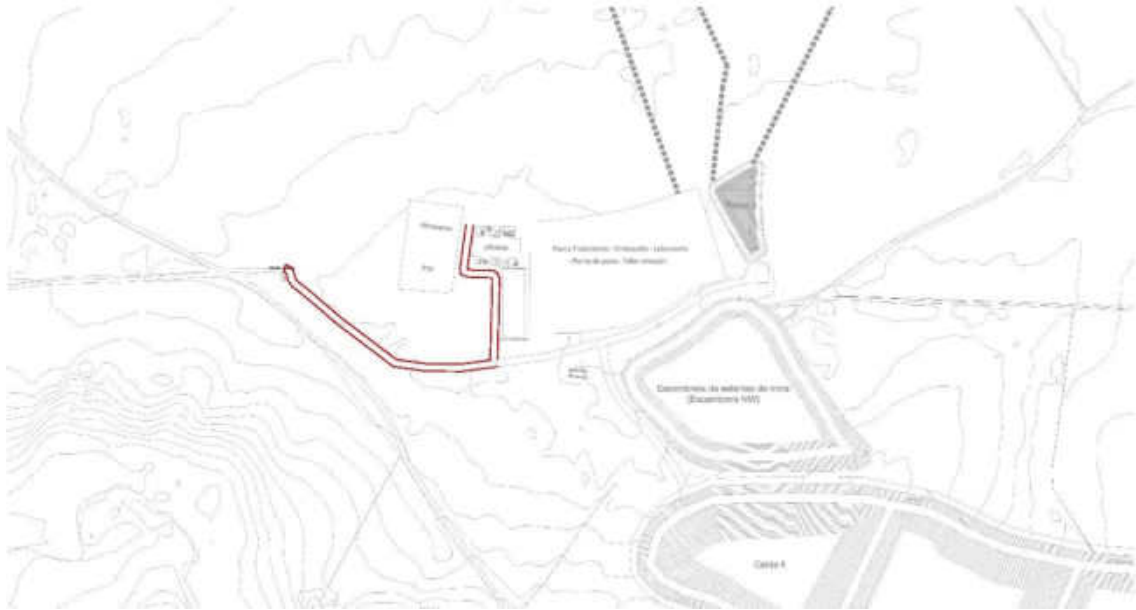


Figura 1.15.- Acceso a la explotación

1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR Y DEL SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES

1.3.1. Superficie de ocupación temporal y permanente

La zona de implantación del Proyecto Salave en superficie se ha dividido en 3 zonas que se han denominado NW, SW y SE. Además, en la zona del yacimiento se proyectan actuaciones puntuales donde se ubican los pozos de ventilación de bombeo, etc.

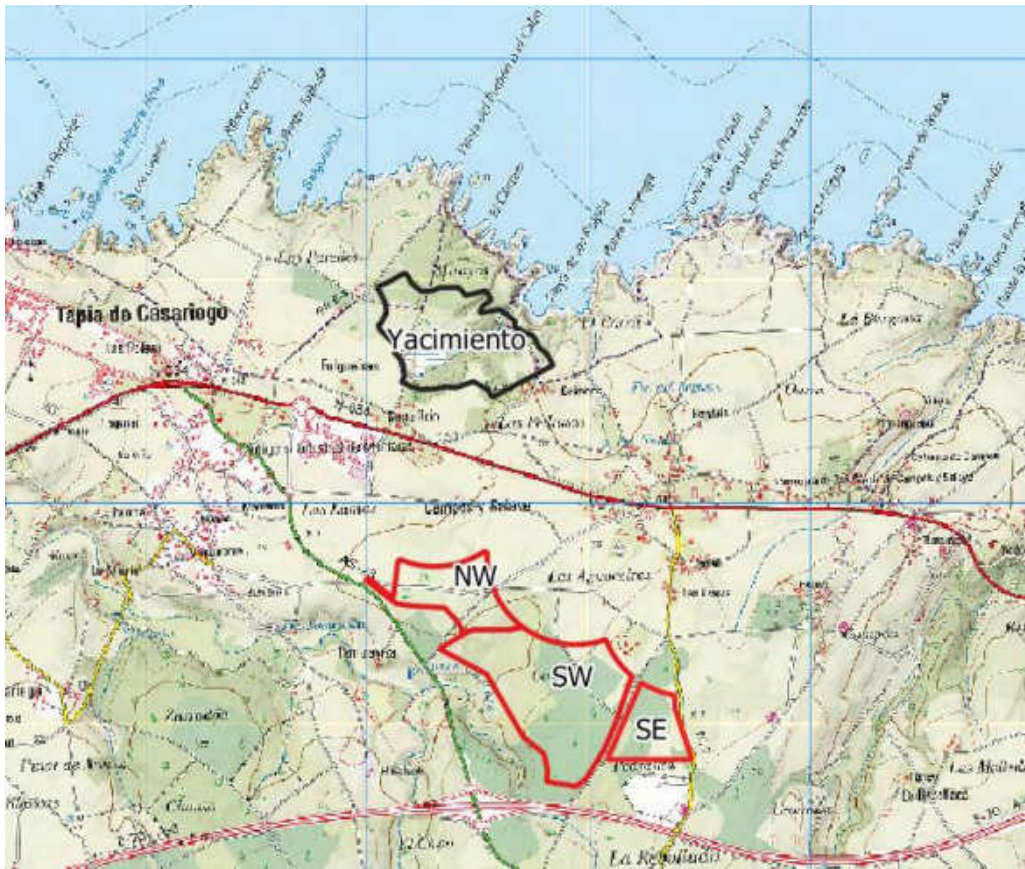


Figura 1.16.- Ubicación de las zonas del proyecto

A continuación, se describe cada una de las zonas:

1.3.1.1. Zona NW

Se trata de la zona situada más al noroeste y cuyas instalaciones son todas de carácter temporal y serán totalmente desmanteladas al finalizar la explotación. Tiene una superficie total de 11,78 ha y en ella se ubica la denominada zona industrial, la escombrera de estériles de mina (escombrera NW) y la balsa 2. A continuación se describen las superficies de cada uno de los elementos que la componen:

TABLA 1.9.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA NW		
Elemento		Superficie (m ²)
Balsa 2		4.400
Escombrera NW (estériles de mina)		32.400
Zona industrial	Nave de la planta de tratamiento- emboquille- laboratorio-planta de pasta-taller almacén	23.910
	Nave Oficinas	1.118
	Nave Almacenes-PTA	5.501
	Nave Taller almacén-almacén de reactivos	1.718

Todos los elementos ubicados en esta zona tienen carácter temporal y la superficie afectada será debidamente restaurada tras su retirada.

La vegetación afectada directamente por las diferentes instalaciones está formada principalmente por pinares con tojares, prados y cultivos.

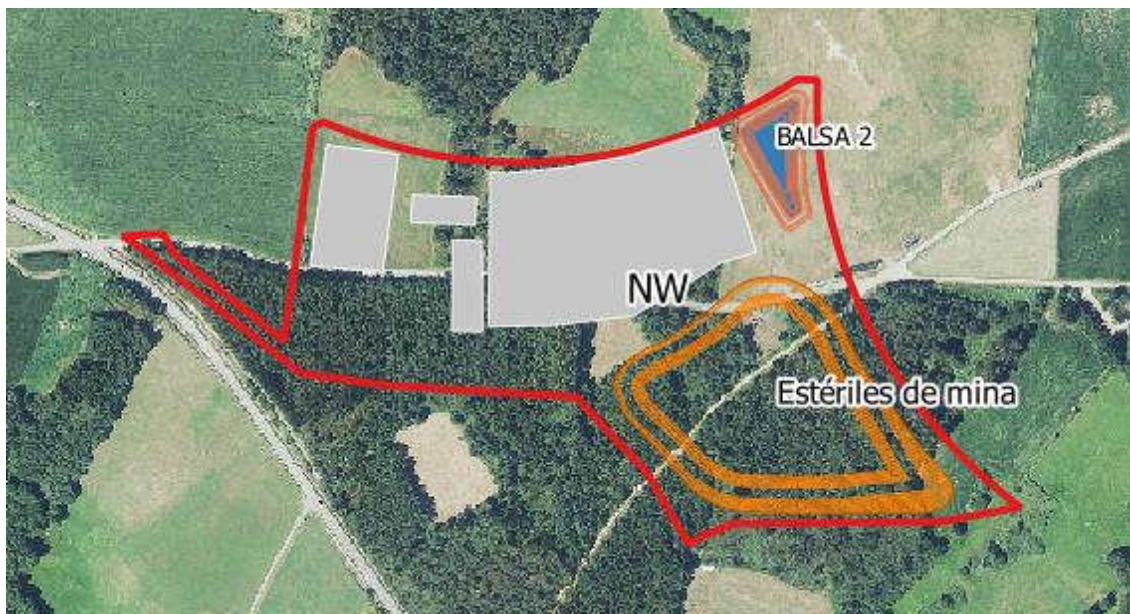


Figura 1.17.- Distribución de la Zona NW

1.3.1.2. Zona SW

Se trata de la zona central, situada de forma paralela al arroyo Gamazá. En ella se ubican dos instalaciones de residuos mineros: la escombrera de estériles oeste (escombrera SW) y del depósito de estériles de flotación. Esta última instalación es la única del proyecto que tiene carácter permanente. La superficie total de la zona es de 32,34 ha, siendo la superficie de cada uno de los elementos la indicada en la tabla siguiente:

TABLA 1.10.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA SW	
Elemento	Superficie (Ha)
Depósito de estériles de flotación	21,07
Escombrera SW	5,04

Todos los elementos ubicados en esta zona tienen carácter temporal a excepción del depósito de estériles de flotación que ocupa una superficie de 21,07 ha. Toda la superficie afectada será debidamente restaurada.

La vegetación afectada directamente por las diferentes instalaciones está formada principalmente por pinares con tojares, prados y una pequeña franja de vegetación de ribera.



Figura 1.18.- Distribución de la Zona SW

1.3.1.3. Zona SE

Se trata de la zona ubicada más al este, justo al norte del kartódromo de Tapia. En ella se ubica la escombrera de estériles este (escombrera SE), la balsa 1 y la subestación eléctrica, todas ellas de carácter temporal. La superficie total de la zona es de 8,31 ha, siendo la superficie de cada uno de los elementos la indicada en la tabla siguiente:

TABLA 1.11.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA SE	
Elemento	Superficie (Ha)
Balsa 1	1,02
Escombrera SE	4,48
Subestación eléctrica	0,21

Todos los elementos ubicados en esta zona tienen carácter temporal y la superficie afectada será debidamente restaurada tras su retirada.

La vegetación afectada directamente por las diferentes instalaciones está formada principalmente por pinares con tojares, eucaliptales prados y cultivos.

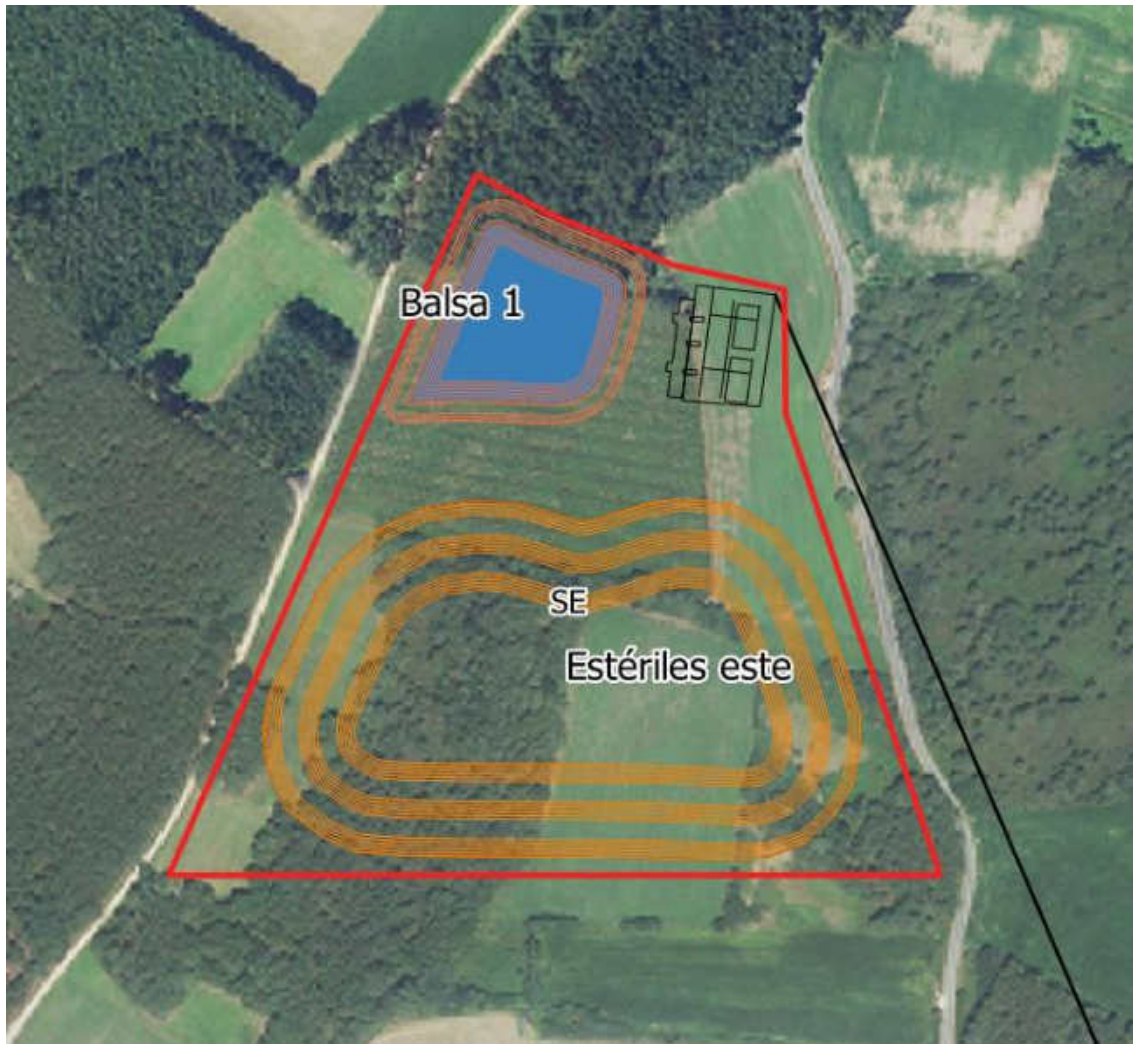


Figura 1.19.- Distribución de la Zona SE

1.3.1.4. Zona del yacimiento

Las afecciones en superficie en la zona del yacimiento son todas de carácter temporal y de pequeña magnitud. Las actuaciones proyectadas son:

- Los 3 pozos de ventilación que están ubicados en los siguientes puntos:

TABLA 1.12.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN		
Pozo 1	668.416	4.825.423
Pozo 2	668.105	4.825.816
Pozo 3	668.146	4.825.576

Se trata de actuaciones puntuales de 3 m de diámetro y temporales durante la vida de la explotación. Estos pozos serán rellenados y restaurada su superficie tras las labores.

Los ventiladores estarán instalados en profundidad por lo que en superficie se espera una obra mínima que consistirá en una solera de hormigón que ocupará una superficie de 25 m² alrededor del pozo, una rejilla sobre el pozo que cierre el mismo y un vallado perimetral que proteja la instalación con unas dimensiones de unos 64 m².

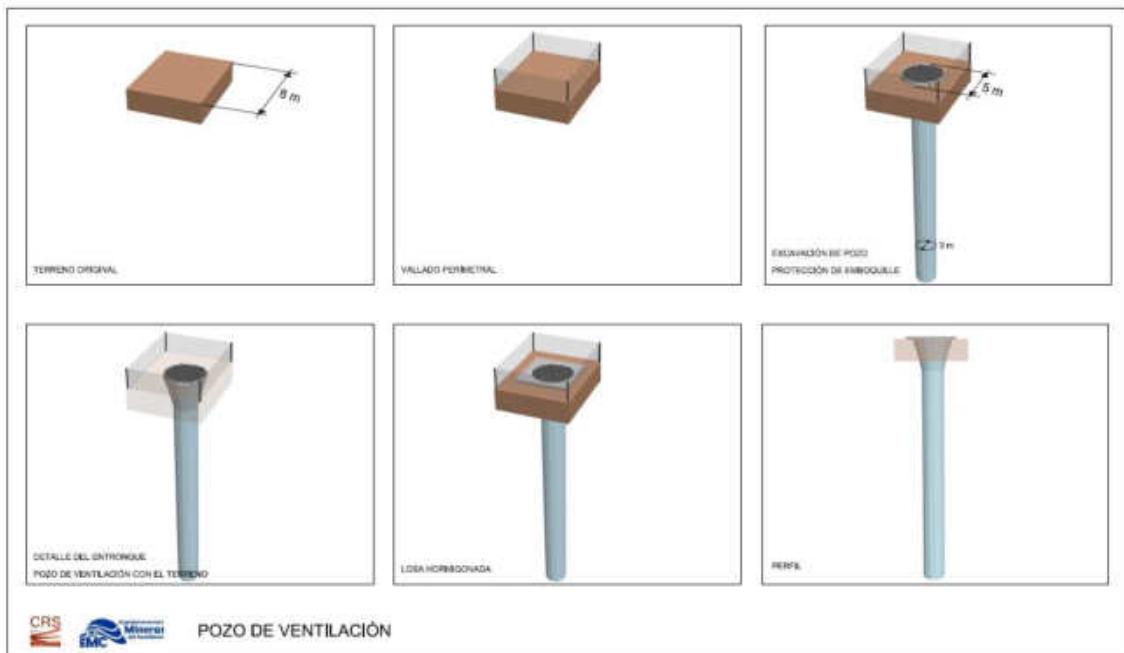


Figura 1.20.- Esquema de un pozo de ventilación

- Taladro de servicio: de 1 metro de diámetro ubicado en las coordenadas X: 668.386, Y: 4.825.468. También será rellenado y restaurado al finalizar las labores.

- Pozos de drenaje: se proyectan tres pozos de drenaje ubicados en los siguientes puntos:

TABLA 1.13.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE DRENAJE		
Pozo 1	668.211	4.825.813
Pozo 2	668.363	4.825.508
Pozo 3	668.546	4.825.781

Estos puntos se dejan como puntos de control post-clausura hasta la finalización de estas labores. La superficie acotada para la ubicación de estos pozos es similar a la de los pozos de ventilación.

Estos pozos están conectados mediante una red de canalizaciones cuya actuación consiste en abrir la zanja, instalar la tubería y cerrar la zanja, es decir, se trata de una actuación de pequeñas dimensiones y de carácter muy temporal. La dimensión aproximada de la zanja necesaria es de 0,5 m. de ancho y 1 m. de profundidad.

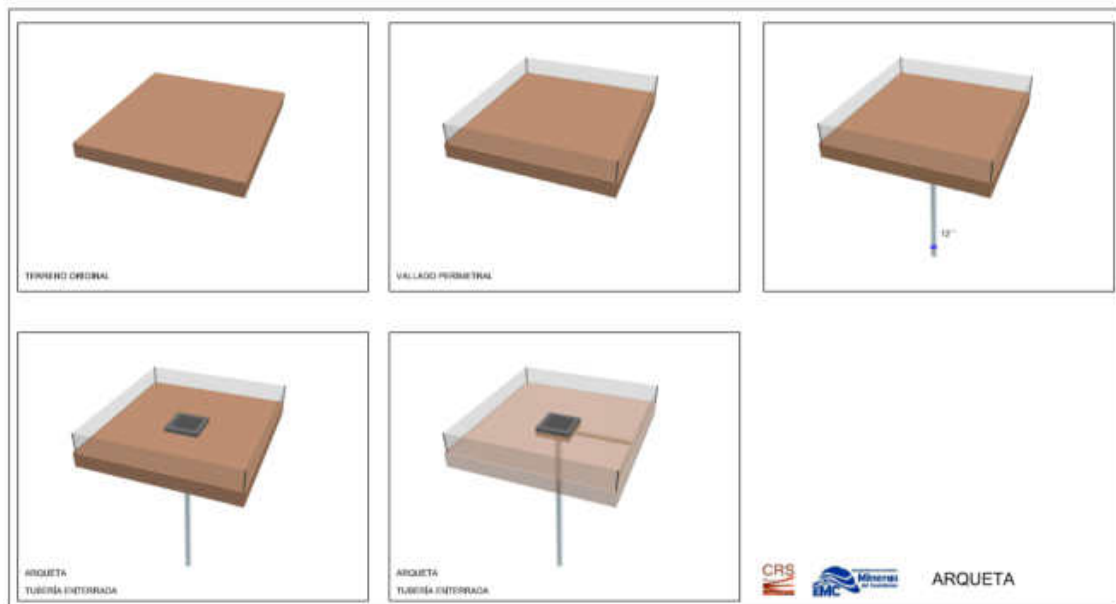


Figura 1.21.- Esquema de un pozo de drenaje

- Plataforma de construcción y conexión de los dos tramos del emisario. Se trata de una actuación temporal (solo durante la fase de construcción del emisario) y de pequeña magnitud, de unos 1.500 m²

que será restaurada una vez se construya el emisario. Cabe destacar que el emisario discurre subterráneo en su totalidad por lo que no supone una afección en superficie.

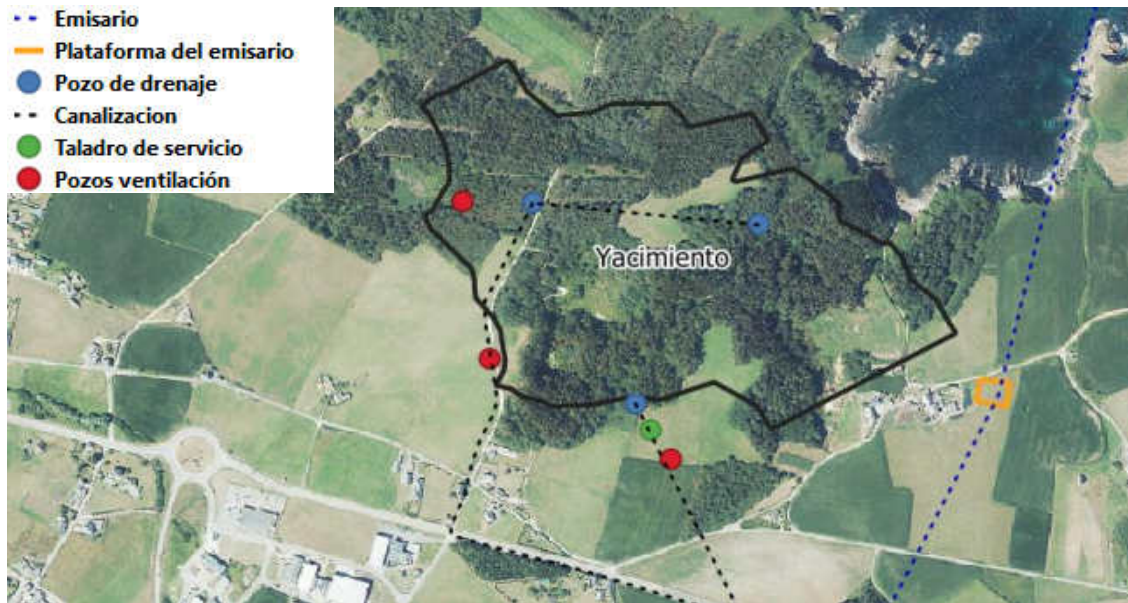


Figura 1.22.- Distribución de los pozos de ventilación, taladro de servicio, pozos de drenaje y plataforma de construcción del emisario.

1.3.2. Consumo de reactivos

1.3.2.1. Planta de tratamiento

Todos los reactivos que se utilicen en la planta de tratamiento de Salave vendrán en palets y se descargarán mediante carretilla de servicio de planta al almacén de reactivos que deberá cumplir con la normativa de almacenamiento de productos químicos (APQ).

La zona de preparación de reactivos será contigua a la planta de tratamiento o procesamiento de minerales. Los reactivos se prepararán en la parte superior de la zona de preparación de reactivos, sobre los tanques de preparación, que estarán provistos de la adecuada ventilación y de los equipos de protección colectiva necesarios.

Así, se utilizan los siguientes reactivos:

Activadores de flotación

Sulfato de Cobre: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (s). El sulfato de cobre pentahidratado es un cristal sólido utilizado en la activación de sulfuros previos a la flotación. Su función es la de limpiar las superficies de los óxidos y sulfuros generando superficies capaces de ser hidrófobas con colectores y promotores adecuados. El sulfato de cobre se suministrará en sacos de 25 kg en escamas sólido. Su uso será únicamente en etapas muy concretas y limitadas, para mejorar la selectividad de sulfuros con dosificaciones del orden de 0,2 g/t.

Colectores Flotación

Amil-xantato-potásico (AXP)-isobutil xantato sódico (SIBX). Dentro de los numerosos reactivos colectores empleados en flotación tenemos el grupo de los xantatos, y dentro de ellos el AXP y el SIBX. El Amil-Xantato-Potásico (AXP)-SIBX es un reactivo del tipo colector que se emplea en el proceso de flotación por espumas. Su función es recubrir las partículas finas de minerales o metales valiosos (sulfuros metálicos, oro y cobre metálicos, etc.) de una película que las hace hidrófobas, es decir repelentes al agua y por consiguiente flotan a pesar de su mayor densidad. El transporte de las partículas de mineral a la superficie se realiza por la formación de espumas mediante la adición de otro tipo de reactivos llamados espumantes. Será el reactivo principal con dosificaciones de 70 gramos por tonelada tratada.

El AXP se suministra en forma de escamas o polvo, envasado en bidones de 200 litros. El material suministrado tiene un 90% de materia activa. Se almacenan al exterior, en la zona de reactivos, cerca de la Planta y debe mantenerse aislado de otros reactivos (oxidantes fuertes y ácidos). En presencia de ácidos se hidroliza produciéndose CS_2 (disulfuro de carbono) Cuando se calienta o se expone a la humedad se descompone emitiendo también CS_2 (disulfuro de carbono).

Promotores de Flotación

Aero 412- Aero 3477 .El Aero 412- y Aero 3477 es un promotor o colector específico que se emplea en la flotación por espumas con igual función que los colectores pero que específicamente captan las partículas finas de oro y plata contra los sulfuros de hierro. Es un reactivo líquido mezcla de sales de mercaptobenzotiazol y ditiofosfato. Se suministrará líquido en contenedores tipo IBC de 1000 l. Su uso será únicamente en etapas muy concretas y limitadas, para mejorar la selectividad de sulfuros con dosificaciones del orden de 5 gramos por tonelada tratada.

Espumantes Flotación

El Metil-Isobutil-Carbinol (MIBC), es un reactivo espumante que se emplea por ser más selectivo, menos denso y más soluble, mezclado al 50% en su adición a flotación. Su función es la misma que la del Aceite de Pino, es decir, formación de espumas en las celdas de flotación, pero como las burbujas que forma son de mayor tamaño el hueco entre burbujas es mayor lo que permite un mejor drenaje del concentrado aumentando su ley. Se suministrará líquido en contenedores tipo IBC de 1000 l. Su uso será únicamente en etapas muy concretas y limitadas, para mejorar la selectividad de sulfuros con dosificaciones del orden de 50 gramos por tonelada tratada.

El Aceite de Pino (AP), es un reactivo espumante que se emplea en el proceso de flotación por espumas. Su función es transportar las partículas finas de mineral, recubiertas de colector a la superficie de la pulpa en agitación, mediante la formación de burbujas de aire (espumas). Es un producto líquido de color amarillo pálido y de olor característico a pino, ya que procede de su destilación (rango de destilación = 200 – 235°C). Menos denso que el agua (0.894 t/m³) y poco soluble en ella (2,5 g/L). Su rango de inflamación es 21 °C – 55°C. Espumante alternativo al MIBC, utilizado en caso concretos con problemas de espumas.

Floculantes:

Se dispondrá de una unidad de preparación y distribución de floculante. Normalmente se tratará de una planta compacta, para preparar, diluir y dosificar las cantidades necesarias a proceso. Los floculantes son reactivos que se emplean en todas las plantas de tratamiento de aguas, para unir partículas muy finas con el resultado de conjuntos de mayor volumen y densidad, aumentando la velocidad de sedimentación y la densidad del producto "hundido" de los espesadores. Los floculantes son productos orgánicos sintéticos derivados de las acrilamidas formando largas cadenas (polímeros de alto peso molecular) que pueden ser no-iónicas, catiónicas y aniónicas, según el radical activo del floculante para la agregación de las partículas finas en suspensión de la pulpa a sedimentar. Se suministrarán en forma sólida polvo, en sacos de 25 kg. El consumo será del orden de 33 gramos por tonelada tratada.

Adicionalmente, en casos puntuales de necesidad, se podrán utilizar los siguientes reactivos: cal apagada (Hidróxido de calcio) y Sulfato de cobre.

Para el Proyecto de Salave se estiman las siguientes cantidades de reactivos:

TABLA 1.14.- CONSUMO DE RECTIVOS EN EL TRATAMIENTO DEL MINERAL			
Reactivo	Consumo (t/año)	Máximo almacenado (t)	Proceso
Colector, AXP-SIBX	35-53	20	Flotación
Promotores. Aero 412 y 3477	No se prevé necesario. Si lo fuera serían 18-21	20	Flotación
Espumantes	7-18	20	Flotación
Floculantes	60-70	10	Espesado-decantación

1.3.2.2. Planta de pasta

En la planta de pasta se produce el proceso de estabilización/inertización de los estériles provenientes del proceso de flotación. Para ello, se utiliza una mezcla de cal y cemento portland con las siguientes características.

- 5 % en peso cemento portland (CEM I)
- 5% de cal (4% de cal viva, 1% de filler calizo)

Las cantidades estimadas de consumo anual son las siguientes.

TABLA 1.15.- CONSUMO DE RECTIVOS EN EL TRATAMIENTO DE LOS LODOS DE FLOTACIÓN	
Reactivo	Consumo (m³/año)
Cemento Portland (CEM I)	18.000
Cal viva	6.000

1.3.3. Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua potable para los aseos y vestuarios proviene de la red de agua de Tapia de Casariego.

El agua necesaria en la operación minera provendrá de dos fuentes:

- Aguas de pluviales o del laboreo minero que se podrían almacenar en las balsas proyectadas.
- Aguas de bombeo para deprimir el nivel freático.

No se realiza captación de aguas superficiales.

1.3.4. Suministro de energía

1.3.4.1. Energía eléctrica

Para garantizar el suministro eléctrico, se llevará a cabo la construcción de un tramo de línea de 132 kV situada al Sureste de la zona del proyecto. Esta línea llegará a un centro de transformación que será construido al Norte de la escombrera SE, dentro del recinto minero, donde la electricidad será distribuida a todos los puntos de proyecto. Las necesidades horarias de electricidad se han estimado, en el proyecto de explotación, en unos 3.500 kWh.

1.3.4.2. Energía Fósil – Hidrocarburos

La principal fuente de energía fósil será el gasoil necesario para los algunos de los vehículos operativos. Para garantizar la operación, se instalarán dos depósitos de gasoil, uno de 40 m³ para alojar gasóleo tipo B y otro de 20 m³ para el suministro de gasóleo A.

Los depósitos serán de doble pared de acero, con detectores de fugas en fosos de hormigón. Cada uno contará con un surtidor con manguera para realizar el abastecimiento a los vehículos y a la maquinaria de mina.

1.3.5. Mano de obra

La estimación de personal se ha realizado teniendo en cuenta la producción anual prevista, el programa de trabajo y las previsiones de producción. En la TABLA 1.16. se refleja el personal necesario estimado.

TABLA 1.16.- PERSONAL

	Personal
Supervisión, administración y vigilancia	
Director facultativo/Operación	1
Técnico de Medio Ambiente	1
Técnico Logística Compras	1
Técnico Logística Almacén	1
Técnico de Seguridad	1
Administrativo	2
Asistente administrativo	1
Planificación, topografía y geología	
Ingeniero técnico de planificación	2
Geólogo	1
Geotécnico	1
Jefe de topografía	1
Topógrafo	2
Ayudante geología	1
Ayudante topografía	1
Servicios generales y mantenimiento	
Supervisor de proyectos	2
Supervisor mecánico	2
Supervisor eléctrico	2
Técnico de planificación	1
Mantenimiento	1
Técnico de control	3
Taller mecánico	5
Taller eléctrico	3
Soldadura	2
Ayudante mecánico	2
Ayudante gestión residuos	2
Ayudante electricista	2
Operador planta	8
Operador planta pasta	5
Interior de mina	
Jefe de desarrollo	1
Jefe de producción	1
Jefe de servicios/Extracción	1
Supervisor desarrollo/servicios	3
Supervisor producción/extracción	3
Mecánico relevo mina	5
Electricista	3
Equipo simba/jumbo	1
Equipo LHD	1
Equipo camiones	1
Palista	12
Jumbista	15
Camiones	20
Gunitador	5
Artilleros	5
Ayudantes	5
Operador de cableadora	2

1.3.6. Maquinaria

1.3.6.1. Maquinaria interior

Durante la fase de desarrollo de infraestructuras, la preproducción y la explotación será necesaria la utilización de la siguiente maquinaria:

- Perforadora jumbo y simba
- Pala LHD
- Camiones de perfil bajo
- Gunitadora
- Bulonadora
- Cubex para la realización de taladros de servicio, slots...
- Raise Boring

El cálculo de los equipos requeridos se ha realizado teniendo en cuenta la producción anual prevista, el programa de trabajo y las previsiones de producción por relevo.

En la siguiente tabla se observa las necesidades de maquinaria por año. No se considera necesario la adquisición de toda la maquinaria ya que la flota minera varía con el tiempo.

TABLA 1.17.- NECESIDAD DE MAQUINARIA

TIPO	Año -1,5	Año -1	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13
Jumbo Atlas Copco Rocket Boomer 282	1	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	1	2	2	1
Simba Atlas Copco L6C			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LHD 3m ³ ST1020	1	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	2
Camiones 30 t Volvo A30F	1	2	3	3	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	2
Boltec 235H-DCS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Shotcreter Spraycon SC 20.7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Scaler Getman A64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Crane Getman A64 HI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cargador Cat 966	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick-ups	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

1.3.6.2. Maquinaria exterior

Para la carga y transporte del material proveniente de la excavación de las celdas del depósito de estériles de planta y de la construcción de las balsas de agua, se ha previsto la utilización de la siguiente maquinaria:

- 1 Pala tipo CAT 6015 FS
- 4 volquetes Komatsu HD 465 durante la fase de labores preparatorias y 1 en etapas posteriores.

1.4. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS, RUIDOS Y VIBRACIONES, OLORES Y EMISIONES. FENÓMENOS DE SISMICIDAD Y SUBSIDENCIA

1.4.1. Residuos

En una explotación minera como es el Proyecto de Salave, se producen dos tipos de residuos: los mineros y los no mineros. Los primeros están incluidos en el plan de gestión de residuos mineros que forma parte del plan de restauración adjunto al proyecto.

La legislación aplicable a cada uno de los tipos de residuos es la siguiente:

- Residuos no mineros o industriales, que son los residuos regulados por la Directiva 2008/98/CE, traspuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Residuos mineros, regulados por la Directiva 2006/21/CE, que fue incorporada al ordenamiento español mediante el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y su modificación posterior el RD 777/2012.

Para ambos casos se considera residuo cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

En los apartados siguientes se presenta una estimación de la tipología, gestión y cantidad de residuos que se generarán durante el Proyecto de Salave. Cabe destacar que se han incluido los posibles tipos de residuos que pueden generarse durante un año normal de actividad, es decir, no necesariamente se generarán todos los años todos los tipos de residuos que se incluyen en las tablas, aunque es probable que se generen en algún momento de la actividad.

En cada una de las naves principales se ubicará un punto limpio donde se almacenarán todos estos residuos no mineros, debidamente clasificados y separados hasta el momento de su recogida por gestor autorizado.

La identificación de los residuos generados se ha realizado según la Lista Europea de Residuos incluida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y las modificaciones que incluye la Decisión 2014/955/UE.

A excepción de los residuos mineros que son gestionados directamente en el emplazamiento por el promotor, el resto de los residuos será debidamente clasificado y ubicado en lugar especialmente diseñado para ello, todos los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado. En el caso en que aparece un código de las operaciones de gestión final de los residuos, este responde a lo estipulado en los Anexo I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

1.4.1.1. Residuos mineros

El Proyecto de explotación ha buscado la minimización de la generación de residuos mineros, es decir, los derivados directamente del proceso de extracción y beneficio a través de las siguientes acciones:

- Minimización de producción de rechazo en origen, minando únicamente mineral explotable y evitando el minado del estéril.
- Reutilización de los estériles de mina y los materiales procedentes de la excavación de infraestructuras para labores de restauración y/o relleno de los huecos de explotación.
- Reutilización de los rechazos del proceso de flotación mediante la técnica de backfilling.

El backfilling ha sido incorporado como una técnica de gestión de los residuos de proceso frente a su depósito en depósitos y escombreras ya que desde el punto de vista minero y ambiental presenta las siguientes ventajas:

- Reducción de los residuos depositados en depósitos y escombreras en superficie, lo que conlleva una disminución muy significativa del área ocupada por estos con la consecuente reducción de impactos asociados a esta actividad.
- Mejoras de las características geotécnicas de la mina (minimización de los riesgos de subsidencia).
- Posibilidad del aumento del rendimiento de extracción del mineral (al poder explotar los pilares una vez realizado el backfilling).
- Además, supone una buena práctica de reutilización de los propios residuos generados durante la explotación. En el documento Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, publicado por la Comisión Europea en 2018, se incluye como mejor práctica disponible (BAT 6).

TABLA 1.18.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS			
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO LER	CANTIDAD GENERADA	GESTION FINAL
CAPÍTULO 01: RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.			
Materiales de excavación (Residuos de la extracción de minerales metálicos)	01 01 01	1,18 Mm ³	En escombreras temporales y para labores de restauración (D1, R5)
Estériles de mina (Residuos de la extracción de minerales metálicos)	01 01 01	0,93 Mm ³	En escombreras temporales y para el relleno de huecos (D5, D12, R5)
Estériles de planta (Estériles distintos de los mencionados en códigos 01 03 04 y 01 03 05)	01 03 06	4,3 Mm ³	Para el relleno de huecos y el sobrante en depósito permanente (D5, D12, R5)

1.4.1.2. Residuos no mineros

A continuación, se incluyen los residuos no mineros que se espera generar en la explotación.

TABLA 1.19.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO LER	GESTION FINAL	GENERACIÓN PREVISTA ANUAL
CAPÍTULO 08: RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN			
Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17.	08 03 18	Gestor autorizado	15 kg
CAPÍTULO 15: RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA			
Envases de papel y cartón	15 01 01	Gestor autorizado	1.500 kg
Envases de plástico	15 01 02	Gestor autorizado	1.800 kg
Envases de madera	15 01 03	Gestor autorizado	8.000 kg
Envases metálicos	15 01 04	Gestor autorizado	4.000 kg
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	15 02 03	Gestor autorizado	430 kg
CAPÍTULO 16: RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA			
Neumáticos al final de su vida útil	16 01 03	Gestor autorizado	20 kg
Zapatillas de freno distintas de las especificadas en el código 16 01 11	16 01 12	Gestor autorizado	10 kg
Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 16 02 13.	16 02 14	Gestor autorizado	5 kg
Componentes retirados de equipos desechados, distintos de los especificados en el código 16 02 15.	16 02 16	Gestor autorizado	15 kg
Otras pilas y acumuladores	16 06 05	Gestor autorizado	10 kg
CAPÍTULO 19: RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA PREPARACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL			
Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	19 05 05	Gestor autorizado	500 kg

TABLA 1.19.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO LER	GESTION FINAL	GENERACIÓN PREVISTA ANUAL
CAPÍTULO 20: RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
Papel y cartón	20 01 01	Gestor autorizado	1.200 kg
Vidrio	20 01 02	Gestor autorizado	500 kg
Ropa	20 01 10	Gestor autorizado	500 kg
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	20 01 36	Gestor autorizado	50 kg
Plásticos	20 01 39	Gestor autorizado	1.800 kg
Metales	20 01 40	Gestor autorizado	20.000 kg

Según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados , las empresas que producen residuos peligrosos y residuos no peligrosos en cantidad superior a 1.000 t/año se someten al requisito de comunicación previa en la Comunidad Autónoma donde se ubiquen, de esta forma se dota a las Comunidades Autónomas de información necesaria para facilitar la vigilancia y el control de la producción de residuos, y se simplifican los trámites administrativos a las empresas que producen residuos peligrosos, sustituyendo el régimen anterior de autorización por el actual de comunicación (Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

No se prevé que la generación de residuos no peligrosos supere las 1.000 t/año.

Los residuos peligrosos asociados a la actividad derivan de actividades auxiliares: laboratorio, mantenimiento de maquinaria, oficinas, etc. No se prevé generar más de 1.000 t/año de residuos peligrosos.

TABLA 1.20.- ESTIMACIÓN DE LA TIPOLOGÍA, CANTIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS			
DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	CÓDIGO LER	GESTION FINAL	GENERACIÓN PREVISTA ANUAL
CAPÍTULO 12: RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS			
Ceras y grasas usadas	12 01 12*	Gestor autorizado	4.900 kg
CAPÍTULO 13: RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19)			
Aceites hidráulicos minerales no clorados	13 01 10*	Gestor autorizado	16.500 kg
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05*	Gestor autorizado	3.000 kg
Agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas	13 05 07*	Gestor autorizado	950 kg
CAPÍTULO 15: RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA			
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Gestor autorizado	30.000 kg
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceites no especificados en otras categorías), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02*	Gestor autorizado	430 kg
CAPÍTULO 16: RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA			
Filtros de aceite	16 01 07*	Gestor autorizado	410 kg
Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas	16 03 03*	Gestor autorizado	20 kg
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Gestor autorizado	54 kg
Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio	16 05 06*	Gestor autorizado	13 kg
Baterías de plomo	16 06 01	Gestor autorizado	100 kg
CAPÍTULO 18: RESIDUOS DE SERVICIOS MÉDICOS O VETERINARIOS O DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA (SALVO LOS RESIDUOS DE COCINA Y DE RESTAURANTE NO PROCEDENTES DIRECTAMENTE DE LA PRESTACIÓN DE CUIDADOS SANITARIOS)			
Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones	18 01 03*	Gestor autorizado	1 kg
CAPÍTULO 20: RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	Gestor autorizado	20 kg

1.4.2. Vertidos

El único vertido que se produce en el proyecto es el vertido al mar mediante el emisario de los siguientes tipos de aguas:

- Operación minera (laborero) con un caudal estimado en 5 l/s en preproducción y de 12 l/s en producción, previo tratamiento si fuera necesario.
- Bombeo para deprimir el nivel freático y aislar las aguas subterráneas de la actividad minera, con un caudal estimado de 12 l/s.

En ambos casos, se realizará un control de calidad de estas aguas y un tratamiento previo al vertido si fuera necesario.

El punto de vertido de estas aguas se localiza a unos 800 metros de la costa en el punto con coordenadas en ETRS89 29 N (669.154;4.826.539) y a una profundidad de 16,5 m.

Las aguas procedentes de los aseos y los vestuarios serán incorporadas a la red de saneamiento público.

1.4.3. Ruidos

El proyecto ya integra la prevención del ruido al prever la construcción de la totalidad de la planta dentro de una nave construida para tal fin, eliminando una de las fuentes principales de ruido.

Por otro lado, los ventiladores para la renovación del aire en la mina de interior estarán ubicados dentro de la misma evitando así posibles molestias por ruido generadas por los mismos.

Las emisiones acústicas del proyecto han sido estudiadas en el Anexo VIII Estudio de Ruido y Polvo del Yacimiento minero de Salave realizado por MPC Sierra.

Este estudio contempla todas las medidas de mitigación contra el ruido que dispone el proyecto:

Este estudio se realiza para dos situaciones representativas de todo el desarrollo de la explotación: la realización de las labores preparatorias y el año 11.

En el citado estudio se concluye que el proyecto cumple con todo lo establecido en el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas durante todas las fases.

1.4.4. Vibraciones

El estudio de vibraciones se realiza en base a la carga máxima operante, del tipo de terreno, de la estructura a preservar (viviendas y/o las propias instalaciones de mina) y la distancia existente entre la voladura y la estructura.

En base a lo anterior, no se esperan afecciones por vibraciones derivadas del proyecto. No obstante, en el Plan de Vigilancia Ambiental se define un sistema de control de vibraciones.

1.4.5. Olores

Durante la operación minera los únicos olores generados en las instalaciones que deban ser mencionados serán los provenientes de la zona de repostaje y la planta de tratamiento.

Cabe destacar que la zona de repostaje se encontrará a unos 1.200 metros del circuito de karts y a 1.500 m de la zona transitable por peatones más cercana (Camino de Santiago), por lo que pueden considerarse despreciables.

La planta de tratamiento, además de encontrarse a mayor distancia de estos lugares, se encuentra dentro de una nave industrial que prácticamente elimina el efecto de los olores en el exterior.

Durante los trabajos de desmantelamiento, se pueden producir olores al vaciar el tanque de repostaje de gasoil. Se realizará el vaciado con equipos móviles que succionarán los hidrocarburos a través de las bocas de carga. Estos equipos cuentan con sistemas que a su vez succionan los gases contenidos en los tanques mencionados, por lo que se minimizarán las liberaciones de nubes olorosas durante el desmantelamiento.

1.4.6. Emisiones lumínicas

Las instalaciones precisarán de iluminación nocturna adecuada para la realización de los trabajos. Esta iluminación exterior de las instalaciones se ha diseñado con el objetivo de minimizar la contaminación lumínica y cumplir con lo establecido en la disposición cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Habrà iluminación suficientemente potente dentro los edificios de oficinas, planta y bocamina. En zonas exteriores de las instalaciones la iluminación se limitará a la necesaria para garantizar la seguridad en la circulación de vehículos y personas.

La iluminación prevista para el exterior cumplirá con las recomendaciones básicas para una iluminación racional y respetuosa con el medio y las personas, de acuerdo al Reglamento de Eficiencia y Alumbrado exterior según el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba

el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07: iluminar de arriba abajo, hacerlo con lámparas de bajo consumo y que no usen mercurio u otros materiales pesados, usar potencias adecuadas para no deslumbrar ni crear zonas de sombra demasiado oscuras, apantallar y orientar los focos correctamente para no enviar luz al cielo.

Cabe destacar que, en este tipo de proyectos, la zona de bocamina suele estar fuertemente iluminada. En este caso, al estar también dentro de una nave, se tratará de iluminación interior, reduciendo notablemente la contaminación lumínica que suelen producir esta zona de la mina.

Las instalaciones dispondrán de un plan de mantenimiento que comprenderá fundamentalmente las reposiciones masivas de lámparas, las operaciones de limpieza, y los trabajos de inspección y mediciones eléctricas.

También con objeto de disminuir los consumos de energía eléctrica se realizarán los preceptivos análisis de consumos anuales así de su evolución, para observar las desviaciones y corregir las causas que las han motivado.

1.4.7. Emisiones atmosféricas

Bien es sabido que el clima ha sufrido cambios importantes a lo largo de la historia de la Tierra, debido a causas naturales. Sin embargo, cuando en la actualidad hablamos de cambio climático hablamos del que se está produciendo a gran velocidad como resultado de la actividad humana. En concreto mediante la emisión de los denominados "gases de efecto invernadero" (en adelante GEI) ya que estos gases incrementan la capacidad de la atmósfera terrestre para retener calor, dando lugar al fenómeno del calentamiento global.

Para saber cuántas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitimos a la atmosfera se recurre al cálculo de la Huella de Carbono. Esta

se define como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto» (UK Carbon Trust 2008). Los resultados de estos cálculos vienen dados en toneladas de CO₂ equivalente.

El Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ha desarrollado una serie de herramientas para facilitar el cálculo de la huella de carbono de una organización. Para evaluar la magnitud de las emisiones del proyecto Salave, se han recurrido a estas herramientas. Para su cálculo se definen tres alcances:

- Alcance 1 o Emisiones Directas: Son los GEI emitidos de forma directa por la actividad, p.ej. uso de combustibles fósiles en maquinaria o vehículos propiedad de la organización.
- Alcance 2 o Emisiones Indirectas por Energía: Son los GEI emitidos por el productor de la energía requerida para la explotación del Proyecto. Dependen tanto de la cantidad de energía requerida como del Mix energético de la red que provee a la instalación.
- Alcance 3 u Otras Emisiones Indirectas: Son las atribuibles a los productos y servicios adquiridos.

Las emisiones de GEI dentro de la Huella de Carbono del Proyecto Salave se consideran relacionadas directamente con la actividad y relevantes las correspondientes a los dos primeros alcances. En el Alcance 1 se incluye la maquinaria de interior y de exterior y en el Alcance 2 el consumo eléctrico.

Para el cálculo de las emisiones se han tomado como referencia los factores de emisión según el combustible utilizado proporcionados por el Ministerio para la Transición Ecológica para el año 2020 (datos más recientes). Así, resultan los siguientes factores de emisión:

- Gasóleo B para maquinaria: 2,686 kgCO₂/l.
- Gasóleo C para generadores: 2,868 kgCO₂/l.
- Eléctrico: 0,25 kgCO₂/kWh.

Tal y como se recoge en el Proyecto se ha dividido el cálculo de la huella de carbono en las tres fases principales: Fase de Labores Previas (1,5 meses), Fase de Explotación (13 años) y Fase de Cierre y Clausura (2 años).

A modo de ejemplo, se incluye el desglose del cálculo de las emisiones GEI de tres elementos del proyecto: una máquina que funciona con gasoil y un generador para producir electricidad durante la fase de labores previas y las emisiones causadas por la electricidad usada durante la fase de explotación.

Fase de labores previas: jumbo (alcance 1):

Se emplearán dos unidades del Jumbo Atlas Copco Rocket Boomer 282, las cuales se estima que operarán 525 horas al año (14h/día, 250 días/año, un 15% de uso con diésel), con un consumo de 18,57 l/h y usando gasóleo B, con factor de emisión 2,686 kgCO₂/l.

$$\text{Consumo anual unitario} = 18,57 \frac{l}{h} \cdot 525 h = 9.746,98 l$$

$$\text{Consumo anual por maquinaria} = 9.746,98 l \cdot 2 \text{ unidades} = 19.493,97 l$$

$$\text{Emisiones anuales} = 19.493,97 l \cdot 2,686 \frac{kg CO_2}{l} = 52.360,80 kg CO_2$$

$$\text{Consumo por fase} = 19.493,97 l \cdot 1,5 = 29.240,95 l$$

$$\text{Emisiones por fase} = 29.240,95 l \cdot 2,686 \frac{kg CO_2}{l} = 78.541,20 kg CO_2$$

Fase de labores previas: generadores (alcance 1):

Se situarán tres (4) grupos generadores tipo CAT 3412 C de 725kVA/750kVA de tensión y 580/600 kW de potencia individual., suponiendo una carga media del 50% que implica un consumo de gasóleo C de 85,30 l/h, para un trabajo de 4.000 horas al año (16 h/días, 250 días/año). Teniendo en cuenta que el factor de emisión para este combustible es de 2,868 kg de CO₂/l:

$$\text{Consumo anual unitario} = 85,30 \frac{l}{h} \cdot 4.000h = 341.200,00 l$$

$$\text{Consumo anual por maquinaria} = 341.200,00 l \cdot 4 \text{ unidades} = 1.364.800,00 l$$

$$\text{Emisiones anuales} = 1.023.600,00 l \cdot 2,868 \frac{kg CO_2}{l} = 3.914.246,40 kg CO_2$$

$$\text{Consumo en fase} = 1.023.600,00 l \cdot 1,5 = 2.047.200,00 l$$

$$\text{Emisiones por fase} = 1.535.400,00 l \cdot 2,868 \frac{kg CO_2}{l} = 5.871.369,60 kg CO_2$$

Fase de explotación: electricidad (alcance 2):

Considerando que se comprará energía a distintos suministradores de manera diaria en función del precio de la misma, el factor de emisión proporcionado por el Ministerio para el caso de varias comercializadoras es de 0,25 kgCO₂/kWh (dato 2020), por lo que resulta:

$$\begin{aligned} \text{Consumo anual de electricidad} &= 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \cdot 365 \text{ días} \cdot 3.530,75 kW \\ &= 30.929.330,41 kWh \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Emisiones anuales por consumo de electricidad} \\ &= 30.929.330,41 kWh \cdot 0,25 \frac{kg CO_2}{kWh} = 7.732.332,60 kg CO_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo de electricidad por fase} &= 30.929.330,41 kWh \cdot 13 \\ &= 402.081.295,28 kWh \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Emisiones por consumo de electricidad por fase} \\ &= 402.081.295,28 kWh \cdot 0,25 \cdot \frac{kg CO_2}{kWh} = 100.520.323,82 kg CO_2 \end{aligned}$$

Siguiendo esta metodología de cálculo, se han realizado los cálculos con la maquinaria más significativa, añadiendo un 15 % adicional al final por el uso de otra maquinaria secundaria e imprevistos. Los cálculos realizados se incluyen en las siguientes tablas:

TABLA 1.21.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE LABORES PREVIAS

Duración fase		1,5	Factor de emisión		Gasóleo B (máquinas)	2,686	KgCO ₂ /L	
					gasóleo C (generadores)	2,868	KgCO ₂ /L	
ALCANCE 1								
MAQUINARIA INTERIOR								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [l]	Consumo total anual [l]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase [l]	Emisiones total fase [KCO ₂]
Jumbo	2	18,57	525	9.746,98	19.493,97	52.360,80	29.240,95	78.541,20
LHD	2	18	3.500	63.000,00	126.000,00	338.436,00	189.000,00	507.654,00
Camiones	2	39,54	3.500	138.404,83	276.809,65	743.510,72	415.214,48	1.115.266,09
Emisiones por maquinaria de interior:								1.701.461,28
MAQUINARIA EXTERIOR								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [l]	Consumo total anual [l]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase [l]	Emisiones total fase [KCO ₂]
Pala	1	62,11	1.960	121.733,69	121.733,69	326.976,69	182.600,54	490.465,04
Volquete	3	119,08	3.400	404.870,42	1.214.611,26	3.262.445,84	1.821.916,89	4.893.668,77
Pick-up	6	2,25	800	1.800,00	10.800,00	29.008,80	16.200,00	43.513,20
Emisiones por maquinaria de exterior:								5.427.647,01
INSTALACIONES FIJAS								
Tipo de generador	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [l]	Consumo total anual [l]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase [l]	Emisiones total fase [KCO ₂]
CAT 3412 C	4	85,3	4.000	341.200,00	1.364.800,00	3.914.246,40	2.047.200,00	5.871.369,60
Emisiones instalaciones fijas:								5.871.369,60
Emisiones Alcance 1								13.000.477,89
Emisiones Alcance 2								0
15 % Imprevistos								1.950.071,68
TOTAL LABORES PREVIAS								14.950.549,57

TABLA 1.22.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Duración fase	13	Factor de emisión	Gasóleo B (máquinas)	2,686	KgCO ₂ /L			
			Gasóleo C(generadores)	2,868	KgCO ₂ /L			
			Eléctrico	0,25	KgCO ₂ /kWh			
ALCANCE 1								
MAQUINARIA INTERIOR								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [l]	Consumo total anual [l]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase[l]	Emisiones total fase [KCO ₂]
Jumbo	2	18,57	525	9.746,98	19.493,97	52.360,80	253.421,58	680.690,37
Simba	1	39,54	525	20.760,72	20.760,72	55.763,30	269.889,41	724.922,96
LHD	3	18	3.500	63.000,00	189.000,00	507.654,00	2.457.000,00	6.599.502,00
Camiones	4	59,43	3.500	207.998,21	831.992,85	2.234.732,80	10.815.907,06	29.051.526,36
Boltec	1	19,44	2.400	46.648,79	46.648,79	125.298,66	606.434,32	1.628.882,57
Shotcrete	2	12,06	2.000	24.128,69	48.257,37	129.619,30	627.345,84	1.685.050,94
Scaler	1	43,57	2.000	87.131,37	87.131,37	234.034,85	1.132.707,77	3.042.453,08
Crane	1	43,57	2.200	95.844,50	95.844,50	257.438,34	1.245.978,55	3.346.698,39
Cargador	1	46,25	2.800	129.490,62	129.490,62	347.811,80	1.683.378,02	4.521.553,35
Emisiones por maquinaria de interior:								51.281.280,03
MAQUINARIA EXTERIOR								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [l]	Consumo total anual [l]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase[l]	Emisiones total fase [KCO ₂]
Pala	1	62,11	1.960	121.733,69	121.733,69	326.976,69	1.582.537,98	4.250.697,02
Volquete	1	119,08	3.400	404.870,42	404.870,42	1.087.481,95	5.263.315,46	14.137.265,33
Pick-up	6	2,25	800	1.800,00	10.800,00	29.008,80	140.400,00	377.114,40
Emisiones por maquinaria de exterior:								18.765.076,74
ALCANCE 2								
ELECTRICIDAD								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [kWH]	Horas de usos al año	Consumo anual unitario [kWH]	Consumo total anual [kWH]	Emisiones anuales [KCO ₂]	Consumo fase [kWH]	Emisiones total fase [KCO ₂]
Electricidad		3.530,75	8.760	30.929.330,41	-	7.732.332,60	402.081.295,28	100.520.323,82
Emisiones Alcance 1								70.046.356,77
Emisiones Alcance 2								100.520.323,82
15 % Imprevistos								25.585.002,09
TOTAL EXPLOTACIÓN								196.151.682,67

TABLA 1.23.- CALCULO DE LA HUELLA DEL CARBONO EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE

Duración fase completa	2	Factor de emisión	Gasóleo B (máquinas)	2,686	kgCO ₂ /L			
Duración desmantelamiento	0,5							
ALCANCE 1								
Tipo de maquinaria	Nº Unidades	Consumo [l/hrs]	horas/año de uso	Consumo unit [l]	Consumo anual [l]	Emisiones/año	Consumo fase [l]	Emisiones/fase [KCO ₂]
Pala	1	62,11	1960	121.733,69	121.733,69	326.976,69	243.467,38	653.953,39
Volquete	1	119,08	3400	404.870,42	404.870,42	1.087.481,95	809.740,84	2.174.963,90
Pick-up	3	2,25	800	1.800,00	5.400,00	14.504,40	10.800,00	29.008,80
Hidrosembradora	1	8,375	600	5.025,00	5.025,00	13.497,15	10.050,00	26.994,30
Cizalla	1	79,5	2000	159.000,00	159.000,00	427.074,00	318.000,00	854.148,00
Martillo percutor	1	97,7	2000	195.400,00	195.400,00	524.844,40	390.800,00	1.049.688,80
Emisiones Alcance 1								4.788.757,18
Emisiones Alcance 2								0
15 % Imprevistos								718.313,58
TOTAL LABORES PREVIAS								5.507.070,76

1.4.7.1. Total huella del carbono del proyecto

En la tabla siguiente se resumen los cálculos realizados en los apartados anteriores de emisiones de cada una de las fases y se calcula el total de la explotación:

TABLA 1.24.- TOTAL EMISIONES POR YECTO DE SALAVE		
Fase	kg CO ₂	t CO ₂
Labores previas	14.491.440,13	14.491,44
Explotación	196.151.682,67	196.151,68
Desmantelamiento	5.507.070,76	5.507,07
TOTAL	216.609.303,01	216.609,30

Por lo tanto, la huella del carbono de la totalidad del proyecto es de 216.609,30 t CO₂eq

Una vez conocido el tamaño y la estructura de la Huella es posible actuar en consecuencia para reducirla optimizando los recursos, economizando los procesos y reduciendo el impacto producido al medio ambiente. Como se puede observar una vez calculada esta huella de carbono preliminar el mayor impacto sobre el cambio climático se presenta en la Fase de Explotación, por la cantidad de emisiones indirectas generadas por la electricidad consumida, por ello cualquier tipo de medida encaminada a la reducción del consumo energético tendrá una influencia directa en reducción de emisiones de GEI

En este sentido, la compañía tiene el firme propósito de minorar la huella carbono que la actividad pueda generar y para ello pretende actuar en diferentes ámbitos:

- Potenciar el uso de energía eléctrica. Aunque la mayor parte de la maquinaria prevista, tanto en la actividad subterránea como en el exterior, está alimentada a partir de energía eléctrica, se buscarán soluciones tecnológicamente avanzadas para cubrir un espectro más amplio de equipamiento que utilice la electricidad como energía motriz. Especialmente en el ámbito del traslado de equipos, la carga y el transporte de materiales.
- Optimización de sistemas de control. Se procurará el uso de elementos y equipamientos cuyas prestaciones sean especialmente destacables en cuanto a su consumo energético y la utilización de materiales reciclados. Asimismo, se procurará instalar sistemas de gestión que contemplen la máxima eficiencia y el mejor comportamiento de las estructuras que controlen.
- Producción y consumo de energías renovables. Se gestionará con especial atención el suministro eléctrico contemplando como elemento sustancial la componente renovable del mismo. Por otro lado, se promoverá la instalación de estaciones o plantas de producción de energías renovables que permitan mejorar su ratio de uso y contemplen un horizonte de uso más respetuoso en el futuro.

- Compensación de emisiones de CO₂. Se buscará la manera más eficiente y transparente de promover la plantación y conservación de especies arbóreas específicas, en zonas lo más próximas posible a la de implantación del proyecto, que permitan compensar en cierta medida las emisiones de gases de efecto invernadero, siguiendo las indicaciones marcadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Principado de Asturias y bajo su tutela.

1.4.8. Sismicidad

Para definir la peligrosidad sísmica del territorio nacional, según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), aprobada según RD 997/2002, mediante el mapa de peligrosidad sísmica, se suministra, para cada punto del país la aceleración sísmica básica a_b , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

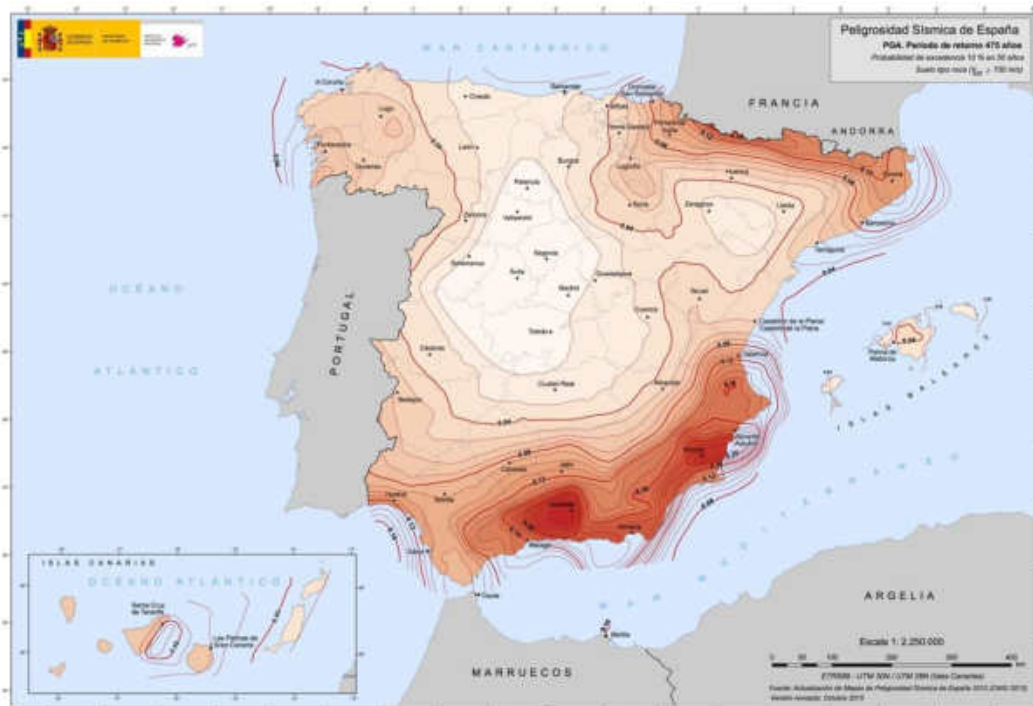


Figura 1.23.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013)

La mencionada norma localiza la zona de estudio en un área con aceleración sísmica básica menor de 0,04 g, como se muestra en la siguiente imagen. En concreto, el municipio de Tapia de Casariego no aparece en el Anejo 1 del *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)*, donde se dan los valores de aceleración sísmica básica de los términos municipales con valores superiores a 0,04 g.



Figura 1.24.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013).

Por lo tanto, la explotación se localiza en una zona con bajo riesgo sísmico. No obstante, a partir de este valor de aceleración básica de cálculo se evalúa la aceleración sísmica de cálculo a_c según:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Dónde:

- ρ es coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción; este parámetro toma el valor 1 para construcciones de importancia normal.
- S es el coeficiente de amplificación del terreno, se define según:

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$
$$S = \frac{C}{1,25}$$
- Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$
$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1)(1 - \frac{C}{1,25})$$
- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,4g$
$$S = 1,0$$
- Donde C es el coeficiente del terreno. Toma un valor para cada tipo de suelo y se establecen cuatro tipos en función de si es compacto o está más o menos fracturado.

Se ha considerado un suelo tipo I (correspondiente a roca compacta), de modo que C tiene valor 1,0, y dado que $\rho \cdot a_b$ es 0,04g, el valor de S es 0,8; de este modo la aceleración sísmica (a_c) tiene el valor 0,032g.

La aceleración sísmica de cálculo se refiere al valor máximo que se produce durante toda la sacudida sísmica o bien el valor espectral correspondiente a la frecuencia infinita. Por lo tanto, solo se produce durante un intervalo de tiempo muy reducido incapaz de producir en el terreno y la estructura sus efectos correspondientes. Por ello, en el análisis pseudoestático de estabilidad, para simular el efecto de un sismo, se debe trabajar con un coeficiente sísmico más real que la aceleración sísmica de cálculo. Éste, según diversas fuentes específicas (Estudios del CEDEX en otros emplazamientos; Eurocódigo 8, Part 5, 1998; USACE, 1989; British Standard B.S. 8006, 1995; FHWA, 1997; R.O.M. 0.5 – 05) se recomienda que se divida en una componente horizontal (CSH) igual al 50 % de la aceleración sísmica de cálculo y una vertical (CSV), igual al 70 % del CSH.

$$\begin{aligned} \text{CSH} &= 50\% a_c & \text{CSH} &= 0,0160g \\ \text{CSV} &= 70\% \text{CSH} & \text{CSV} &= 0,0112g \end{aligned}$$

El artículo 28 del RD 975/2009 establece que "el estudio sismorresistente de la instalación de residuos mineros solamente se llevará a cabo si la aceleración sísmica de cálculo es superior a 0,06g, siendo g la aceleración de

la gravedad". Dado que la aceleración de cálculo es inferior, no sería necesario el cálculo de la estabilidad de las escombreras y el depósito de estériles de flotación con la aplicación de los coeficientes de carga sísmica. No obstante, de cara a estar del lado de la seguridad, en todos los estudios de estabilidad del Proyecto de Salave, se han aplicado los coeficientes verticales y horizontales calculados.

1.4.9. Subsistencia

Debido a la naturaleza de los materiales a explotar, siendo estos frágiles y no plásticos, no se esperan deformidades en profundidad que puedan generar fenómenos de subsidencia en superficie.

Además, hay varios factores del propio diseño de la explotación que suponen un sistema de estabilización: el propio relleno de las cámaras, la secuencia de explotación mayoritariamente ascendente y el pilar corona de 40 metros que se deja por encima de la explotación.

No obstante, se dispondrá de una red de control, definida en el Plan de Vigilancia Ambiental, para evaluar los posibles efectos de la explotación en superficie.

1.5. VIABILIDAD DEL PROYECTO

La viabilidad técnica del proyecto está plenamente explicada, justificada y acreditada en el apartado 1.2.2. del presente documento, concluyendo que la propuesta del proyecto es realizable con la utilización de metodologías y técnicas ampliamente contrastadas y respaldadas por mejores prácticas en todo el mundo y recomendadas por la Unión Europea en sus códigos al efecto.

Viabilidad prevista del proyecto para diferentes precios del producto de referencia (onza de oro):

La viabilidad en términos de rentabilidad del proyecto respecto a potenciales variaciones de algunos de los elementos relevantes que lo determinan, se denomina sensibilidad del proyecto sobre estos parámetros, y se incluye en el apartado de análisis económico del proyecto (Anexo VII). En lo que respecta al precio del oro podemos añadir, a lo allí señalado, que el proyecto considerado globalmente tiene un break-even para el precio del oro de 757 \$/oz, incluyendo las inversiones iniciales y todos los costes operativos de la puesta en marcha del proyecto.

Como información complementaria, el gráfico siguiente muestra las variaciones del precio del oro en los últimos 10 años:



Figura 1.25.- Variaciones en el precio del oro en los últimos 10 años

Asimismo, las previsiones de futuro para la cotización del oro son relativamente optimistas y suponen que el mismo se mantenga en el rango de los dos últimos años debido fundamentalmente a un receso de la oferta

que probablemente no sea capaz de compensar un incremento de la demanda principalmente proveniente del sector tecnológico y financiero.

Como cualquier proyecto minero o no minero, el inicio del proyecto y su puesta en marcha requiere cierto volumen de inversión y gastos operativos de puesta en marcha. El proyecto de Salave estima que este periodo de construcción y puesta en operación será de 1 año y medio, cuando se iniciará la producción de concentrado, cuya venta empezará a generar ingresos y beneficios que permitirán tras poco menos de 5 años, desde el inicio, retornar a un cashflow positivo que compense el coste de las inversiones y de la puesta en marcha. Hasta ese momento, serán los accionistas, inversores y colaboradores del promotor y su matriz los que aportarán los fondos necesarios para iniciar el proyecto.

Entre estos costes de puesta en marcha se incluyen los relacionados con la constitución de las garantías ambientales legales, en cualquiera de las formas reconocidas, que aseguren la restauración y recuperación del medio y la corrección de cualquier impacto. Estas se llevarán a cabo en la cuantía que se determine por la autoridad competente considerando la planificación y el progreso de la rehabilitación propuesto en el Plan de Restauración que se ha presentado y que en todo caso propone una actuación progresiva a lo largo de la vida del proyecto. La constitución de estas garantías ambientales es completamente independiente de la obtención de beneficios y está exclusivamente ligada al nivel de impacto de la implantación y desarrollo del proyecto y su progresión a lo largo del tiempo.

1.6. POSIBILIDADES DE CONTINUACIÓN DEL PROYECTO

Las posibilidades de continuación o expansión del proyecto de Salave estarán fundamentalmente ligadas a las investigaciones y el mejor conocimiento de la mineralización que se pueda adquirir durante el desarrollo de la explotación. Las labores y trabajos dirigidos a la ampliación y mejora del

conocimiento del yacimiento, su génesis y formación irán siendo definidos en los diferentes planes de labores sometidos y eventualmente aprobados por la autoridad pertinente, donde se definirían y declararían las posibles adiciones de recursos encontrados y aquellos ya declarados que por diferentes motivos se vean frustrados de cara a su explotación.

Con el nivel de conocimiento y la información actual solo pueden afrontarse estimaciones sobre la posible existencia de mineralizaciones en aquellos ámbitos físicos en los que dándose un sustrato geológico similar al actualmente conocido pueda haberse desarrollado la mineralización.

La única manera de constatar su existencia radica en el acceso a esas zonas bien directamente o mediante sondeos de investigación. Esta es la razón principal por la que desde hace tiempo se solicitan y ejecutan campañas de sondeos en la zona.

En la situación actual y debido a la falta de información en zonas alrededor del yacimiento conocido, se considera que el yacimiento está abierto, es decir que pudiera tener prolongaciones, en profundidad por debajo de la cota 300 m.s.n.m y en las direcciones noroeste y sureste. No hay estimaciones verosímiles de volúmenes y calidad de posibles mineralizaciones ligadas o no a la actual evidencia de Salave. A nivel puramente especulativo y considerando el área de desarrollo de la mineralización reconocida, se podría estimar un potencial del 50% de incremento de recursos similares a los definidos actualmente en Salave, pero es importante tener en cuenta la muy probable pérdida del 10/20% de los recursos conocidos durante su explotación por diferentes motivos como su nivel de incertidumbre o su inviabilidad económica o técnica.

Además, en el caso de pretender continuar la explotación en el futuro debido a un hipotético incremento de los recursos extraíbles, más allá de lo propuesto en el presente proyecto, se deberán obtener las autorizaciones pertinentes lo que implica, entre otras realizar la evaluación de impacto

ambiental del proyecto futuro y volver a obtener todas las autorizaciones sectoriales oportunas y adecuadas a la nueva solicitud. Será durante este proceso en el que se estudie y valore la viabilidad real de esa continuidad del proyecto.

El proyecto actual tiene una duración de 13 años durante los cuales se podrá valorar, medir y comprobar el funcionamiento y la sostenibilidad real del proyecto. Es un período suficientemente largo para mejorar las prestaciones esperadas del proyecto y cualquier hipotética ampliación, a través de:

- Nuevas técnicas y tecnologías operativas que puedan confirmarse y que ayuden a minorar la generación de residuos y los impactos asociados a su gestión.
- Técnicas de extracción mejoradas y equipamiento minero más avanzado. Mejoras en la gestión de estériles y gestión de aguas que puedan implantarse en el actual proyecto o en un hipotético proyecto de continuación.
- Usos mejorados y más eficientes del emisario submarino tras comprobar su eficacia en el uso propuesto.
- La constatación de los beneficios socioeconómicos que se esperan del proyecto, su inocuidad sobre el entorno y las posibles adaptaciones o mejoras que contribuyan a reforzar y aportar solidez a sus efectos.
- La comprobación y optimización del sistema propuesto para la gestión de los residuos mineros que permita su mejor valoración en un hipotético uso futuro.
- La identificación de posibles usos finales alternativos para todos o parte de los residuos mineros, en industrias específicas como la cerámica o cementera, que favorezcan su reciclado, su reutilización y permitan reducir los volúmenes correspondientes de reubicación.

El futuro progreso de mecanismos como los referidos podría incrementar no solo las prestaciones del proyecto propuesto en cuanto a su sostenibilidad sino las posibilidades de cualquier hipotética ampliación o continuación que en cualquier caso estaría sometida a la valoración y autorización de las administraciones relevantes bajo la normativa actual o la que pueda surgir o modificarse en este horizonte temporal.

1.7. DIFERENCIAS ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES

En este apartado se exponen las diferencias principales entre el proyecto actual y las propuestas anteriores, indicando también que mejoras ambientales suponen estas modificaciones.

Método de explotación

Alguna propuesta anterior consideró la explotación a cielo abierto. Ahora proponemos una explotación subterránea mediante cámara por subniveles similar a la anterior propuesta, pero en este caso la planificación se modifica utilizando unidades de menor tamaño y una explotación fundamentalmente ascendente, respetando un macizo virgen bajo la superficie de 40 m con el fin de evitar cualquier efecto en la misma. La explotación propuesta tendrá de esta manera una mínima invasión en superficie, limitada a algún pozo de servicio prácticamente invisible.

Vida del proyecto

La vida total del proyecto es similar en ambas propuestas pero con una distribución algo diferente:

TABLA 1.25.- VIDA DEL PROYECTO EN AMBAS PROPUETAS	
Proyecto 2013	Proyecto 2020
Fase preoperacional (2-3 años)	Fase preoperacional (1,5 años)
Fase operacional (6-10 años)	Fase operacional (13 años)
Fase clausura (2 años)	Fase clausura (2 años)

Pero acorta la puesta en marcha de la actividad y alarga la vida de la explotación con ritmos de explotación más reducidos y verosímiles.

Galería de acceso

En ambas propuestas se accede a la explotación subterránea mediante una galería de acceso desde la bocamina, situada en las inmediaciones del resto de instalaciones mineras.

La sección de ambas propuestas es similar pero la longitud para alcanzar la mineralización es sustancialmente diferente. En la propuesta anterior se trataba de 2,3 Km de galería para acceder a la zona más profunda de la mineralización. En la actual es una galería de 800 m que dará acceso a la parte superior de la mineralización.

Esto produce una sensible diferencia, primero en relación a la cuantía de estéril generado que evita su deposición en el exterior. Segundo porque en la propuesta actual se limitan sustancialmente las litologías atravesadas en la excavación de la galería reduciéndose prácticamente a pizarras de la serie los cabos y granodiorita, ambas inertes, evitándose las pizarras negras con contenido pirítico de gestión más compleja que se localizan más al sur de la bocamina propuesta.

Finalmente, el emboquille de la rampa del proyecto anterior se ubicaba en el exterior permitiendo que todo el tráfico y trasiego de entrada y salida de la rampa interaccionara con el entorno en términos de polvo y ruido. Téngase en cuenta que todo el estéril y mineral extraído tiene que circular por este conducto. En la propuesta actual la bocamina desemboca en una estructura cubierta y cerrada como el resto de la infraestructura exterior, minimizando las afecciones de polvo y ruido causadas.

Pozos de ventilación

En el proyecto anterior se proponían 5 pozos de 3,6 metros de diámetro con los ventiladores ubicados en superficie. Cuatro de ellos se encontraban dentro de los límites del PESC/POLA.

En el proyecto actual se proponen 3 pozos de 3 metros de diámetro, todos ellos dentro de los límites del PESC/POLA. Los ventiladores, de características silenciosas, se ubican en el interior de la mina, eliminándose cualquier ruido producido por ellos y reduciendo la afección en superficie y el impacto visual.

Proceso de tratamiento

El proceso de tratamiento es similar en ambas propuestas hasta la fase de flotación. En el proyecto anterior se dejaba abierta inicialmente la posibilidad de continuar el proceso con oxidación y neutralización, lixiviación, detoxificación, electrodeposición y fusión a lingote. Al excluir todas estas fases, se elimina la gestión de los estériles correspondientes y todos sus impactos asociados. EMC mantiene ya propuestas firmes de tratamiento del concentrado producido en diferentes países, de modo que el proceso de liberación del oro metal se desarrollará ajeno a la ubicación del proyecto.

Tipo y ubicación de las instalaciones

En el proyecto anterior todas las instalaciones en superficie se situaban al sur de la A-8 y no se proponía ningún tipo de cerramiento o cubierta. En el proyecto actual, se sitúan al norte de la A-8 y todas las instalaciones susceptibles de producir mayor impacto en cuanto a polvo y ruido se sitúan cubiertas e incluidas en diferentes naves industriales: planta de tratamiento, emboquille, laboratorio, talleres, etc. De esta forma no solo se reducen las molestias causadas por la producción de ruido y polvo sino también el impacto visual y la contaminación lumínica al tratarse de instalaciones que funcionarán con iluminación nocturna.

El tipo de vegetación afectada es muy similar en ambas propuestas, pero la propuesta anterior tenía el depósito y el resto de instalaciones separadas por un cauce (arroyo Muria/Orjales) por lo que este se debía entubar y se transitaba por encima, con el consiguiente incremento de riesgo e impactos.

Gestión de las aguas

En lo que se refiere a la gestión de las aguas podemos centrarnos en dos aspectos principales: La captación de estas prolongándose en su almacenamiento y tratamiento y el vertido de las aguas al medio.

En cuanto a las captaciones, el proyecto anterior, de manera similar al actual proponía una captación de aguas subterráneas para deprimir el acuitardo y proteger las aguas subterráneas.

Las aguas del laboreo minero y de escorrentía interna de las instalaciones son recogidas internamente y gestionadas a través de balsas de decantación y almacenamiento para ser eventualmente utilizadas en el proceso de flotación, reduciendo los volúmenes de vertido o si fuera necesario tratadas previamente a su vertido.

En lo que respecta a los vertidos, el proyecto anterior proponía tres puntos de vertido, todos ellos a cauce público: dos de ellos en el río Muria y otro en las Lagunas de Salave. En la propuesta actual se vierten las aguas al mar, a 16,5 m de profundidad, mediante el emisario submarino construido al efecto, las aguas subterráneas, sin contacto con la actividad, directamente al mismo y las procedentes del laboreo y escorrentía, previo tratamiento en caso de ser necesario. Esto supone una reducción drástica en la afección a las aguas superficiales y una afección mínima al medio marino dada las características de las aguas vertidas y la propia capacidad del medio, tal y como se justifica en el desarrollo del presente EIA.

En cuanto a la gestión del agua implicada en la planta de tratamiento, la propuesta es similar en ambos casos: vertido cero de las aguas de proceso, es decir, el agua circula constantemente entre la planta de flotación y las balsas de decantación sin que se produzca vertido ni conexión con el medio. La eventual escasez de agua de este circuito, normalmente por evaporación, sería cubierta por el agua almacenada en las balsas al efecto (escorrentías o aguas del laboreo minero) y en último extremo por el agua captada por los pozos de drenaje. En ningún caso se produciría captación de cursos de aguas superficiales.

Relleno de huecos

En ambas propuestas se utilizan los estériles generados en la propia explotación para el relleno de los huecos, la diferencia principal radica en que en la propuesta anterior solo se rellenaban las cámaras necesarias para poder explotar el yacimiento completo, es decir, las cámaras principales. Sin embargo en la propuesta actual se realiza un relleno integral lo que incluye cualquier hueco generado por la explotación: cámaras principales, secundarias, desarrollos, emboquille, pozos, etc.

Esto se traduce en una menor afección en superficie ya que hay más volumen de huecos disponible y menor volumen de estériles a gestionar fuera de la mina. Al reducir la afección en superficie, se reducen los impactos asociados a ello: emisiones a la atmosfera, suelo, paisaje, vegetación y fauna, aguas superficiales, etc.

Por otro lado, al rellenarse las cámaras, se minimiza el posible contacto de las aguas con las posibles mineralizaciones remanentes evitando su eventual contaminación.

Este relleno integral evita también cualquier fenómeno de subsidencia que pudiera esperarse de una explotación subterránea.

Superficie de ocupación

El presente proyecto supone una superficie de ocupación de 52,43 ha. Esta superficie de ocupación es temporal a excepción de la zona del depósito (21,07 ha) que será permanente y supondrá una modificación morfológica de esa zona pero que será debidamente restaurada e integrada en el entorno según lo establecido en el Plan de Restauración.

La propuesta anterior necesitaba de una superficie mayor debido a la necesidad de gestionar mayor número de estériles en superficie: 93,9 ha, incluyendo la zona de instalaciones en superficie, la zona del yacimiento y la galería de investigación. La superficie de implantación era, en su mayoría, permanente a excepción de las instalaciones que serían retiradas: plantas, oficinas, etc. Las superficies serían debidamente restauradas.

Gestión de los estériles de flotación

Tal y como se ha expuesto, en ambos proyectos se propone la técnica de backfilling o de relleno de los huecos de explotación con los estériles generados, específicamente con el relleno denominado de pasta que minimiza el contenido de agua, manteniendo la fluidez suficiente para circular por las tuberías de implantación. De este modo los estériles de flotación generados serán reciclados reubicándolos en los propios huecos de la explotación. Como se ha explicado detalladamente en el apartado 1.2.7. la propia operación de extracción y procesado impide que todos los estériles generados puedan ser reciclados a los huecos de donde provienen, por ello resta un excedente de los mismos que debe ser ubicados en localización alternativa.

El proyecto actual frente al anterior propone el uso de la técnica de relleno de una manera extensiva a todos los huecos generados por la explotación sean unidades de explotación, galerías, pozos, chimeneas, etc. en lo que

denominamos un relleno integral de los huecos frente al relleno necesario solamente para asegurar la estabilidad geotécnica de la explotación, permitiendo que los huecos remanentes sean simplemente inundados por la recuperación del nivel freático.

Esta propuesta, como hemos indicado sustancialmente diferente a la del proyecto anterior, ofrece diferentes ventajas adicionales: Al utilizar todos los huecos creados se minimiza la cantidad de estériles que hay que ubicar alternativamente en superficie, lo que reduce la superficie de ocupación permanente. La restauración final es más eficaz al favorecer una más rápida recuperación del nivel freático y la minimización de los contactos del agua con la roca en condiciones de oxidación.

La segunda diferencia importante radica en el diseño constructivo de los depósitos. En el proyecto actual se diseña el depósito en excavación, es decir creando un hueco superficial en el terreno, reduciendo al mínimo la posibilidad de rotura de sus bordes. Adicionalmente se construirá con varios módulos independientes que permitirá un mejor control y gestión de los estériles y finalmente permitirá ir clausurando y restaurando el depósito progresivamente durante la vida de la explotación. Para la restauración de las celdas se utiliza el propio material extraído de la construcción del depósito y depositada temporalmente en dos escombreras (SW y SE). Esto reducirá el impacto visual generado por el depósito.

En tercer lugar, la propuesta actual propone la inertización, compactación e impermeabilización de los estériles durante su deposición mezclados con elementos como la cal y el cemento que proporcionen una estabilidad física y química propia del contenido del depósito más allá del encapsulamiento externo por el exterior del mismo.

El proyecto anterior planteaba depósitos de mayores dimensiones contruidos sobre terreno básicamente plano y con diques perimetrales contruidos con el estéril del propio desarrollo minero. La deposición se

proponía en seco (dry-stack) y con encapsulamiento final. En esta propuesta, con el fin de evitar potenciales fugas en el depósito, existían barreras de protección a largo plazo.

Gestión de los estériles de mina

Ambas propuestas gestionan estos materiales mediante escombreras en superficie.

La propuesta actual prioriza el uso de estos estériles como relleno de los huecos de modo que los volúmenes extraídos desaparezcan antes de finalizar la explotación y pueda procederse a su correspondiente restauración recuperando sustancialmente su morfología y usos previos.

Como efecto final de esta estrategia de gestión de los estériles de mina se produce una necesidad temporal de menor capacidad, al compensar los volúmenes que acceden a la escombrera con los que se dirigen de nuevo a la explotación subterránea produciéndose un menor volumen neto circulante en la escombrera.

Gestión de los estériles de lixiviación con cianuro

Al eliminar esta fase del proceso de tratamiento, se elimina totalmente la necesidad de gestionar los estériles generados durante el proceso de lixiviación.

Restauración planteada

La restauración y recuperación del medio utilizado o impactado por el proyecto está íntimamente ligado al diseño del mismo. Muy particularmente la inclusión de un relleno que hemos llamado integral que incluye la oclusión de todos los huecos generados por la extracción subterránea de mineral y estéril.

Esta metodología, tiene un primer efecto en reducir al máximo las instalaciones de carácter permanente que en el proyecto actual se limitan a la balsa de estériles de flotación y en consecuencia favorece notablemente que la restauración y revegetación de la superficie utilizada retorne en su mayor parte a la morfología y usos previos.

También favorece y asegura una recuperación consistente y natural de elementos del proyecto como los pozos y galerías de acceso que en caso contrario resultan en una rehabilitación más artificial y menos involucrada en el entorno a largo plazo.

Como ejemplo específico podemos citar, las diferencias entre la restauración propuesta en el proyecto anterior para la zona del emboquille e inicio de la rampa de acceso y la propuesta actual: anteriormente se proponía integrar la zona revegetando los taludes del propio emboquille, manteniendo la trinchera al inicio de la rampa. Sin embargo, en la propuesta actual se realiza un relleno completo hasta prácticamente la bocamina y se mantiene la zona con la morfología original. Esto supone una integración total en el entorno que, acompañada de la pertinente revegetación, permite devolver la zona a su uso actual.

A continuación, se incluye una tabla resumen de las diferencias principales desarrolladas anteriormente.

TABLA 1.26.- DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES

Aspecto del proyecto	Proyectos Anteriores	Proyecto 2020	Mejoras ambientales
Método de explotación	Explotación a cielo abierto Explotación subterránea mediante cámaras por subniveles,	Explotación subterránea mediante cámaras por subniveles, explotación ascendente y macizo de protección	Sin impacto significativo de la actividad en superficie y minoración de posibles impactos de la actividad subterránea.
Vida del proyecto	Fase preoperacional (2-3 años) Fase operacional (6-10 años) Fase clausura (2 años)	Fase preoperacional (1,5 años) Fase operacional (13 años) Fase clausura (2 años)	Período operacional extendido que permite ritmos más reducidos, verosímiles y menos impactantes para el entorno.
Galería de acceso	2,7 km de rampa para acceder a la mineralización Acceso desde el exterior Litologías atravesadas con mayor impacto (pizarras negras)	720 m para acceder a la mineralización Bocamina cubierta y aislada dentro de una nave Maximización del recorrido por ganodioritas (estériles)	Menor generación de polvo y ruido durante la construcción de la rampa. Menor ruido en la zona durante la actividad
Pozos de ventilación	5 pozos, 4 de ellos dentro del POLA, de 3,6 m de diámetro Ventiladores extractores principales en superficie	3 Pozos de ventilación, todos dentro del POLA de 3 m de diámetro Ventiladores extractores en el interior de la mina	Eliminación del ruido en el exterior Menor afección en superficie e impacto visual
Proceso de tratamiento	Trituración y molienda (en interior) Flotación Con posibilidad de seguir proceso con: oxidación y neutralización, lixiviación, destoxificación, electrodeposición y fusión a lingote.	Trituración y molienda (en exterior pero bajo cubierta) Flotación y concentrado como producto final Cubierta en su totalidad	Se eliminan los riesgos de los residuos de la lixiviación y se reduce el volumen de residuos Menor ruido, polvo y contaminación lumínica por operación de la planta.
Tipo de instalaciones	Todas a la intemperie al sur de la A-8	Emboquille, planta de tratamiento, talleres, laboratorio, dentro de una nave industrial al norte de la A-8	Reduce polvo, ruido y contaminación lumínica (controladas dentro del recinto cerrado) Menor impacto visual
Ubicación de las instalaciones	Al sur de la A-8 afectando a vegetación de pinos y eucaliptos, algunos cultivos y prados. Posibilidad de afección al patrimonio (túmulo del chao) Posibilidad de afección al arroyo Muria/Orjales	Al norte de la A-8 afectando a vegetación de pinos y eucaliptos, algunos cultivos y prados. Posibilidad de afección al patrimonio (pontrabiza)	No se afecta directamente a ningún cauce principal ni su Zona de Policía No se afecta directamente a flora protegida ni HICs Se han respetado distancia a edificios y núcleos poblados

TABLA 1.26.- DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES

Aspecto del proyecto	Proyectos Anteriores	Proyecto 2020	Mejoras ambientales
Gestión de las aguas (escorrentías, drenaje de la galería y mina interior, aguas de contacto depósito de estériles de flotación)	Tratamiento y almacenado en balsa decantación Recirculado a planta, en la medida de lo posible Vertido a cauce público: dos puntos en el río Muria y uno en cauce asociado a Lagunas de Salave	Tratamiento y almacenado en balsa decantación Recirculado a planta, en la medida de lo necesario Vertido al mar mediante emisario	Sin vertido en aguas terrestres. Mínima afección a aguas superficiales Mínima afección al medio marino, solo durante la construcción del emisario.
Gestión de aguas de la planta de tratamiento	Vertido cero Aportes en caso de necesidad de escorrentía y mina	Vertido cero Aportes en caso de necesidad de escorrentía y mina	-
Relleno de huecos	Relleno de las cámaras principales y unidades de producción	Relleno integral o extensivo de todos los huecos generados (cámaras principales y secundarias, desarrollos, pozos, etc.)	Menor afección en superficie Minimiza el contacto de las aguas con mineralizaciones remanentes Minimiza fenómenos de subsidencia
Superficie de ocupación	93,9 ha	52,43 ha	Menor impacto asociado a la afección en superficie
Gestión de estériles de flotación	Lodos desecados Depósito por encima de la cota del terreno Backfilling (rellenando únicamente las cámaras principales)	Lodos inertizados, compactados e impermeabilizados (cal y cemento) Depósito por debajo de la cota del terreno Diseño modulado, adaptado a la evolución del proyecto Backfilling (relleno integral de todos los huecos generados)	Menor afección en superficie (menos necesidad de instalaciones de residuos mineros y mayor temporalidad) Menor riesgo de rotura del continente Manejo más diferenciado de los estériles Menor impacto visual Restauración progresiva
Gestiones estériles de mina	En escombreras exteriores permanentes que se restauran	Se utilizan para el relleno de huecos En escombreras exteriores temporales que desaparecen totalmente al finalizar la vida de la explotación y se restaura la superficie afectada	Menor necesidad de espacio en superficie La zona de afección de escombreras de estériles de mina puede volver a su uso actual Menor afección a paisaje tras cierre de explotación

TABLA 1.26.- DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y LAS PROPUESTAS ANTERIORES

Aspecto del proyecto	Proyectos Anteriores	Proyecto 2020	Mejoras ambientales
Gestión de estériles de lixiviación	Existen solo en alternativa 2	No hay	Se eliminan todos los impactos relacionados con la gestión de estériles de lixiviación
Restauración planteada	Desmantelamiento de instalaciones: depósito de estériles de flotación y escombrera de estériles de mina permanentes Integración en el entorno de las superficies afectadas mediante remodelado y revegetaciones. Balsas naturalizadas que permanecen	Relleno integral y desmantelamiento de todas las instalaciones a excepción del depósito de estériles de flotación lo que permite recuperar usos actuales Desmantelamiento de todas las instalaciones incluidas las balsas El hecho de devolver cada superficie a su uso actual conlleva la integración en el entorno	Menor cantidad de instalaciones permanentes: integración más sencilla. Devolución de las superficies a su uso actual.

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

Pág nº

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.....	7
2.1. INTRODUCCIÓN	7
2.2. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	7
2.3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	9
2.3.1. <i>Alternativas a los sistemas de explotación.....</i>	<i>9</i>
2.3.1.1. Destinadas a proteger y aislar las aguas subterráneas del laboreo minero.....	9
2.3.1.2. Utilización de los huecos como parte de la gestión de los residuos 11	
2.3.1.2.1. Definición de alternativas	12
2.3.1.2.2. Criterios influyentes para la evaluación de alternativas respecto a la elección del sistema de relleno.....	13
2.3.1.2.3. Priorización de los criterios	15
2.3.1.2.4. Valoración de las alternativas	16
2.3.1.2.5. Alternativa seleccionada	19
2.3.2. <i>Alternativas a la gestión de estériles de flotación</i>	<i>19</i>
2.3.2.1. Lugar de deposición de los estériles de flotación	21
2.3.2.1.1. Definición de alternativas	22
2.3.2.1.1.1. Deposición de estériles de flotación: Alternativa A	22
2.3.2.1.1.2. Deposición de estériles de flotación: Alternativa B	23
2.3.2.1.2. Criterios influyentes para la evaluación de alternativas respecto a la elección del lugar de deposición de los estériles de flotación	23
2.3.2.1.3. Priorización de los criterios	26
2.3.2.1.4. Valoración de las alternativas	28
2.3.2.1.5. Alternativa seleccionada	31
2.3.2.2. Alternativas a la ubicación del depósito de estériles de flotación... 32	
2.3.2.2.1. Definición de alternativas	32
2.3.2.2.1.1. Alternativa A.1: sureste de la zona de instalaciones.	34

2.3.2.2.1.2. Alternativa A.2: 800 m al suroeste de la zona de instalaciones	35
2.3.2.2.1.3. Alternativa A.3: trasladar los estériles de flotación a otros huecos existentes	37
2.3.2.2.2. Criterios que influyen en la evaluación de las alternativas respecto a la zona de ubicación del depósito superficial.....	39
2.3.2.2.3. Priorización de los criterios	43
2.3.2.2.4. Valoración de las alternativas	45
2.3.2.2.5. Alternativa seleccionada.....	49
2.3.2.3. Alternativas al diseño del depósito de estériles de flotación	50
2.3.2.3.1. Definición de alternativas	50
2.3.2.3.1.1. Alternativa a: depósito apoyado en el terreno.	51
2.3.2.3.1.2. Alternativa b: depósito en excavación.	53
2.3.2.3.2. Criterios que influyen en la evaluación de las alternativas respecto al diseño del depósito de estériles de flotación	55
2.3.2.3.3. Priorización de los criterios	57
2.3.2.3.4. Valoración de alternativas	58
2.3.2.3.5. Alternativa seleccionada.....	60
2.3.2.4. Tratamiento de los estériles de flotación	61
2.3.3. Alternativas a la ubicación de escombreras de estériles de mina	63
2.3.4. Alternativa 0	66
2.3.4.1. Criterios influyentes para la evaluación de la alternativa 0	69
2.3.4.2. Priorización de los criterios.....	71
2.3.4.3. Valoración de las alternativas	73
2.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	77
2.4.1. Sistemas de explotación	78
2.4.2. Lugar de deposición de los estériles de flotación	80
2.4.3. Ubicación del depósito de los estériles de flotación	82
2.4.4. Diseño del depósito de los estériles de flotación	83
2.5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	85

FIGURAS

Figura 2.1.- Resumen de las alternativas propuestas referentes a la gestión de los estériles de flotación.	21
Figura 2.2.- Alternativas de ubicación del depósito de estériles de flotación.	33
Figura 2.3.- Diseño en planta del depósito en la ubicación A.1.	34
Figura 2.4.- Ubicación y diseño final de la alternativa A.1.	35
Figura 2.5.- Diseño en planta de la alternativa A.2.	36
Figura 2.6.- Ubicación y diseño final de la alternativa A.2.	36
Figura 2.7.- Diseño en planta del depósito apoyado en el terreno.	51
Figura 2.8.- Diseño 3D del depósito apoyado en el terreno	51
Figura 2.9.- Perfil del depósito apoyado en el terreno	52
Figura 2.10.- Sección del depósito apoyado en el terreno	52
Figura 2.11.- Detalle de la sección del depósito apoyado en el terreno	52
Figura 2.12.- Diseño en planta del depósito en excavación.	53
Figura 2.13.- Diseño en planta del depósito en excavación.	54
Figura 2.14.- Perfil del depósito en excavación.	54
Figura 2.15.- Sección del depósito en excavación.	55
Figura 2.16.- Detalle de la sección del depósito en excavación.	55
Figura 2.17.- Ubicación de la escombrera de estériles de mina respecto a las zonas de instalaciones mineras y al entorno.	66

TABLAS

TABLA 2.1.- RELLENO DE LOS HUECOS. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS 15

TABLA 2.2.- RELLENO DE LOS HUECOS. MATRIZ NORMALIZADA DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS 15

TABLA 2.3.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 16

TABLA 2.4.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 16

TABLA 2.5.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 17

TABLA 2.6.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 17

TABLA 2.7.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 18

TABLA 2.8.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 18

TABLA 2.9.- RELLENO DE LOS HUECOS..... 18

TABLA 2.10.- RELLENO DE LOS HUECOS. 19

TABLA 2.11.- DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA A 22

TABLA 2.12.- DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA B 23

TABLA 2.13.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS 27

TABLA 2.14.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA 27

TABLA 2.15.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. 28

TABLA 2.16.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 28

TABLA 2.17.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 29

TABLA 2.18.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 29

TABLA 2.19.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. 29

TABLA 2.20.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 30

TABLA 2.21.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 30

TABLA 2.22.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN 30

TABLA 2.23.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. PESCA 31

TABLA 2.24.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. 31

TABLA 2.25.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. 44

TABLA 2.26.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. 44

TABLA 2.27.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. 45

TABLA 2.28.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. VERTIENTE/AGUAS SUPERFICIALES 46

TABLA 2.29.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	46
TABLA 2.30.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. DISTANCIA A PLANTA	46
TABLA 2.31.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. SUPERFICIE DE OCUPACIÓN.....	47
TABLA 2.32.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. LABORES PREVIAS NECESARIAS	47
TABLA 2.33.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. CERCANÍA A RED VIARIA..	48
TABLA 2.34.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. IMPACTO VISUAL.....	48
TABLA 2.35.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. PATRIMONIO.....	48
TABLA 2.36.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	49
TABLA 2.37.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS	57
TABLA 2.38.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA	57
TABLA 2.39.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. VECTOR DE PRIORIDADES	58
TABLA 2.40.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	58
TABLA 2.41.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	59
TABLA 2.42.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	59
TABLA 2.43.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	60
TABLA 2.44.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.	60
TABLA 2.45.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	72
TABLA 2.46.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	72
TABLA 2.47.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	73
TABLA 2.48.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	73
TABLA 2.49.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	74
TABLA 2.50.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	74
TABLA 2.51.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	74
TABLA 2.52.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	75
TABLA 2.53.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	75
TABLA 2.54.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	75
TABLA 2.55.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	76
TABLA 2.56.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.	76
TABLA 2.57.- MAGNITUD DEL IMPACTO	78
TABLA 2.58.- CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	78

TABLA 2.59.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL RELLENO DE HUECOS.....	79
TABLA 2.60.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL LUGAR DE DEPOSICIÓN DE LOS LODOS DE FLOTACIÓN.....	81
TABLA 2.61.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE LODOS DE FLOTACIÓN.....	83
TABLA 2.62.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL DISEÑO DEL DEPÓSITO DE LODOS DE FLOTACIÓN.....	84
TABLA 2.63.- RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	85

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza una descripción detallada de las alternativas valoradas en el Proyecto de Salave, realizando un análisis multicriterio de cada una de ellas con una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo de utilización de suelo y otros recursos naturales.

Se analiza también la alternativa 0 o de no realización del proyecto, incluyendo una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente y de su evolución probable en caso de no realizarse el proyecto.

Por último, se incluye una justificación de las principales razones de la solución adoptada.

Así, las alternativas planteadas son:

- Alternativas a los sistemas de explotación.
- Alternativa a la gestión de los estériles de flotación.
- Alternativa al tratamiento de los estériles de flotación.
- Alternativas a la ubicación de la escombrera de estériles de mina.
- Alternativa 0 o de no realización del proyecto.

2.2. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para evaluar las alternativas propuestas, se va a utilizar uno de los métodos más utilizados para la toma de decisiones complejas como es el Proceso Analítico Jerárquico, AHP (Analytical Hierarchy Process) (Saaty, 1980), ya que se trata de una técnica estructurada para la toma de decisiones. La descripción detallada de este método se incluye en el Anexo VI.

Como fundamento de la selección de esta metodología se realizó una investigación sobre el ámbito de aplicación de la misma y sus principales ventajas e inconvenientes. De este modo, se ha identificado una extensa bibliografía relativa a las aplicaciones del método que resultaría demasiado prolijo exponer en toda su extensión. Por ello, se resume aquí lo citado en el artículo: "El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones" de José María Moreno Jiménez del Departamento de métodos Estadísticos de la Facultad de Económicas de la Universidad de Zaragoza. En el citado documento, se citan las siguientes disciplinas:

- Sociedad, Ciencia, y Educación (1er. ISAHP, 3er. ISAHP y 4º ISAHP).
- Economía y Transporte (1er. ISAHP y 4º ISAHP).
- Localización y Asignación de recursos (1er. ISAHP)
- Evaluación de alternativas (1er. ISAHP y 2º ISAHP).
- Decisiones Empresariales. Marketing (2º. ISAHP y 4º ISAHP).
- Producción (3er. ISAHP).
- Aplicaciones Ambientales (2º. ISAHP y 4º ISAHP).
- Planificación Urbana (2º. ISAHP).
- Sector Público (3er. ISAHP).
- Sanidad (3er. ISAHP).
- Evaluación de Sistemas (3er. ISAHP).
- Decisión en Grupo y Resolución de Conflictos Internacionales (3er. ISAHP).
- Nuevas Tecnologías (4º. ISAHP).
- Combinación de AHP con otras técnicas multicriterio (4º. ISAHP).
- Pensamiento y Ética (4º. ISAHP).

Las siglas ISAHP corresponden a "International Symposium on the analytic Hierarchy Process". Este tiene lugar cada dos años, siendo el primero celebrado en Tienjin (China) en 1988, y reúne a investigadores, profesores y usuarios del método para compartir sus investigaciones, aplicaciones y perspectivas en sus áreas de toma de decisiones.

Finalmente se ha elegido este método con el fin de potenciar la objetividad en la toma de decisiones y limitar las incongruencias entre criterios y alternativas ya que se trata de una herramienta de apoyo en la toma de decisiones que permite:

- Definir el problema que se desea resolver.
- Identificar los criterios discriminantes en la toma de decisiones.
- Trabajar con un equipo multidisciplinario.
- Estructura los criterios en jerarquía.
- Determinar la importancia de cada criterio en términos de ponderadores y sintetizar toda esta información para tomar una mejor decisión.
- Llegar a un resultado consenso.

2.3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

2.3.1. Alternativas a los sistemas de explotación

2.3.1.1. Destinadas a proteger y aislar las aguas subterráneas del laboreo minero.

Como opción inicial para desarrollar la explotación minera, se considera la evacuación de las aguas subterráneas dentro y en el entorno de la mineralización, frente a su evacuación regular y sistemática con el avance de las labores mineras. Fundamentalmente se trata de proteger las aguas subterráneas y el acuífero que las contiene desde estadios previos al comienzo de la explotación.

La evacuación del agua subterránea del área mineralizada, enviada directamente al medio marino, evitará el contacto de estas con los trabajos de explotación y en consecuencia cualquier arrastre y contacto con labores abiertas se hace imposible. El agua empleada en el laboreo minero será

evacuada independientemente y al ser considerada agua de contacto que se someterá al tratamiento conveniente antes de su vertido o empleo en el proceso.

En este sentido cabe reseñar que se realizará una minería subterránea mediante el método de cámaras por subniveles y el acceso a la explotación se realiza mediante una galería descendente. La evacuación previa del agua subterránea de la zona facilitará también las labores de desarrollo, minimizando los volúmenes de agua a evacuar y tratar. Eventualmente y por períodos muy limitados de tiempo podría permitirse el acceso de agua subterránea a las labores tratándose en ese caso como aguas de contacto que requerirán el tratamiento adecuado.

Para forzar el descenso del nivel freático y el alejamiento de las aguas subterráneas de las zonas mineralizadas, se proyectan como estructura de partida la realización de tres pozos de drenaje, uno de 380 m de profundidad (pozo 1) y dos a 300 m (pozos 2 y 3). Los cálculos relacionados y su posición planificada se pueden ver en el Anexo III relativo a la hidrología.

Por otra parte, una vez cese la actividad extractiva y tras el relleno integral de todos los huecos generados, se interrumpa el bombeo, el nivel de agua volverá a ocupar de manera natural, los intersticios y fracturas del sustrato cristalino. A este respecto, los perfiles de conductividad eléctrica realizados en estudios previos ponen de manifiesto la existencia de un gradiente de densidad vertical (densidad creciente a medida que aumenta la profundidad y el grado de mezcla), el cual, en la inundación postclausura, limitaría el transporte difusivo de solutos desde la zona minada hasta niveles superiores, lo que representaría una barrera natural de protección del agua subterránea del Cuaternario (IGME, 2015).

La gestión del sistema propuesto antes durante y después de la explotación, establecerá una red de piezómetros, adicionales a los propios pozos de bombeo, para controlar la calidad del agua subterránea durante la actividad, tal y como se describe en el Plan de Vigilancia Ambiental, que se prolongará durante la fase de post-clausura. La mejor forma para su control durante la fase de explotación será mediante la monitorización de la calidad de las aguas que se bombean desde estos sondeos de drenaje.

Por lo tanto, debido a que este sistema de drenaje es una parte esencial para facilitar el sistema de explotación propuesto, no se considera como una alternativa a contrastar, planteándose la realización del sistema de drenaje del agua subterránea mediante pozos circunlocalizados que adicionalmente protegerán y aislarán las aguas subterráneas del área de explotación y las zonas mineralizadas.

2.3.1.2. Utilización de los huecos como parte de la gestión de los residuos

En una explotación subterránea como la que nos ocupa, el relleno de las cámaras principales es necesario como parte inherente del propio sistema de explotación para garantizar la estabilidad estructural del conjunto. Si no se hiciera así, podrían generarse huecos excesivamente grandes, pudiendo amenazar la estabilidad o exigiendo la extracción limitada de las cámaras contiguas o secundarias que supondría una importante pérdida de eficacia del sistema. Las posibles alternativas a valorar en este sentido son utilizar el relleno estrictamente necesario para garantizar la estabilidad del sistema o realizar el denominado relleno integral, que consiste en rellenar todos los huecos subterráneos generados durante la vida de la explotación, incluidos cámaras secundarias, galerías, desarrollos mineros, nichos, realces, pozos, etc.

Podría considerarse en parte como una actividad de restauración del medio ya que no solo se recupera la morfología original del subsuelo, sino que se minimizan los volúmenes de residuos mineros que deben gestionarse alternativamente.

2.3.1.2.1. Definición de alternativas

Tal y como se ha descrito, las dos alternativas a valorar son el relleno integral de los huecos de explotación (X) y el relleno meramente operativo (Y).

Para llevar a cabo la alternativa A, serían necesarias las siguientes instalaciones de residuos mineros:

- Depósito de estériles de flotación permanente.
- Escombrera de estériles de mina temporal: se pueden utilizar para el relleno de cámaras secundarias y/o desarrollos.
- Escombreras de materiales de excavación temporales: se utilizan en restauración.

Para llevar a cabo la alternativa B, serían necesarias las siguientes instalaciones de residuos mineros:

- Depósito de estériles de flotación permanente y de mayor superficie que el anterior.
- Escombrera de estériles de mina que adquirirá un carácter permanente al estar limitada la cuantía de los mismos utilizable para el relleno de las cámaras principales dada su granulometría.
- Escombreras de materiales de excavación temporales, aunque de mayor tamaño: la mayoría de estos materiales provienen de la excavación de depósito y se utilizan en restauración.

2.3.1.2.2. Criterios influyentes para la evaluación de alternativas respecto a la elección del sistema de relleno

A continuación, se pasan a describir los criterios a tener en cuenta para la evaluación de las alternativas propuestas.

Afección a la superficie: se ha tenido en cuenta la mayor o menor afección en superficie ocupada de cada alternativa. Tal y como se describe, la alternativa B afecta a mayor superficie, incluyendo la parte permanente de la afección que también será mayor.

Dentro de este criterio, se incluye también la posible afección a la vegetación y fauna terrestre, ya que estén directamente relacionadas con la afección en superficie, es decir, si se afecta a mayor superficie se afecta a más vegetación y potencialmente a más fauna.

Afección a aguas subterráneas: se tiene en cuenta la posible afección a las aguas subterráneas que pueda tener la elección de cada alternativa, siendo uno de los criterios con mayor peso en la valoración de las alternativas. Todas las actuaciones proyectadas se encuentran sobre la masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea.

Paisaje: se tiene en cuenta la afección al paisaje de cada alternativa, considerando una mayor afección en el caso de suponer una mayor afección en superficie permanente.

Estabilidad de las cámaras: el relleno de las cámaras explotadas mejora sustancialmente su estabilidad y evita cualquier efecto superficial causado por la explotación en el interior.

Transporte de los residuos: para el relleno de las cámaras explotadas es necesario transportar los residuos de vuelta a los huecos. Este aspecto aumenta el riesgo de incidentes accidente durante el transporte de los mismos. En este caso, se realiza mediante tuberías por lo que el riesgo consiste en una posible rotura de la misma

Coste de la operación: la operación del relleno de las cámaras lleva un coste asociado por lo que un mayor volumen de relleno se traducirá en un mayor coste de la operación global.

Por último, debido a que expertos en el método Saaty recomiendan que el número de criterios no sea demasiado elevado, se indican a continuación una serie de criterios que se han considerado pero que, por diversos motivos, se han desestimado como criterios influyentes:

- **Afección al POLA:** es similar en cualquiera de las dos alternativas. En ambos casos, se trata de una afección puntual y temporal en algunas zonas concretas: arqueta de conexión del emisario, pozos de ventilación, pozos de drenaje, etc.
- **Espacios protegidos:** debido a que los espacios protegidos del entorno, pertenecientes a la Red Natura 2000, están asociados al medio marino, se descarte este criterio como influyente.
- **Especies protegidas:** al no haber afección a especies protegidas en ninguna de las alternativas estudiadas, no se considera un criterio influyente.
- **Aguas superficiales:** la potencial afección a las aguas superficiales es similar en ambos casos. El diseño del depósito en excavación y los sistemas de drenaje son similares en ambos casos. Por ello, a pesar de ser un factor que podría tener un peso importante en la elección de alternativas se considera que no es un criterio diferencial.

2.3.1.2.3. Priorización de los criterios

Una vez explicados los criterios a considerar, se ha realizado la matriz de comparaciones, por pares de criterios. La matriz resultante, así como la misma normalizada, se incluyen a continuación.

TABLA 2.1.- RELLENO DE LOS HUECOS. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS						
	Afección en superficie	Aguas subterráneas	Paisaje	Estabilidad de las cámaras	Transporte de los residuos	Coste
Afección en superficie	1	1/3	3	1/3	3	1
Aguas subterráneas	3	1	5	1	5	3
Paisaje	1/3	1/5	1	1/5	1	1/3
Estabilidad de las cámaras	3	1	5	1	5	3
Transporte de los residuos	1/3	1/5	1	1/5	1	1/3
Coste	1	1/3	3	1/3	3	1

TABLA 2.2.- RELLENO DE LOS HUECOS. MATRIZ NORMALIZADA DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS						
	Afección en superficie	Aguas subterráneas	Paisaje	Estabilidad de las cámaras	Transporte de los residuos	Coste
Afección en superficie	0,12	0,11	0,17	0,11	0,17	0,12
Aguas subterráneas	0,35	0,33	0,28	0,33	0,28	0,35
Paisaje	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04
Estabilidad de las cámaras	0,35	0,33	0,28	0,33	0,28	0,35
Transporte de los residuos	0,04	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04
Coste	0,12	0,11	0,17	0,11	0,17	0,12

A continuación, el fin de validar la matriz de comparaciones anterior, se calcula la ratio de consistencia (CR), el cual debe ser menor a 0,1 para ser considerada una matriz consistente. El método de cálculo de este ratio se detalla en el Anexo VI donde se incluye una explicación del método elegido.

Así, en este caso resulta $CR = 0,012$, por lo que damos por válida la matriz y podemos calcular el vector de prioridades, que se indica en la tabla siguiente.

TABLA 2.3.- RELLENO DE LOS HUECOS. VECTOR DE PRIORIDADES	
Criterio	Vector de Prioridades
Afección en superficie	0,13
Aguas subterráneas	0,32
Paisaje	0,05
Estabilidad de las cámaras	0,32
Transporte de los residuos	0,05
Coste	0,13

Este vector principal o vector de prioridades donde se establecen las prioridades de cada criterio en base a los objetivos globales de la toma de decisiones concreta. Es decir, le da un peso a cada uno de los criterios en base a los objetivos técnicos y ambientales del proyecto.

2.3.1.2.4. Valoración de las alternativas

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar las dos alternativas, considerando únicamente uno de los criterios, generando una matriz por cada uno de los criterios considerados.

Afección a la superficie: la alternativa B ocupará una superficie muy superior a la A. Además, hay más superficie de ocupación temporal en la A que en la B. Por lo tanto, se considera claramente mejor la A que la B.

TABLA 2.4.- RELLENO DE LOS HUECOS. AFECCIÓN EN SUPERFICIE					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	5	0,83	0,83	0,83
Alternativa B	1/5	1	0,17	0,17	0,17

Afección a aguas subterráneas: tal y como se ha comentado el relleno con materiales de baja permeabilidad mejora la afección a las aguas subterráneas ya que impide el contacto de las aguas con posibles zonas de riesgo (mineralizaciones remanentes). En este caso, el relleno integral con materiales excedentarios del proceso disminuye drásticamente los contactos con la roca descubierta y en consecuencia la posible afección a estas aguas. No obstante, una vez que, finalizada la actividad, se produzca la recuperación del nivel freático y la inundación de las zonas explotadas, la falta de oxígeno en el medio evitará y protegerá la calidad de las aguas subterráneas circundantes.

TABLA 2.5.- RELLENO DE LOS HUECOS. AFECCIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	5	0,83	0,83	0,83
Alternativa B	1/5	1	0,17	0,17	0,17

Paisaje: la afección al paisaje será mayor en la alternativa B debido a dos factores principales: la mayor afección en superficie y que además hay más instalaciones con carácter permanente. Gracias a la correcta restauración, de todas las superficies afectadas, se reduce esta afección, así como la diferencia entre alternativas.

TABLA 2.6.- RELLENO DE LOS HUECOS. PAISAJE					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	3	0,75	0,75	0,75
Alternativa B	1/3	1	0,25	0,25	0,25

Estabilidad de las cámaras: el relleno de todos los huecos explotados mejora sensiblemente su estabilidad y evita cualquier efecto en la superficie. Por eso, se considera mejor el relleno integral, que no deja huecos en el interior y asegura una máxima seguridad y estabilidad de la explotación una vez finalizada y abandonada.

TABLA 2.7.- RELLENO DE LOS HUECOS. ESTABILIDAD DE LAS CÁMARAS					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	5	0,83	0,83	0,83
Alternativa B	1/5	1	0,17	0,17	0,17

Transporte de los residuos: para el relleno de las cámaras explotadas es necesario transportar los residuos de vuelta a los huecos, que se realiza mediante tubería en cualquiera de los casos. El hecho de tener que realizar más transporte de residuos para el relleno integral, aumenta el riesgo de derrame accidental de los mismos en caso de rotura de tubería. Debido al diseño del proyecto (tuberías enterradas, con impermeabilización inferior y sistemas de control de fugas) hace que este riesgo sea casi inexistente. No obstante, la alternativa A, al necesitar menor volumen de transporte y menor red de tuberías para realizar el relleno, se considera una alternativa más favorecida en este aspecto.

Por lo tanto, se considera que la alternativa A es mejor en este caso.

TABLA 2.8.- RELLENO DE LOS HUECOS. ESTABILIDAD DE LAS CÁMARAS					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/3	0,25	0,25	0,25
Alternativa B	3	1	0,75	0,75	0,75

Coste de la operación: la operación del relleno de las cámaras lleva un coste asociado por lo que es esperable que, a mayor volumen de relleno, mayor coste de la operación global. Es decir, la alternativa A conlleva un mayor coste.

TABLA 2.9.- RELLENO DE LOS HUECOS. COSTE DE LA OPERACIÓN					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Alternativa B	5	1	0,83	0,83	0,83

Así la matriz resultante de combinar los promedios de cada alternativa en relación con cada uno de los criterios con la priorización de cada uno de estos criterios es:

TABLA 2.10.- RELLENO DE LOS HUECOS. MATRIZ DE RESULTADOS							
Matriz de comparaciones	Afección en superficie	Aguas subterráneas	Paisaje	Estabilidad de las cámaras	Transporte de los residuos	Coste	Valoración
Alternativa A	0,83	0,83	0,75	0,83	0,25	0,17	0,71
Alternativa B	0,17	0,17	0,25	0,17	0,75	0,83	0,29
Priorización	0,13	0,32	0,05	0,32	0,05	0,13	

Por lo tanto, tras el análisis de las dos alternativas propuestas y en base a los resultados obtenidos, se puede concluir que la mejor alternativa es la A, es decir, utilizar los residuos generados para rellenar integralmente los huecos de explotación.

2.3.1.2.5. Alternativa seleccionada

Tal y como se ha comentado la alternativa seleccionada es la A, la cual consiste en utilizar los residuos generados para rellenar integralmente los huecos de explotación.

2.3.2. Alternativas a la gestión de estériles de flotación

En este apartado se incluye el proceso de selección de alternativas a la gestión de los residuos mineros, en concreto, la gestión de estériles de planta o lodos de flotación.

Los estériles de flotación generados serán reubicados en los propios huecos de la explotación. No obstante, debido a la naturaleza de la propia operación minera, no todos los estériles generados caben en los mismos huecos. Esto se debe a tres motivos:

- Todos los materiales excavados sufren un aumento de volumen que expresado en porcentaje se llama esponjamiento (estimado en un 28%).
- Los estériles de mina que se utilizan para el relleno de las cámaras principales son mezclados con un 5,5 % de cemento con el fin de aumentar la estabilidad de las mismas.
- El propio proceso de relleno permite un relleno del 95/98 % del hueco generado.

Por lo tanto, los estériles que no caben en estos huecos generados se deben gestionar de otra manera. Así, en primer lugar, se evalúa a donde se van a trasladar estos lodos una vez generados: bien depositándolos en superficie, tal y como sugieren las mejores técnicas disponibles, ampliamente utilizadas en numerosos ejemplos en España y fuera de España o bien depositándolos en el fondo marino aprovechando la proximidad al mar mediante la construcción de un emisario submarino como parte del proyecto. Esta técnica de deposición de estériles de flotación en el fondo marino ha sido utilizada en multitud de proyectos de características y situación similares en Europa.

En el caso de seleccionar la alternativa de depositarlos en el fondo marino, acabaría el proceso de selección de alternativas, sin embargo, si se opta por depositarlos en superficie, el paso siguiente será definir el lugar donde se ubica este depósito en superficie.

Una vez definido el mejor lugar, se debe definir el diseño de este depósito: si se realiza sobre la cota del terreno o en excavación.

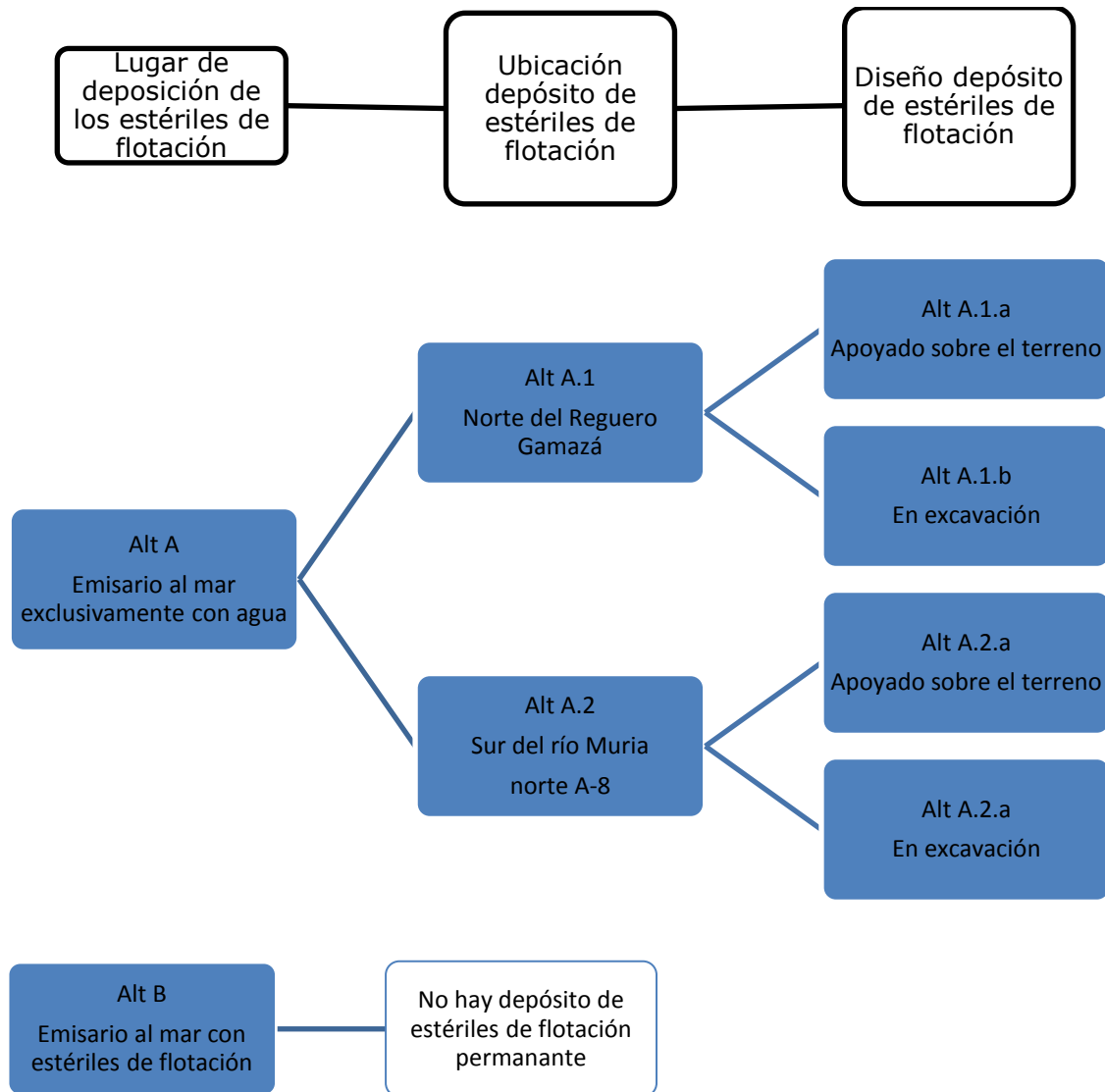


Figura 2.1.- Resumen de las alternativas propuestas referentes a la gestión de los estériles de flotación.

2.3.2.1. Lugar de deposición de los estériles de flotación

Los estériles de flotación generados serán reubicados, prioritariamente, en los propios huecos de la explotación. No obstante, debido a la modificación de las densidades, aumento de volumen por la adición de cemento y la imposibilidad técnica de rellenar las cámaras más del 95/98 %, no todos los estériles caben en los huecos por lo que deben proponerse otras alternativas de gestión.

En este apartado se valoran dos alternativas. En ambas se construye un emisario desde la zona de instalaciones hasta el mar. Sin embargo, en la primera alternativa se vierte solo las aguas provenientes del desagüe de mina o de escorrentía y en la segunda se vierte el agua y los lodos de flotación.

A continuación, se explican con más detalle, cada una de estas dos alternativas.

2.3.2.1.1. Definición de alternativas

2.3.2.1.1.1. Deposición de estériles de flotación: Alternativa A

Esta alternativa consistiría en la implantación de un emisario desde la zona de instalaciones hacia el mar que transporte el agua proveniente del desagüe de mina o de escorrentía. Las primeras serán vertidas al mar directamente y las segundas serán sometidas previamente a un tratamiento adecuado.

Para almacenar el estéril, producto del desarrollo minero o del proceso de flotación, se utilizará prioritariamente el hueco dejado en las cámaras de mina, pero también será necesaria la construcción de un depósito superficial para almacenar parte de las colas de flotación. Este depósito será permanente y será convenientemente restaurado al finalizar la vida de la explotación con el fin de recuperar los usos actuales, o cualquier otro de carácter adecuado preferido por la comunidad. Para albergar estos estériles de flotación será necesario ocupar una zona en superficie, cuya localización se estudia en el apartado 2.3.2.2, donde se valoran diferentes alternativas.

TABLA 2.11.- DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA A	
Emisario al mar	Sí (con vertido exclusivamente de aguas)
Depósito superficial	Sí

2.3.2.1.1.2. Deposición de estériles de flotación: Alternativa B

Esta alternativa consistiría en la implantación de un emisario desde la zona de instalaciones hacia el mar, que transportará hasta allí una mezcla de agua y lodos, procedentes del tratamiento del mineral en planta (toda la fracción que no tenga cabida en los huecos). En esta alternativa no será necesaria la construcción de depósito permanente en superficie para la gestión de residuos. En este caso, sería suficiente con dos depósitos temporales, uno de estériles de mina de unas 5-6 ha y otro de estériles de flotación de 2-3 ha. Ambos desaparecerán al finalizar las labores extractivas.

TABLA 2.12.- DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA B	
Emisario al mar	Sí (con vertido de lodos y aguas)
Depósito superficial	De carácter temporal y de menores dimensiones

2.3.2.1.2. Criterios influyentes para la evaluación de alternativas respecto a la elección del lugar de deposición de los estériles de flotación

A continuación, se pasan a describir los criterios a tener en cuenta para la evaluación de las alternativas, en lo que a tipo de gestión de los residuos de planta se refiere.

Afección a la superficie: se ha tenido en cuenta la mayor o menor afección en superficie ocupada por cada alternativa.

Dentro de este criterio, se incluye también la posible afección a la vegetación y fauna terrestre, ya que estén directamente relacionadas con la afección en superficie.

Afección al medio marino: la posible afección de cada una de las alternativas a las aguas marinas se ha evaluado, puesto que es un recurso ambiental básico, y además es importante para el turismo de la zona y la pesca. Cuando hablamos de afección al medio marino se está considerando la afección al agua, al sedimento y a la biota. Por todo lo anterior, la afección al medio marino se considera uno de los criterios con mayor peso.

Afección a aguas superficiales: se valora positivamente la no afección a las mismas y, en particular, a la calidad de las mismas. En el caso de verse potencialmente afectadas, se valora con mayor puntuación si la afección es con residuos con menor carga de potenciales contaminantes. Dada la importancia que tienen las aguas superficiales en el entorno, es uno de los criterios con mayor peso en la valoración de las alternativas.

Afección a aguas subterráneas: se tiene en cuenta la posible afección a las aguas subterráneas que pueda tener la elección de cada alternativa, siendo uno de los criterios con mayor peso en la valoración de las alternativas.

Espacios Naturales Protegidos: la posibilidad de afección a Espacios Naturales Protegidos, incluidos aquellos perteneciente a la Red Natura 2000, se considera como uno de los criterios con mayor peso, junto con la afección al medio marino. En ambas alternativas, se vierte mediante el emisario al mar en el entorno de la ZEC-ZEPA Peñarroya-Barayo, pero el nivel de posible afección es mucho menor si se vierte solo agua que si se vierte agua y lodos. En el Anexo IX del presente EIA se estudia el efecto de ambas opciones sobre el medio marino. Así, la alternativa de verter solo agua es compatible con todos los factores ambientales analizados pero la alternativa de verter agua y lodos afecta significativamente a algunos de los elementos.

Paisaje: se tiene en cuenta la afección al paisaje de cada alternativa, considerando una mayor afección en el caso de ser necesario un depósito permanente, que además es de mayores dimensiones, ya que varía el paisaje para de manera permanente, aunque muy difuminado por las masas arbóreas.

Empleo y dinamismo económico: se valora positivamente la generación de empleo y más si este empleo es con vecinos de la zona. Además, el hecho de generar empleo también ayuda a mantener un dinamismo económico puesto que este personal será usuario de servicios, hostelería, etc.

Pesca: tal y como se concluye en el estudio específico, la pesca en la zona tiene muy poca importancia económica ya que, en la mayoría de los casos, debe complementarse con otras actividades económicas. Aún así, se ha considerado este factor con el fin de minimizar cualquier afección a la comunidad pesquera.

Por último, debido a que expertos en el método recomiendan que el número de criterios no sea demasiado elevado, se indican a continuación una serie de criterios que se han considerado pero que, por diversos motivos, se han desestimado como criterios influyentes:

- **Afección al POLA:** es similar en cualquiera de las dos alternativas. En ambos casos, se trata de una afección puntual y temporal en algunas zonas concretas: arqueta de conexión del emisario, pozos de ventilación, pozos de drenaje, etc.
- **Especies protegidas:** al no haber afección a especies protegidas en ninguna de las alternativas estudiadas, no se considera un criterio influyente.

- **Turismo:** se considera que la afección al turismo es similar en ambas alternativas ya que lo que de verdad puede incluir en el turismo es la existencia de la propia explotación y no el lugar de deposiciones de los depósitos ya que en ningún caso se afecta a zonas de interés turístico del entorno como las playas o el Camino de Santiago, incluso pudiendo contribuir a potenciar alguno de los valores existentes en la zona.

2.3.2.1.3. Priorización de los criterios

Una vez explicados los criterios a considerar, se ha realizado la matriz de comparaciones, por pares de criterios. El fundamento de valoración incluye:

- Como criterio más influyente el medio marino debido a la cantidad de elementos que engloba y pertenecer la zona a un espacio perteneciente a la Red Natura 2000.
- La posible afección a las aguas, tanto superficiales como subterráneas, se ha considerado con gran influencia.
- Por último, el paisaje y el empleo, aunque son criterios influyentes, la importancia relativa con los criterios anteriores, es menor.

La matriz resultante, así como la misma normalizada, se incluyen a continuación.

TABLA 2.13.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS

	Afección en superficie	Afección al medio marino	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Espacios protegidos	Paisaje	Empleo	Pesca
Afección en superficie	1	1/2	1	1	1/2	3	3	3
Afección al medio marino	2	1	2	2	1	4	4	4
Aguas superficiales	1	1/2	1	1	1/2	3	3	3
Aguas subterráneas	1	1/2	1	1	1/2	3	3	3
Espacios protegidos	2	1	2	2	1	4	4	4
Paisaje	1/3	1/4	1/3	1/3	1/4	1	1	1
Empleo	1/3	1/4	1/3	1/3	1/4	1	1	1
Pesca	1/3	1/4	1/3	1/3	1/4	1	1	1

TABLA 2.14.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA

	Afección en superficie	Afección al medio marino	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Espacios protegidos	Paisaje	Empleo	Pesca
Afección en superficie	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,15	0,15	0,15
Afección al medio marino	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24	0,20	0,20	0,2
Aguas superficiales	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,15	0,15	0,15
Aguas subterráneas	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,15	0,15	0,15
Espacios protegidos	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24	0,20	0,20	0,2
Paisaje	0,04	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05
Empleo	0,04	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05
Pesca	0,04	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05

A continuación, el fin de validar la matriz de comparaciones anterior, se calcula la ratio de consistencia (CR), el cual debe ser menor a 0,1 para ser considerada una matriz consistente. Así, utilizando la metodología descrita en el Anexo VI, resulta $CR = 0,017$, por lo que damos por válida la matriz y podemos calcular el vector de prioridades, que se indica en la tabla siguiente.

TABLA 2.15.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. VECTOR DE PRIORIDADES	
Criterio	Vector de Prioridades
Afección en superficie	0,13
Afección al medio marino	0,23
Aguas superficiales	0,13
Aguas subterráneas	0,13
Espacios protegidos	0,23
Paisaje	0,05
Empleo	0,05
Pesca	0,05

Este vector de prioridades representa el peso que tiene cada uno de los criterios seleccionados respecto a los objetivos establecidos: mejor alternativa desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

2.3.2.1.4. Valoración de las alternativas

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar las dos alternativas, considerando únicamente uno de los criterios, generando una matriz por cada uno de los criterios considerados.

Así respecto a la afección en superficie, la alternativa A es peor puesto que afecta a más superficie y además de manera permanente. Sin embargo, a pesar de que la alternativa B será mejor, será necesario mantener un depósito de menores dimensiones para operar el sistema y además este depósito tendrá carácter temporal. Por ello, se valora con un 5 (importancia fuerte).

TABLA 2.16.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN AFECCIÓN EN SUPERFICIE					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Alternativa B	5	1	0,83	0,83	0,83

Respecto al medio marino, con la alternativa A, en la que solo se vierte agua, se realiza un vertido prácticamente inocuo mientras que al verter lodos con la alternativa B se podría generar un impacto en el medio marino de relevancia. Por lo tanto, se valora con un 7, importancia mucho más fuerte.

TABLA 2.17.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN AFECCIÓN AL MEDIO MARINO					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	7	0,88	0,88	0,88
Alternativa B	1/7	1	0,13	0,13	0,13

Si nos referimos a la posible afección a las aguas continentales, la posibilidad de afección es mayor con la alternativa A ya que el depósito es mayor y además permanente, por lo que existe la posibilidad de afección a largo plazo. Se ha valorado con un 3 (importancia moderada) porque la posibilidad de afección existe en los dos casos.

TABLA 2.18.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN AGUAS SUPERFICIALES					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/3	0,25	0,25	0,25
Alternativa B	3	1	0,75	0,75	0,75

Todas las actuaciones proyectadas se encuentran sobre la masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea, incluido el emisario hacia el mar. En este caso, la afección a las aguas subterráneas es mayor con la alternativa con el depósito permanente, es decir, la A.

TABLA 2.19.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. AGUAS SUBTERRÁNEAS					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/3	0,25	0,25	0,25
Alternativa B	3	1	0,75	0,75	0,75

La afección a Espacios Naturales Protegidos y más concretamente a la Red Natura 2000 está relacionada con el vertido en el medio marino. La alternativa A se considera prácticamente inocua ya que no se vierten lodos en ningún momento.

TABLA 2.20.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	5	0,83	0,83	0,83
Alternativa B	1/5	1	0,17	0,17	0,17

La alternativa A afecta al paisaje de manera permanente mientras que la B lo hace de manera temporal, aunque mitigada debido a la restauración progresiva planteada.

TABLA 2.21.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN PAISAJE					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	1/6	0,14	0,14	0,14
Alternativa B	6	1	0,86	0,86	0,86

La alternativa A, debido al tamaño del depósito generado, necesita de mayor número de personal para la operación del mismo, aunque esta diferencia es pequeña por lo que se ha valorado con un 2.

TABLA 2.22.- DEPOSICIÓN DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN EMPLEO					
	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	2	0,67	0,67	0,67
Alternativa B	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Respecto a la pesca, se ha considerado que la alternativa A, al no verter lodos, no la afecta de manera significativa, sin embargo, el vertido de lodos sí que puede afectar a las especies destinadas a pesca.

	Alternativa A	Alternativa B	Normalizada		Promedio
Alternativa A	1	2	0,67	0,67	0,67
Alternativa B	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Así la matriz resultante de combinar los promedios de cada alternativa en relación con cada uno de los criterios con la priorización de cada uno de estos criterios es:

	Afección en superficie	Afección al medio marino	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Espacios protegidos	Paisaje	Empleo	Pesca	Valoración
Alternativa A	0,17	0,88	0,25	0,25	0,83	0,14	0,67	0,83	0,56
Alternativa B	0,83	0,13	0,75	0,75	0,17	0,86	0,33	0,17	0,44
Priorización	0,13	0,23	0,13	0,13	0,23	0,05	0,05	0,05	

Por lo tanto, tras el análisis de las dos alternativas propuestas y en base a los resultados obtenidos, se puede concluir que la mejor alternativa es la A, es decir, que el residuo vertido por el emisario sea exclusivamente agua y depositar los estériles de flotación en superficie.

2.3.2.1.5. Alternativa seleccionada

Tal y como se ha comentado la alternativa seleccionada es la A, la cual consiste en verter por el emisario solo agua y depositar los estériles de flotación en superficie.

2.3.2.2. Alternativas a la ubicación del depósito de estériles de flotación

2.3.2.2.1. Definición de alternativas

Para la ubicación del depósito de estériles se han considerado tres alternativas de las cuales dos consisten en construir el depósito en las inmediaciones de la explotación y las otras dos en trasladarlos por carretera a lugares ya afectados, bien sean explotaciones activas, bien abandonas.

Para todas las alternativas se han considerado cuatro criterios limitantes, desechándose, antes de la presente valoración las que no cumplen con las mismas. Estos son:

- Afección al POLA: no se ha considerado ninguna alternativa que se ubique dentro de los límites de este ya que estas actividades no están permitidas.
- PGOU de Tapia de Casariego: para las alternativas que se ubican dentro del municipio, se han respetado las distancias mínimas a núcleos de población (400 m) y casas aisladas (250 m). Se han respetado también las zonas reservadas a la ampliación de zona urbanizable, donde no se permite la construcción.
- Dominio Público Hidráulico. Se ha respetado en todos los casos la zona de policía (100 metros desde el cauce).
- Sin afección directa a Espacios Naturales Protegidos y a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

Considerando todas estas limitaciones iniciales, se proponen las siguientes alternativas.

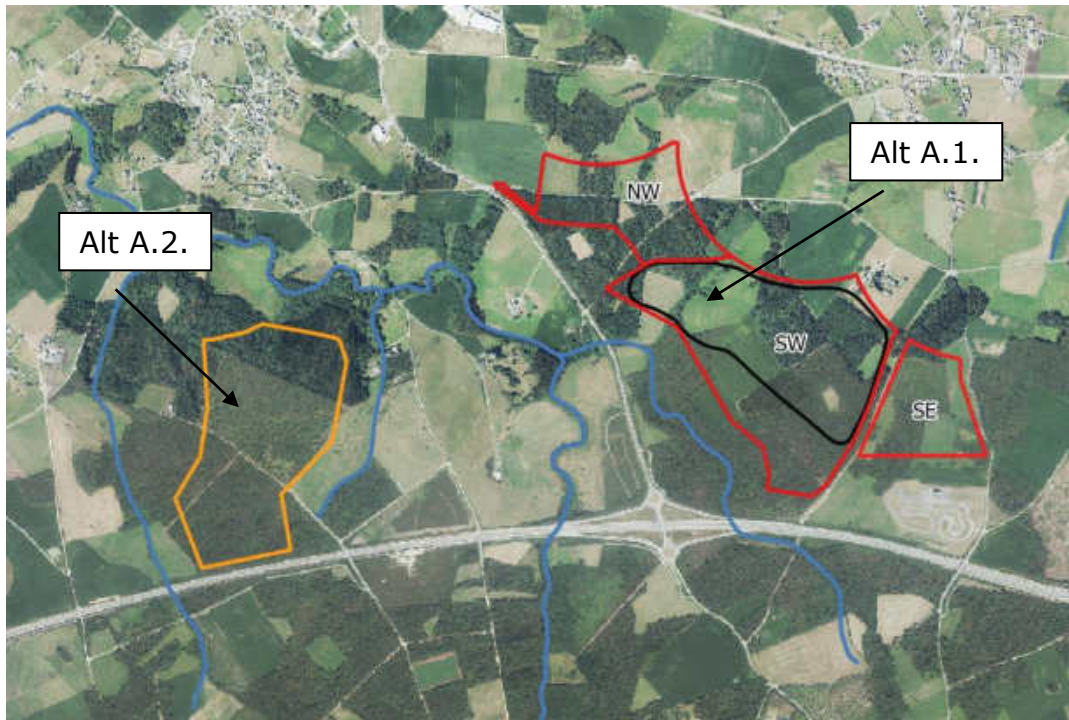


Figura 2.2.- Alternativas de ubicación del depósito de estériles de flotación.

En este sentido, cabe destacar que se han analizado otras posibles alternativas de ubicación en el entorno más cercano que cumplan con todas las restricciones expuestas, no encontrándose ninguna que sea más ventajosa que las dos valoradas respecto a ninguno de los criterios que se utilizan en la valoración. En el mejor de los casos, otra ubicación será similar pero la distancia a la planta, con todos los impactos y riesgos asociados al transporte, será mayor.

Cuanto mayor sea la distancia al resto de instalaciones más complicada será la gestión de las aguas de contacto del depósito. Por otro lado, los impactos estarán diversificados por el territorio, complicando enormemente su gestión, control y mitigación.

2.3.2.2.1.1. Alternativa A.1: sureste de la zona de instalaciones.

En esta alternativa se sitúa el depósito de estériles de flotación al sureste de la zona de instalaciones, de forma paralela a la margen derecha del Reguero Gamazá, afluente del río Muria, pero sin afectar a su zona de policía. La vegetación afectada sería principalmente plantaciones de coníferas con eucaliptos y prados.

Con esta alternativa se modificarían unos 200 m de acequia y unos 800 metros de caminos entre parcelas. Esta ubicación se encuentra próxima al yacimiento arqueológico de Pontrabiza por lo que se implantarían todas las medidas de protección necesarias para evitar su afección.

Cuando se mencionan elementos modificados, quiere decirse que se contemplan alternativas o protecciones adecuadas para seguir permitiendo, si fuera necesario, la utilidad de estas en iguales o mejores condiciones.

Para cubrir las necesidades de la explotación, este depósito ocupará una superficie de 21 ha y se elevará cierta altura por encima de la cota actual dependiendo del diseño de construcción seleccionado en el apartado 2.3.2.3.



Figura 2.3.- Diseño en planta del depósito en la ubicación A.1.



Figura 2.4.- Ubicación y diseño final de la alternativa A.1.

2.3.2.2.1.2. Alternativa A.2: 800 m al suroeste de la zona de instalaciones

Otra alternativa es situar el depósito de estériles de flotación a unos 800 metros al suroeste de la zona de instalaciones, al sur del río Muria, entre dos de sus afluentes por la margen izquierda. La superficie afectada se encontraría fuera de la zona de policía de estos cauces. La vegetación afectada correspondería principalmente con plantaciones de coníferas y zonas de prados. Con esta alternativa se modificarían unos 570 m de caminos entre parcelas.

Para cubrir las necesidades de la explotación, este depósito ocupará una superficie de 24,5 ha y tendrá características similares de diseño que la otra alternativa.

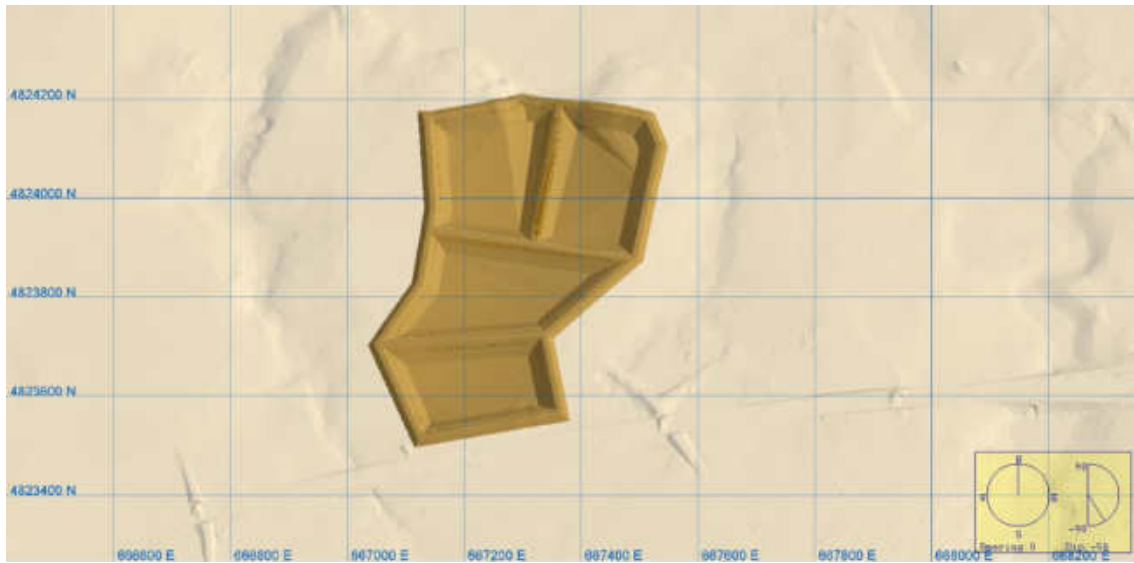


Figura 2.5.- Diseño en planta de la alternativa A.2.



Figura 2.6.- Ubicación y diseño final de la alternativa A.2.

2.3.2.2.1.3. Alternativa A.3: trasladar los estériles de flotación a otros huecos existentes

Se incluye, al ser requerido en el documento de alcance, un análisis y valoración del traslado y deposición de los estériles en hipotéticos huecos ya existentes en áreas de proximidad razonable al yacimiento de Salave.

Se han considerado como hipótesis zonas que han tenido o tienen actividad minera dentro de la región. En concreto: la mina de "El Valle-Boinas", La mina de Buseiro/Cuesta del Mouro, La mina de Tormaleo y La mina de Coto Cortés.

Teóricamente la utilización de zonas en las que ya se haya desarrollado actividad minera radica en el hecho de evitar en cierta medida el grado de afección en la zona del yacimiento al limitar el tamaño necesario para esta instalación.

Si aceptamos que de existir en las zonas objetivo la posibilidad de ubicar los estériles de Salave también aceptaremos que se trasladan la mayor parte de los inconvenientes y afecciones, que ni mucho menos se limitan al espacio utilizado y que por otro lado en cualquier caso estarán sometidas a una gestión adecuada y a una restauración y control específicos.

Así pues, frente a la casi exclusiva ventaja de limitar el área de afección se enfrentan un conjunto de dificultades y afecciones adicionales que concluyen en que no se trata de una alternativa razonable y con sentido.

En este sentido se identifican un conjunto de problemas y limitaciones que contrarrestan la única ventaja de menor superficie afectada en Salave. Entre otros:

- La posible utilización de estos huecos está prácticamente fuera del alcance del promotor del proyecto ya que supone encontrar acuerdos con los propietarios que habiliten espacios al efecto para realizar

trámites ambientales específicos para su autorización. En la mayoría de los casos interfiriendo significativamente con proyectos en curso, con espacios naturales y sin existir sinergias relevantes tanto en el plano ambiental como en el del propio negocio o actividad

- Supone realizar estudios completos de cada uno de los hipotéticos huecos para valorar su adecuación e idoneidad, estimar el coste y recursos que conllevaría su acondicionamiento y gestión. Todo este proceso resultará altamente gravoso poniendo en entredicho la viabilidad del estudio de alternativas.
- Complica enormemente la gestión de los estériles ya que supone añadir elementos adicionales a esta gestión: necesidad de acopios intermedios para almacenamiento temporal de los estériles hasta el hueco donde se ubicarán de forma permanente, transporte por carretera (con sus riesgos inherentes), etc. El resultado es un proceso significativamente más complejo que implica mayor potencial de errores o fallos y los impactos consecuentes en zonas bastante alejadas del proyecto.
- En relación a lo mencionado, el hecho de trasladar los residuos lejos de la zona de explotación hace que se dispersen las posibilidades de impacto, es decir, el posible impacto deja de estar concentrado en una misma zona y pasa a estar disperso, lo cual hace más complicada su prevención y control.
- El volumen de vehículos necesarios para el transporte por carretera de estos estériles, (los huecos planteados se encuentran a más de 100 km de la explotación) sería elevado. Esto aumenta el impacto del tráfico en las carreteras utilizadas, las interferencias y conflictos con los núcleos de población y la actividad del entorno, así como el riesgo de accidente durante el transporte de los mismos.

- Adicionalmente, el producto a transportar contempla dificultades para su manipulación y carga inherentes a las características del mismo en cuanto a su granulometría, contenido en humedad, viscosidad, etc. No olvidemos que es un material producido para su manejo fluyendo a través de la red de tuberías al efecto.
- En relación a lo anterior, el hecho de tener que transportar los estériles de flotación por carretera aumenta notablemente las emisiones a la atmosfera y en particular la emisión de gases de efecto invernadero.

Por todo lo expuesto, no se considera una alternativa viable que deba ser estudiada con más detalle, lo que deriva en que las alternativas de ubicación del depósito de estériles de flotación se reducen a las dos primeras expuestas.

2.3.2.2.2. Criterios que influyen en la evaluación de las alternativas respecto a la zona de ubicación del depósito superficial

Del mismo modo, en este apartado se enumeran los aspectos a tener en cuenta para la evaluación de las alternativas a la ubicación del depósito superficial. A continuación se describen los mismos.

Vertiente/aguas superficiales: se considera la vertiente hacia la que van a parar las aguas de escorrentía de la zona seleccionada para la implementación del depósito, teniendo en cuenta aspectos como la importancia del curso de agua, protecciones, infraestructuras aguas abajo, etc. Así, se evalúan cuatro tipos de cuencas vertientes:

- Cuenca vertiente Tipo 1: cuencas vertientes pequeñas con cursos de agua que vierten directamente al mar o a otros cursos de pequeña entidad, siempre que no exista protecciones o infraestructuras aguas abajo.

- Cuenca vertiente Tipo 2: cuencas con cursos de agua importantes, aunque sin protecciones específicas ni infraestructuras aguas abajo.
- Cuenca vertiente Tipo 3: cuenca de ríos que desembocan en playas aptas para baño, como, por ejemplo, la paya del Anguileiro, playa urbana por excelencia de Tapia.
- Cuenca vertiente Tipo 4: cuencas vertientes con ZEC o ZEPAS declaradas en los cursos de agua.

Calidad aguas superficiales: un criterio importante a considerar en la ubicación de depósito de lodos de flotación es la posibilidad de afección a las aguas superficiales, más concretamente a su calidad por la posibilidad de verter sólidos en suspensión y/o contaminantes. Así, por un lado se valora la cercanía a cursos de agua, que aumenta el riesgo de contaminación, por otro el orden del curso de agua más cercano y, por otro, la distancia a la desembocadura con el fin de valorar también la posibilidad de afección a playas y/o el medio marino.

Distancia a planta: es un criterio a tener en cuenta, pues a mayor proximidad al depósito superficial, menor impacto tendrá el transporte de los estériles y menor riesgo de vertidos accidentales. Una mayor distancia a planta se traduce también en una mayor huella del carbono que genera el proyecto.

Superficie de ocupación: la mayor o menor afección en superficie es un criterio importante a la hora de valorar las diferentes alternativas. Este criterio está también íntimamente relacionado con la topografía original del terreno puesto que influye en el diseño de este depósito. Por ejemplo, si se sitúa sobre una vaguada, la propia morfología permite reducir la superficie de ocupación.

Labores previas necesarias: se valora el tipo de terreno y su ocupación actual para determinar la cantidad de labores previas a realizar previo a la construcción del depósito. Este criterio está relacionado tanto con la

vegetación existente como con los usos del suelo, por lo tanto, se integran los tres criterios en este. Por ejemplo, si el uso del suelo es forestal, la vegetación será arbórea y, por tanto, será necesario la tala de bosquetes y/o formaciones arboladas. Se incluye en este criterio la afección o no a especies protegidas de flora ya que se han identificado algunas en el entorno de estudio.

Cercanía a red viaria: la cercanía a carreteras y caminos existentes se valora positivamente, puesto que se evita la creación accesos adicionales y se disminuye la distancia que deben de recorrer los camiones hasta las vías de acceso principales.

Impacto visual: todas las alternativas consideradas suponen un cambio de la morfología del terreno actual, no obstante, el impacto visual depende también del número de observadores potenciales.

Patrimonio: la afección al patrimonio está valorada negativamente. Se tiene en consideración si el patrimonio existente está declarado BIC o si la afección es directa o cercana.

Por último, debido a que expertos en el método recomiendan que el número de criterios no sea demasiado elevado, se indican a continuación una serie de criterios que se han considerado pero que, por diversos motivos, se han desestimado como criterios influyentes:

- **Aguas subterráneas:** a pesar de ser uno de los criterios que podrían influir más en la decisión de donde ubicar un depósito de estériles, no se ha considerado este criterio por influir por igual a cualquiera de las alternativas. Todas ellas se localizan sobre la Masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea con buen estado cuantitativo y químico en 2015.

- **Permeabilidad del sustrato:** la permeabilidad del sustrato podría ser, a priori, un criterio que determinara la posible ubicación del depósito de estériles. En principio, cuanto mayor sea la impermeabilidad del mismo, será mejor lugar para ubicar este. No obstante, se ha decidido no considerar este criterio ya que el depósito será diseñado considerando esta permeabilidad para, sea cual sea, contar con todas las garantías de no contaminación del subsuelo. No obstante, en las zonas estudiadas, la litología es similar por lo que también lo será su permeabilidad. Además, los lodos depositados, llevan un tratamiento que aumenta su impermeabilidad de forma que los lodos quedan aislados del entorno.
- **Espacios protegidos:** la posible afección, directa o indirectamente, a espacios naturales protegidos, incluidos los pertenecientes a la Red Natura 2000, es un criterio que puede ser determinante en la valoración de las diferentes alternativas. En este caso, ninguna de las alternativas afecta directamente y se encuentra a la misma distancia, aproximadamente, de los espacios con alguna figura de protección. Por ello, se ha eliminado de la lista de criterios influyentes.
- **Servicios afectados:** los servicios afectados por las alternativas propuestas (camino, acequias, etc.) son muy similares en cualquiera de ellas, por lo que se ha descartado este criterio como influyente en la selección de alternativas. En cualquier caso, todos los servicios afectados serán repuestos una vez finalizadas las labores.
- **Hábitats de interés comunitario:** las conclusiones del estudio específico de HICs en las diferentes zonas de ubicación concluye que no se afecta a ninguno en cualquiera de las opciones.

- **Riesgos naturales:** se ha analizado los riesgos naturales (riesgo de que ocurra un fenómeno natural sea incendio, inundación y/o sísmico) para las alternativas propuestas y se ha visto que son similares, por lo que se ha desestimado como criterio influyente. Para el riesgo de inundación se ha utilizado en visor de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, no estando en zona de riesgo ninguna de las alternativas. Para el riesgo de incendios se ha utilizado el sistema de Información Territorial e Infraestructura de datos Espaciales de Asturias, estando ambas alternativas en zona de riesgo alto. Por último, para el riesgo sísmico se ha utilizado el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España de 2015 del Instituto Geográfico Nacional, estando ambas alternativas en zona de riesgo bajo.
- **Cercanía a núcleos de población y a casas aisladas:** en la medida de lo posible, no se afecta a las inmediaciones de zonas habitadas, valorando el aspecto positivamente cuanto más lejos se encuentren de los mismos. En el caso de ubicarse dentro del término municipal de Tapia de Casariego, no está permitido instalar el depósito a menos de 400 m de núcleos urbanos ni a menos de 250 m de casas aisladas, con el fin de cumplir con el PGOU. Las alternativas analizadas se encuentran en una situación similar en cuanto a la cercanía a población: la alternativa 1 se encuentra a 440 de la casa más cercana y a 400 m del límite núcleo urbano y la alternativa 2 a 400 m del núcleo urbano y a 450 de la casa aislada más cercana. Por ello, se ha desestimado este factor como influyente.

2.3.2.2.3. Priorización de los criterios

Una vez explicados los criterios a considerar, se ha realizado la matriz de comparaciones. La matriz resultante, así como la misma normalizada, se incluyen a continuación.

**TABLA 2.25.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.
 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS**

	Vertiente/aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales	Distancia a planta	Superficie de ocupación	Labores previas necesarias	Riesgos naturales	Cercanía a población	Cercanía a red viaria	Patrimonio
Vertiente/aguas superficiales	1	1	1	1	3	4	4	3	3
Calidad de las aguas superficiales	1	1	1	1	3	4	4	3	3
Distancia a planta	1	1	1	1	3	4	4	3	3
Superficie de ocupación	1	1	1	1	3	4	4	3	3
Labores previas necesarias	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1	1
Riesgos naturales	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	1	1	1/3	1/3
Cercanía a población	1/4	1/4	1/4	1/4	1/3	1	1	1/3	1/3
Cercanía a red viaria	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1	3
Patrimonio	1/3	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1	1/3

**TABLA 2.26.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN.
 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA**

	Vertiente/aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales	Distancia a planta	Superficie de ocupación	Labores previas necesarias	Riesgos naturales	Cercanía a población	Cercanía a red viaria	Patrimonio
Vertiente/aguas superficiales	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,20	0,19
Calidad de las aguas superficiales	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,20	0,19
Distancia a planta	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,20	0,19
Superficie de ocupación	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,20	0,19
Labores previas necesarias	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,13	0,13	0,07	0,06
Riesgos naturales	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04	0,02	0,05
Cercanía a población	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,04	0,04	0,02	0,05
Cercanía a red viaria	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,13	0,13	0,07	0,06
Patrimonio	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,17	0,17	0,20	0,19

A continuación, el fin de validar la matriz de comparaciones anterior, se calcula la ratio de consistencia (CR), el cual debe ser menor a 0,1 para ser considerada una matriz consistente. Así, en este caso resulta $CR = 0,016$, por lo que damos por válida la matriz y podemos calcular el vector de prioridades, que se indica en la tabla siguiente.

TABLA 2.27.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. VECTOR DE PRIORIDADES	
Criterio	Vector de Prioridades
Vertiente/aguas superficiales	0,19
Calidad de las aguas superficiales	0,19
Distancia a planta	0,19
Superficie de ocupación	0,19
Labores previas necesarias	0,08
Riesgos naturales	0,04
Cercanía a población	0,04
Cercanía a red viaria	0,08
Impacto visual	0,19
Espacios Naturales Protegidos	0,19
Patrimonio	0,19

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar cada alternativa en función de cada uno de los criterios considerados.

2.3.2.2.4. Valoración de las alternativas

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar las dos alternativas, considerando únicamente uno de los criterios, generando una matriz por cada uno de los criterios considerados.

Vertiente/aguas superficiales: se tiene en cuenta la vertiente hacia la que van a parar las aguas de escorrentía de la zona seleccionada para la implementación del depósito, considerando criterios como el curso afectado, la existencia de zonas protegidas, infraestructuras aguas abajo, etc. Para la valoración de este criterio, se ha consultado el visor cartográfico de la CHC, así como los estudios hidrológicos incluidos en el proyecto de explotación.

Así, la primera alternativa pertenece a la subcuenca del Arroyo del Gamazá, afluente del río Muria y este a su vez del Anguileiro. Este río desemboca en la Playa del mismo nombre, con aptitud para el baño. Por tanto, la cuenta vertiente se considera Tipo 3.

La alternativa 2 pertenece a la subcuenca del río Muria y desemboca en el mismo punto que la alternativa anterior, por lo que se trata del mismo tipo de cuenca vertiente. Se considera moderadamente peor que la anterior debido a que el punto de vertido está más cerca de la desembocadura.

A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio cuenca vertiente/aguas superficiales.

TABLA 2.28.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. VERTIENTE/AGUAS SUPERFICIALES					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	2	0,67	0,67	0,67
Alternativa 2	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Calidad de las aguas superficiales: tal y como se ha comentado, la alternativa 1 se sitúa en la cuenca del arroyo Gamazá, curso de agua de tercer orden. La alternativa 2 en la cuenca del Muria, de segundo orden. A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio calidad de las aguas superficiales.

TABLA 2.29.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	2	0,67	0,67	0,67
Alternativa 2	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Distancia a planta: una menor distancia a la planta se traduce en un menor impacto debido al transporte de los residuos.

La alternativa 1 se encuentra a unos de 200 m de la planta y la alternativa 2 a 800 m. A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio distancia a planta.

TABLA 2.30.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. DISTANCIA A PLANTA					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	4	0,80	0,80	0,80
Alternativa 2	1/4	1	0,20	0,20	0,20

Superficie de ocupación: Se tendrá en cuenta la mayor o menor afección en superficie ocupada de cada alternativa. La alternativa 1 ocupa 21 ha, la alternativa 2 ocupa 24,5 ha. Esta diferencia se debe principalmente a la limitación de espacio para poder generar un depósito alargado como el de la Alternativa 1, lo que hace que la distribución de las celdas ocupe menos espacio. A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio superficie de ocupación.

TABLA 2.31.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. SUPERFICIE DE OCUPACIÓN					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	2	0,67	0,67	0,67
Alternativa 2	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Labores previas necesarias: se valora el tipo de terreno y su ocupación actual para determinar la cantidad de labores previas a realizar previo a la construcción del depósito. Ambas alternativas tienen zonas de prados y de bosques por lo que es necesario hacer un desbroce y tala de árboles en algunas zonas, por lo que en este sentido, ambas alternativas son muy similares. Sin embargo, en la zona de afección para la Alternativa 2, se han identificado dos especies de flora con interés: *Narcissus bulbicodium* (Interés comunitario) e *Ilex aquifolium* (de interés en Asturias), mientras que en la Alternativa 1 no se han identificado especies de flora protegidas. Por ello, se ha valorado como mejor alternativa en este sentido

TABLA 2.32.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. LABORES PREVIAS NECESARIAS					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	5	0,83	0,83	0,83
Alternativa 2	1/5	1	0,17	0,17	0,17

Cercanía a red viaria: la alternativa 1 permite realizar el acceso desde la propia planta por el interior del recinto minero por lo que no será necesario ningún acceso adicional. La alternativa 2 se localiza junto a la A-8 pero no es posible acceder directamente desde la misma y será necesario recorrer una distancia de unos 3 km por caminos ya existentes hasta poder acceder

al mismo. A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio cercanía a red viaria.

TABLA 2.33.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. CERCANÍA A RED VIARIA					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	3	0,75	0,75	0,75
Alternativa 2	1/3	1	0,25	0,25	0,25

Impacto visual: tal y como se ha comentado, se valore el número potencial de observadores que tiene el depósito en cada una de las alternativas. Considerando el número de observadores potenciales, las alternativas 1 y dos se encuentran cerca de la autovía A-8, por lo que se tendrán un gran número de observadores diarios. Entre estas dos alternativas, se considera que la 1 tiene menor visibilidad por encontrarse un poco más alejada de la citada autovía, pero, por otro lado, tiene otras carreteras y elementos cercanos (circuito de karts y pirotecnia). A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio impacto visual.

TABLA 2.34.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. IMPACTO VISUAL					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	1/2	0,33	0,33	0,33
Alternativa 2	2	1	0,67	0,67	0,67

Patrimonio La alternativa 1 puede afectar a la ZRA Pontrabiza, en el caso de que esta exista. No obstante, en la zona de posible afección, se han proyectado actuaciones que no conllevan una excavación asociada por lo que se minimiza la posibilidad de afección. No se han identificado elementos patrimoniales que puedan afectarse por la alternativa 2. A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio patrimonio.

TABLA 2.35.- UBICACIÓN DEPÓSITO DE FLOTACIÓN. PATRIMONIO					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Normalizada		Promedio
Alternativa 1	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Alternativa 2	5	1	0,83	0,83	0,83

Así la matriz resultante de combinar los promedios de cada alternativa en relación con cada uno de los criterios con la priorización de cada uno de estos criterios es:

TABLA 2.36.- UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE RESULTADOS									
	Vertiente/aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales	Distancia a planta	Superficie de ocupación	Labores previas necesarias	Riesgos naturales	Cercanía a población	Cercanía a red viaria	Valoración
Alternativa 1	0,67	0,67	0,80	0,67	0,83	0,75	0,33	0,17	0,66
Alternativa 2	0,33	0,33	0,20	0,33	0,17	0,25	0,67	0,83	0,34
Priorización	0,19	0,19	0,19	0,19	0,08	0,04	0,04	0,08	

Por lo tanto, tras el análisis de las dos alternativas analizadas y en base a los resultados obtenidos, se puede concluir que la mejor alternativa es la 1, es decir, ubicar los estériles de flotación en la zona más cercana a las instalaciones mineras.

2.3.2.2.5. Alternativa seleccionada

En base a la evaluación realizada, podemos concluir que la mejor alternativa es la 1 que consiste en ubicar el depósito en la zona más cercana las instalaciones mineras. Es decir, en este punto del análisis de alternativas, tenemos seleccionada la alternativa A.1, es decir, verter solo agua mediante el emisario de ubicar el depósito permanente junto a las instalaciones mineras.

2.3.2.3. Alternativas al diseño del depósito de estériles de flotación

Una vez seleccionada la ubicación del depósito, hay que definir el diseño del mismo con el fin de minimizar los potenciales impactos y riesgos. Así, se procede a valorar las siguientes alternativas:

2.3.2.3.1. Definición de alternativas

Las dos alternativas que se valoran se diferencian en que la primera consiste en ejecutar el depósito apoyado sobre el terreno, construyendo diques perimetrales y la segunda se realiza excavado, minimizando la parte ubicada por encima de la cota original del terreno.

El depósito se hará de forma modulada para permitir una mejor gestión de los residuos para su empleo como relleno, así como una restauración progresiva. Las aguas de estos depósitos serán recirculadas en el proceso y no serán **nunca vertidas** por el emisario ni en ningún otro punto en superficie.

En cualquiera de los dos casos, el depósito constará de un drenaje de fondo y sistemas de impermeabilización y neutralización que eviten afección a las aguas. Una vez clausurado, será impermeabilizado en su parte superior de tal manera que los residuos que queden de forma permanente estarán encapsulados. Los residuos, según se vayan vertiendo, serán cementados e inertizados. De esta manera se aumenta su confinamiento y estabilidad física y química a largo plazo, minimizando o evitando los riesgos de afección hídrica.

2.3.2.3.1.1. Alternativa a: depósito apoyado en el terreno.

En este caso se propone realizar el depósito apoyado en el terreno y construyendo diques perimetrales. Estos diques están a una cota 10 metros superior del terreno original. En este caso, todos los estériles de flotación se ubicarán por encima de la cota de terreno.

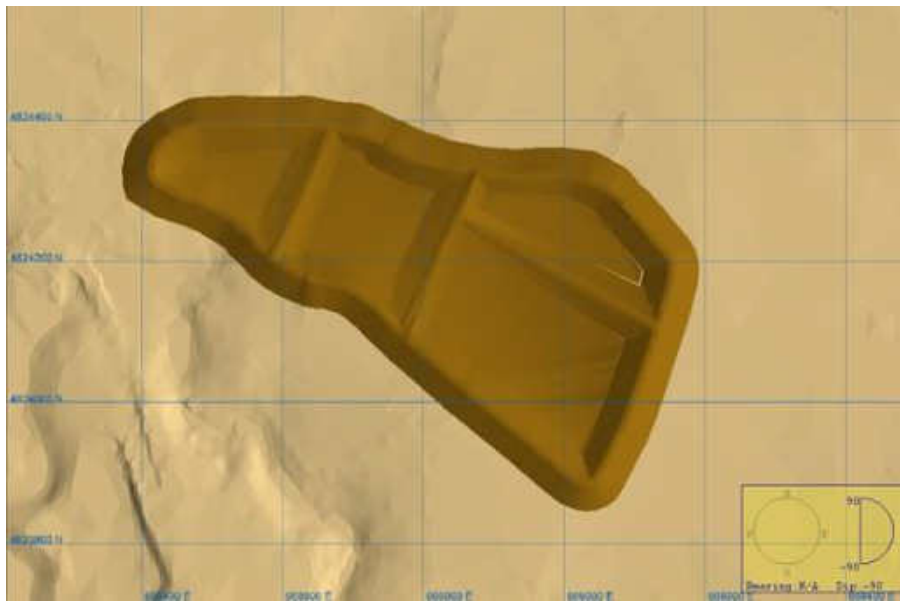


Figura 2.7.- Diseño en planta del depósito apoyado en el terreno.



Figura 2.8.- Diseño 3D del depósito apoyado en el terreno

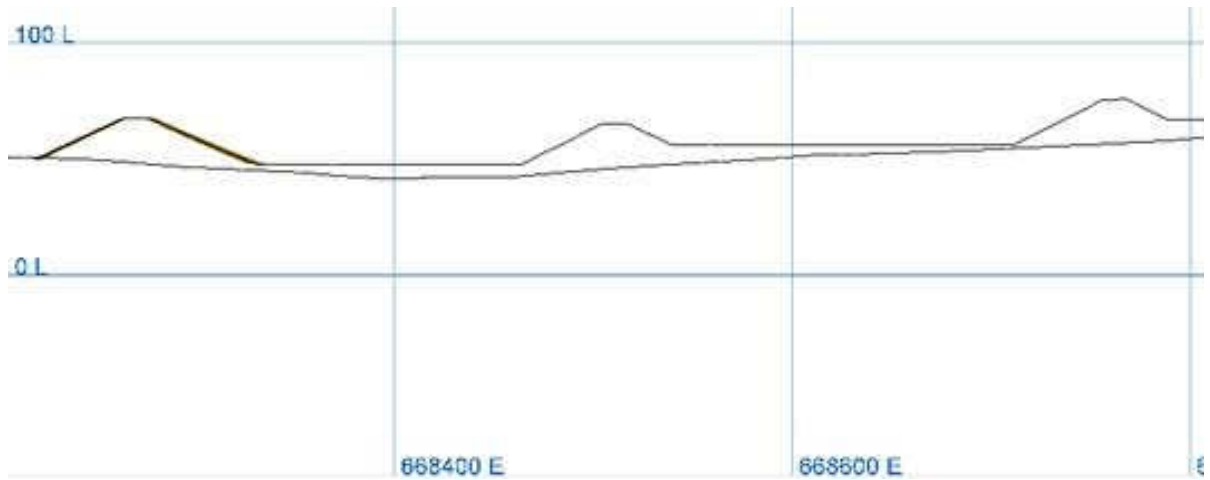


Figura 2.9.- Perfil del depósito apoyado en el terreno

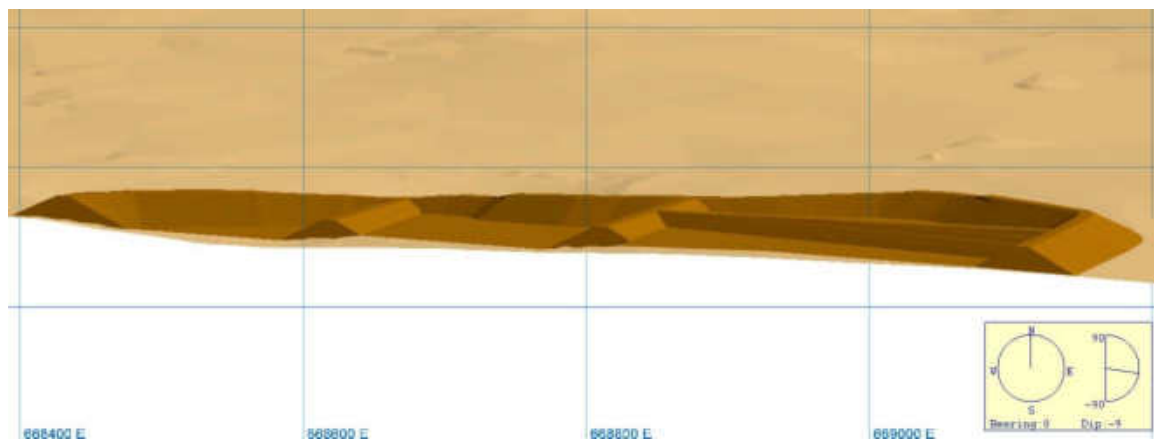


Figura 2.10.- Sección del depósito apoyado en el terreno



Figura 2.11.- Detalle de la sección del depósito apoyado en el terreno

2.3.2.3.1.2. Alternativa b: depósito en excavación.

En esta alternativa se realiza el depósito en excavación minimizando la construcción de diques. Esta alternativa minimiza la parte por encima de la cota original del terreno. Así se limitarán las inestabilidades y minimizará el posible riesgo de contaminación a las aguas superficiales, puesto que se reduce en gran medida la superficie del cordón perimetral expuesto, manteniendo una elevación suficiente para prevenir efectos de potenciales inundaciones.

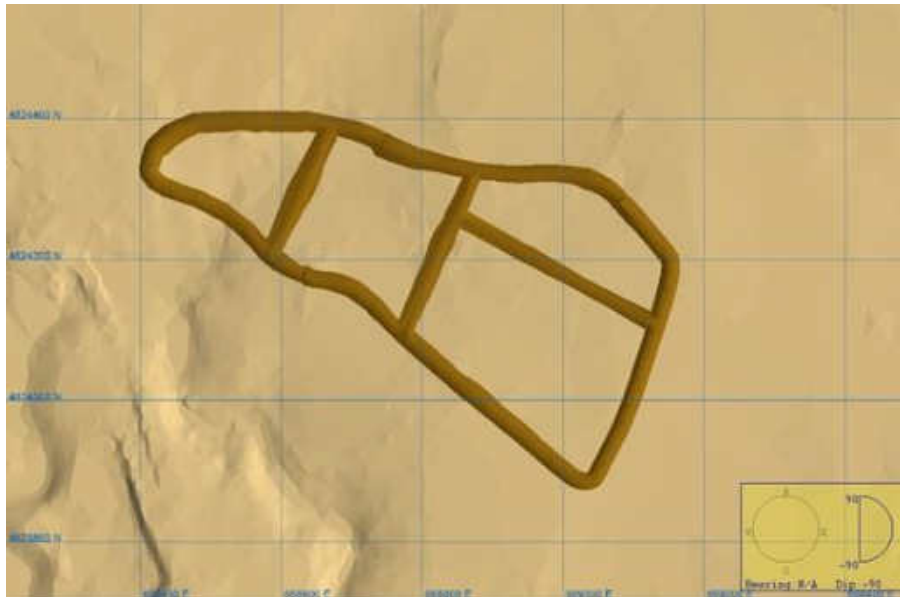


Figura 2.12.- Diseño en planta del depósito en excavación.



Figura 2.13.- Diseño en planta del depósito en excavación.

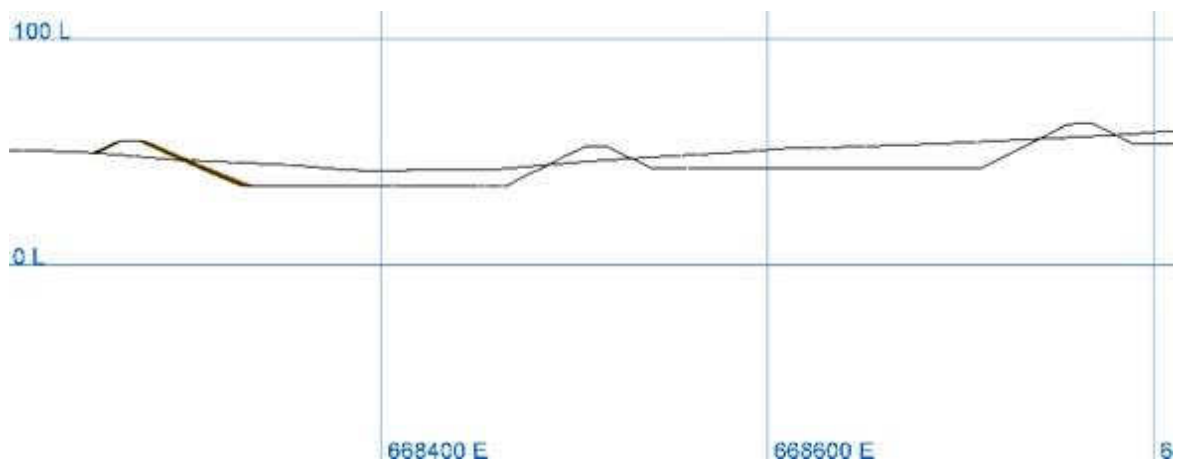


Figura 2.14.- Perfil del depósito en excavación.

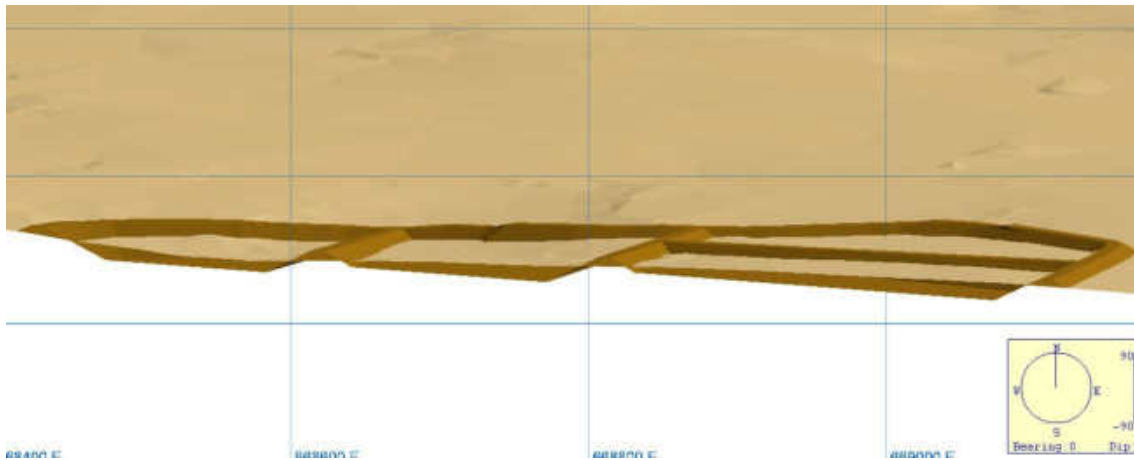


Figura 2.15.- Sección del depósito en excavación.

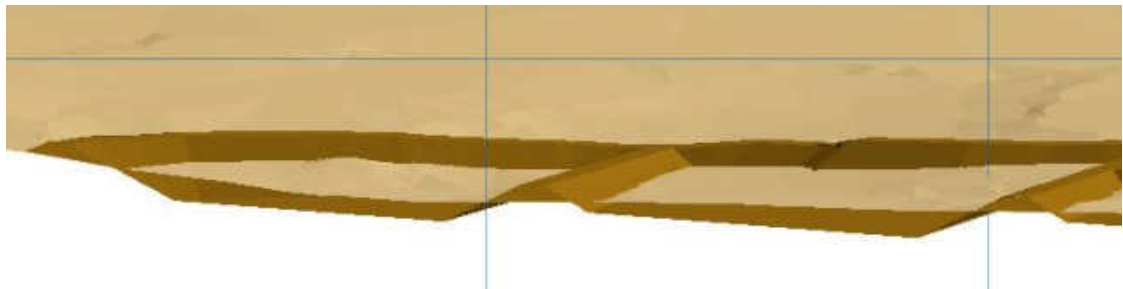


Figura 2.16.- Detalle de la sección del depósito en excavación.

En este caso, la gran mayoría de los estériles de flotación se ubican por debajo de la cota de terreno por lo que se reduce enormemente el riesgo derivado de una rotura de dique. La cumbrera perimetral tendrá una altura de 5 metros en su punto más alto, siendo el último metro de resguardo. La profundidad máxima de las celdas es de 19 metros y el depósito ocupa una superficie de 21 ha.

2.3.2.3.2. Criterios que influyen en la evaluación de las alternativas respecto al diseño del depósito de estériles de flotación

En este apartado se definen los aspectos a tener en cuenta para la evaluación de las alternativas al diseño del depósito de estériles de flotación.

Afección a aguas superficiales: la afección a aguas superficiales es un criterio de gran importancia a la hora de decidir el diseño de un depósito en superficie. A mayor afección a las aguas superficiales, peor alternativa. Así, un depósito que está totalmente por encima de la cota del terreno tiene mayor posibilidad de afección a estas aguas superficiales, sobre todo en hipotético caso de rotura de ese dique.

Balance de materiales: el balance de materiales es muy importante a la hora de definir el diseño de un depósito ya que de ello puede depender su viabilidad. Por ejemplo, un depósito diseñado por encima del terreno necesita material adecuado para la construcción de los diques. Es habitual que este material se pueda obtener de los materiales de la propia explotación, pero si esto no fuera posible, será necesario traer tierras externas. Esto implica mayor coste, mayor impacto por el transporte y la necesidad de autorizar el uso de tierras externas. Por el contrario, un depósito en excavación genera una cantidad de material que es necesario gestionar: caracterizar, almacenar adecuadamente, buscar ubicación para este material, afectar a una mayor superficie, etc.

Posibilidad de rotura de dique: un depósito en excavación elimina la posibilidad de rotura de dique lo que a su vez reduce el riesgo de contaminación del suelo, aguas, vegetación colindante, a prácticamente 0. Por ello, a mayor parte del depósito por debajo de la cota del terreno, que se traduce en menor altura de dique (incluso nula), se considera mejor alternativa.

Impacto visual: la modificación del paisaje es mayor si se trata de un depósito situado por encima de la cota del terreno ya que su altura será mayor y, por tanto, visible desde más lugares.

Por último, cabe mencionar que se ha valorado la inclusión de la afección a aguas subterráneas como un criterio, debido a la importancia que tiene estas. Se ha optado por no considerarlo porque la afección, en condiciones

normales de funcionamiento, será muy similar ya que para ambos casos se dispondrá de un sistema de impermeabilización que reduzca al máximo la probabilidad de afección.

2.3.2.3.3. Priorización de los criterios

Una vez explicados los criterios a considerar, se ha realizado la matriz de comparaciones. La matriz resultante, así como la misma normalizada, se incluyen a continuación.

TABLA 2.37.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS				
	Aguas superficiales	Balance de material	Posibilidad de rotura de dique	Impacto visual
Aguas superficiales	1	3	4	7
Balance de material	1/3	1	2	5
Posibilidad de rotura de dique	1/4	1/2	1	2
Impacto visual	1/7	1/5	1/2	1

TABLA 2.38.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA				
	Aguas superficiales	Balance de material	Posibilidad de rotura de dique	Impacto visual
Aguas superficiales	0,58	0,64	0,53	0,47
Balance de material	0,19	0,21	0,27	0,33
Posibilidad de rotura de dique	0,14	0,11	0,13	0,13
Impacto visual	0,08	0,04	0,07	0,07

A continuación, el fin de validar la matriz de comparaciones anterior, se calcula la ratio de consistencia (CR), el cual debe ser menor a 0,05 para ser considerada una matriz consistente en el caso de 4 criterios. Así, en este caso resulta $CR = 0,001$, por lo que damos por válida la matriz y podemos calcular el vector de prioridades, que se indica en la tabla siguiente.

TABLA 2.39.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES. VECTOR DE PRIORIDADES	
Criterio	Vector de Prioridades
Aguas superficiales	0,55
Balance de material	0,25
Posibilidad de rotura de dique	0,13
Impacto visual	0,06

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar cada uno de los criterios en función de cada alternativa.

2.3.2.3.4. Valoración de alternativas

Para proceder a la valoración de las alternativas, se ha de dar un valor a cada uno de los criterios en cada alternativa. A continuación, se establecen dichos valores y se justifica el valor adjudicado.

Afección a aguas superficiales: la alternativa a tiene un dique perimetral y está todo ello por encima de la cota del terreno. El dique sur es el más cercano al arroyo Gamazá. La alternativa b ubica la mayor parte del depósito de estériles de flotación por debajo de la cota original del terreno, lo que reduce considerablemente la posibilidad de afección a las aguas superficiales.

A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio afección a aguas superficiales.

TABLA 2.40.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. AGUAS SUPERFICIALES					
	Alternativa a	Alternativa b	Normalizada		Promedio
Alternativa a	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Alternativa b	5	1	0,83	0,83	0,83

Balance de materiales: en el caso de un depósito apoyado en el terreno (alternativa a) existe una necesidad de material para la construcción de los diques perimetrales. Es habitual utilizar, si es posible, utilizar los materiales de los desarrollos mineros (estéril de mina) con este fin. En este caso, se

trata de estériles no inertes no peligrosos por lo que no se consideran aptos para la construcción de diques por lo que sería necesario traer material externo. Esto eleva considerablemente el coste de construcción y aumenta los impactos debidos al transporte de material.

Por otro lado, en el caso de un depósito en excavación, existe un excedente de material que debe ser ubicado en algún lugar. En este caso, se ubicará en escombreras temporales ya que este material será utilizado posteriormente para la restauración del mismo depósito. Estas escombreras se ubican en zonas cercanas al depósito, minimizando así las distancias de transporte y sirviendo de barrera de protección para el propio depósito. Por tanto, la afección causada por estas escombreras será temporal durante la vida de la explotación.

A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio balance de materiales.

TABLA 2.41.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. BALANCE DE MATERIALES					
	Alternativa a	Alternativa b	Normalizada		Promedio
Alternativa a	1	1/7	0,13	0,13	0,13
Alternativa b	7	1	0,88	0,88	0,88

Posibilidad de rotura de dique: en este caso, se considera mejor alternativa la b, con una clara diferencia respecto a la a, ya que prácticamente no tiene altura de dique.

A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio posibilidad de rotura de dique.

TABLA 2.42.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. POSIBILIDAD DE ROTURA DE DIQUE					
	Alternativa a	Alternativa b	Normalizada		Promedio
Alternativa a	1	1/7	0,13	0,13	0,13
Alternativa b	7	1	0,88	0,88	0,88

Impacto visual: la alternativa a se eleva 10 m mientras que la alternativa b se eleva 5 m sobre la cota original lo que hace que su visibilidad por lo potenciales observadores se reduzca considerablemente.

A continuación, se incluye la matriz de comparación de las alternativas en base al criterio impacto visual.

TABLA 2.43.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. IMPACTO VISUAL					
	Alternativa a	Alternativa b	Normalizada		Promedio
Alternativa a	1	1/3	0,25	0,25	0,25
Alternativa b	3	1	0,75	0,75	0,75

Así la matriz resultante de combinar los promedios de cada alternativa en relación con cada uno de los criterios con la priorización de cada uno de estos criterios es:

TABLA 2.44.- DISEÑO DEL DEPÓSITO DE ESTÉRILES DE FLOTACIÓN. MATRIZ DE RESULTADOS					
Matriz de comparaciones	Aguas superficiales	Balance de material	Posibilidad de rotura de dique	Impacto visual	Valoración
Alternativa a	0,17	0,13	0,13	0,25	0,16
Alternativa b	0,83	0,88	0,88	0,75	0,84
Priorización	0,55	0,25	0,13	0,06	

2.3.2.3.5. Alternativa seleccionada

En base a la evaluación realizada, podemos concluir que la mejor alternativa es la b que consiste en la realización del depósito por debajo de la cota del terreno dejando un dique perimetral de tan solo 5 metros de altura en su punto más alto.

Así, la alternativa final considerada es la A.1.b: emisario solo con agua, depósito junto a las instalaciones mineras y diseñado en excavación.

2.3.2.4. Tratamiento de los estériles de flotación

Los estériles de flotación que no se puedan reubicar como relleno en los huecos mineros serán depositados en las balsas construidas al efecto. Estas están excavadas en el terreno natural y se dotarán de elementos físicos de aislamiento del terreno circundante, como son las capas de materiales aislantes o las geomembranas y geotextiles específicamente diseñadas para tal propósito, siendo una vez terminadas cubiertas por los mismos elementos que generarán un encapsulado total de la masa depositada.

Todo el sistema será controlado de manera continua en relación con cualquier posible fallo del sistema de aislamiento mediante sistemas de recogida de fugas líquidas instalados por debajo del sistema de aislamiento e impermeabilización.

No obstante, para reforzar el sistema de autocontrol de la instalación frente a fugas menores provocadas por pequeñas roturas y adicionalmente generar una masa con un alto nivel de impermeabilidad, en todo caso mayor que los materiales del entorno del depósito, se ha testado y decidido adicionar una mezcla de cal (5%) y cemento (5%) en los estériles depositados de manera definitiva.

La mezcla de los lodos de flotación con productos de compensación e inertización, como parte del proceso de gestión de estos lodos, se está considerada dentro de diferentes BAT (28, 29,31) mencionadas en el documento: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, publicado por la Comisión Europea en 2018. Todos

estos BAT están encaminadas a conseguir la mayor estabilidad física y química de los estériles generados en una explotación.

Como se ha demostrado en el estudio específico, estos elementos generan efectos definitivos de estabilización de la masa depositada. Por un lado, inertizan cualquier elemento nocivo, que ya en pequeña cantidad se pueda encontrar entre los estériles, en segundo lugar generan un nivel significativo de compactación de los estériles, que reducen drásticamente su fluidez y finalmente adquieren un nivel de impermeabilidad superior a los materiales que rodean el encapsulamiento (entre 135 y 300 veces más alto), evitando el acceso de líquidos externos a través de eventuales fallos de las membranas y favoreciendo su circulación por el exterior.

Las posibles alternativas que se analizan son:

- No realizar ningún tipo de tratamiento
- Desecado de los lodos generados.
- Inertizar, compactar e impermeabilizar los lodos depositados en el depósito con una mezcla de cemento y cal.

A continuación, se exponen motivos por los que se llega a seleccionar una de las alternativas.

- En el caso de la desecación de lodos:
 - Las tortas resultantes son un material con una porosidad elevada, lo que aumenta su permeabilidad. Esto facilita que líquido procedente del exterior a través de algún poro pueda acceder a los estériles y algún producto nocivo contenido en ellos.
 - Este tratamiento es incompatible con el relleno integral de la mina propuesto por lo que aumentará la necesidad de gestionar estos residuos en superficie.

- En el caso de acudir a una inertización de estos lodos, mediante la adición de sustancias inertizantes y solidificantes como la cal y el cemento, respectivamente, podemos observar lo siguiente:
 - Respecto a los estériles depositados en el depósito, al conferirles la mezcla un carácter inerte, se reduce notablemente el riesgo de contaminación del suelo y/o las aguas.
 - El cemento añadido a la mezcla hace que los lodos fragüen en relativamente poco tiempo (a los 28 días alcanzan el máximo) lo que impide rápidamente la penetración del agua en la masa de residuos además de conferirles una estabilidad extra.

Por todo lo expuesto, la única alternativa para el tratamiento de los lodos de flotación que se considera razonable, operativa, segura y viable es la inertización con una mezcla de cemento y cal, de los que se depositan en el depósito.

2.3.3. Alternativas a la ubicación de escombreras de estériles de mina

Una vez definida la gestión de los estériles de planta, incluida la ubicación del depósito permanente, se debe definir la gestión de los estériles de mina. Cabe recordar que estos estériles son los provenientes de los desarrollos mineros y se han caracterizado como no inertes no peligrosos. Estos estériles se van a ubicar en una escombrera temporal debidamente preparada y protegida, siendo utilizados para el relleno de la mina progresivamente durante la vida de la explotación de manera que desaparecen completamente al finalizar la misma. La superficie afectada será debidamente restaurada.

A la hora de elegir la mejor ubicación para esta escombrera, en primer lugar, se han considerado varios factores condicionantes que han de ser cumplidos en todos los casos:

- Afección al POLA: no se ha considerado ninguna alternativa que se ubique dentro de los límites de este ya que estas actividades no están permitidas.
- PGOU de Tapia de Casariego: para las alternativas que se ubican dentro del municipio, se han respetado las distancias mínimas a núcleos de población (400 m) y casas aisladas (250 m). Se han respetado también las zonas reservadas a la ampliación de zona urbanizable, donde no se permite la construcción.
- Dominio Público Hidráulico. Se ha respetado en todos los casos la zona de policía (100 metros desde el cauce).
- Sin afección directa a Espacios Naturales Protegidos y a espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

A continuación, se analizan otra serie de criterios a considerar a la hora de definir la mejor ubicación de una escombrera.

Distancia de transporte: tal y como se ha descrito, los estériles de mina provienen de los desarrollos mineros y son utilizados para rellenar los huecos de la propia explotación. En este sentido, una ubicación cercana a la bocamina minimiza las distancias de transporte de este estéril. Cualquier ubicación de la escombrera que no sea junto a la bocamina supone un aumento de esta distancia, siendo esta de ida y vuelta. Esto aumenta el coste de transportar estos residuos, complica su gestión, aumenta las emisiones a la atmosfera y aumenta el riesgo de accidente durante este proceso de transporte. Por lo tanto, respecto a este criterio, cuanto más alejado de la bocamina se ubique la escombrera, mayor será el impacto, y por lo tanto, se considera menos adecuado.

Área de posible impacto: al ubicar una escombrera junto al resto de instalaciones mineras, se concentra la posibilidad de impacto en un mismo lugar. Cuando más se aleje esta escombrera del resto de instalaciones, más se dispersan los impactos, lo que hace mucho más difícil su prevención y control. Por lo tanto, respecto a este criterio, cuanto más alejado de las

instalaciones se ubique la escombrera, se considera que la opción es menos favorable.

Superficie afectada: la superficie afectada será similar, independientemente del lugar elegido para la ubicación. La vegetación de la zona es similar y no existen espacios con alguna figura de protección en el entorno más cercano. No se ha localizado una zona que sea mejor en este sentido, es decir, cualquier ubicación tendría un impacto similar.

Hábitats de interés comunitario: en el entorno existen diversos hábitats de interés comunitario. Ubicar la escombrera junto a las instalaciones no afecta a ninguno de estos hábitats, pero en el entorno próximo hay varias posibles ubicaciones en las que sí se verían afectados. Por lo tanto, respecto a este criterio, cualquier opción alejada de la zona de instalaciones podrían ser similares o peores, pero en ningún caso mejores.

Afección a aguas superficiales: siempre que se realice un transporte de residuos por carretera a otras zonas, aumenta el riesgo de accidente durante el transporte y, por lo tanto, la posibilidad de afección a aguas superficiales.

Gestión de las aguas de contacto: las aguas de contacto de una escombrera deben de ser tratadas antes de ser vertidas al medio. Si la escombrera se ubica en un lugar alejado de las instalaciones mineras y en concreto de la planta de tratamiento de aguas complica la correcta gestión de las aguas. Esto implica bien la necesidad de transportar el agua de contacto hasta la planta o bien la necesidad de disponer de una segunda planta de tratamiento de agua exclusiva para las aguas de contacto de esta escombrera.

Impacto paisajístico: cualquiera de las opciones valoradas implica ubicar la escombrera dentro de la misma unidad del paisaje (rasa costera) debido a la gran amplitud de esta. Por lo tanto, el impacto paisajístico será similar en cualquiera de las ubicaciones.

En resumen, lo que se valora es si cualquier otra ubicación en el entorno del yacimiento que cumpla con las restricciones específicas del territorio es más ventajosa que aquella próxima al acceso del yacimiento y sus infraestructuras principales. Se puede concluir que no se ha localizado ninguna ubicación más favorable a la propuesta.

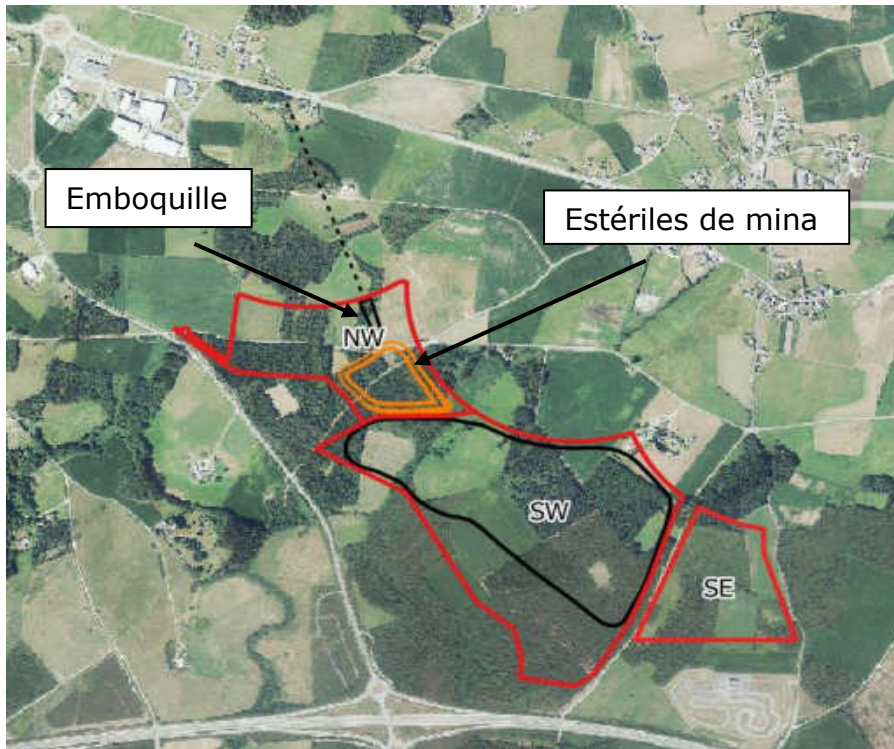


Figura 2.17.- Ubicación de la escombrera de estériles de mina respecto a las zonas de instalaciones mineras y al entorno.

2.3.4. Alternativa 0

Una vez determinada la solución más adecuada y de mejor aplicación, analizaremos la alternativa 0 o de no realización del proyecto contrastándola con la mejor solución adoptada entre todas las alternativas valoradas en los apartados anteriores y que se resume en:

- Realizar un relleno integral de los huecos generados durante la explotación utilizando los estériles generados.

- Utilizar el emisario para verter solo agua por lo que será necesario disponer de un depósito de estériles de flotación permanente en superficie.
- Ubicar el depósito en la zona más próxima a las instalaciones, al sureste de las mimas.
- Realizar un depósito de estériles en excavación, evitando la deposición de los lodos por encima de la cota del terreno original.
- Realizar un tratamiento inertizante a los lodos de flotación previo a su deposición en el depósito.
- Ubicar la escombrera de estériles de mina junto a las instalaciones.

Para poder analizar correctamente la alternativa 0, se ha realizado un estudio de la situación actual del entorno. El estudio se realiza con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual de la comarca donde se ubica el proyecto y se realiza un breve apunte a las necesidades de la comarca. Este estudio se incluye en el Anexo IV y cuyas conclusiones se incluyen a continuación:

Así, las conclusiones más interesantes de este estudio son:

- Aspectos comunes en toda la región son:
 - Clima benigno pero con riesgo creciente de lluvias torrenciales y veranos secos. Esto puede ser un indicio de que el cambio climático ya está haciendo patente en la zona.
 - Pérdida constante de población, envejecimiento y la consecuente pérdida de población activa.
 - La carencia de conexión a internet para el desarrollo de subsectores de servicios de calidad más allá de hostelería y administración.
 - La industria es uno de los principales baluartes para las rentas, el empleo y la fijación de población.
 - Auge del sector turístico, pero con marcada estacionalidad.

- Desplome de la flota pesquera.
 - Disminución de unidades escolares (acorde a la disminución de la población).
- Existe una marcada diferencia entre los concejos de costa e interiores en diferentes ámbitos:
 - Relieve. Contraste entre la rasa costera y los valles encajados del interior.
 - Usos del suelo. Predominancia de terrenos destinados a cultivos forrajeros en la costa y dominio del matorral en los concejos del interior (43,7 % del territorio).
 - Mayor superficie protegida en la costa; en el interior apenas destacan una serie de monumento naturales.
 - Aun siendo dramática la pérdida de población en el conjunto de la comarca, la costa aún mantiene enclaves que resisten la pérdida (Navia y entidades próximas).
 - Elevado porcentaje de empleos en el sector primario en el interior a pesar de la terciarización de la economía, común a todos los concejos.
 - Mayor peso de la industria en los concejos costeros.
 - Mejores conexiones a la red y por carretera en la costa. También acceso más fácil a servicios esenciales (salud y educación)

Por todo lo descrito, son los concejos costeros como lo es Tapia de Casariego, los que mejor pueden acoger actividades del este tipo gracias a sus mejores conexiones (tanto digitales como en infraestructuras), equipamientos y superficie industrial. Este tipo de actividades han demostrado -y demuestran- ser los motores fundamentales de la economía y, por tanto, el primer paso para detener la despoblación, el envejecimiento y acortar la brecha con los concejos más prósperos de la región.

En este sentido el proyecto podría colaborar en que el municipio de Tapia aumentara los servicios que van a demandar los trabajadores y sus familias: educación, sanidad, transporte, comunicaciones, etc. También aumentaría el número de primeras residencias.

2.3.4.1. Criterios influyentes para la evaluación de la alternativa 0

La alternativa 0 consiste en la no ejecución del proyecto. A continuación, se pasan a describir los criterios a tener en cuenta para la evaluación de las alternativas, es decir, la realización o no realización del proyecto.

Afección al medio biótico: se considera únicamente el medio biótico terrestre ya que el medio marino se considera un criterio independiente. Comprende la vegetación y la fauna, incluyendo las especies protegidas, así como los hábitats de interés comunitario. La afección al medio biótico se considera temporal durante la vida de la explotación ya que, gracias a las labores de restauración planteadas, este se recupera relativamente rápido una vez cesen las labores. Además, el proyecto abre la posibilidad de que, en colaboración con las administraciones, se puedan crear nuevos hábitats durante el desarrollo del proyecto que puedan potenciar la biodiversidad del territorio.

Afección al medio físico: por medio físico entendemos la atmosfera, el suelo, la geología, etc. En este caso, en la mayoría son afecciones permanentes o al menos a largo plazo que no retornarán a corto plazo a su estado previo. No obstante, hay afecciones como el ruido y las vibraciones que cesan en el momento de parar las actuaciones y ni siquiera son continuas en el tiempo durante la vida del proyecto.

Afección al medio marino: el medio marino comprende el agua, el sedimento y la biota. Se considera además que está íntimamente relacionado con la Red Natura, en concreto con la ZEC-ZEPA Peñarroya-Barayo. Las afecciones, cuando se vierte solamente agua, son menores y temporales, tal y como se justifica durante el desarrollo del el presente Estudio de Impacto Ambiental y, más concretamente, en el Anexo IX, se ha analizado que la afección al mismo es compatible.

Generación de empleo: la implantación de cualquier tipo de industria, como es una explotación minera, tiene asociada una generación de empleo directo e indirecto. Este empleo directo será, en la medida de lo posible, con población local que además incluirá formación de estos trabajadores. No obstante, tiene carácter temporal durante la vida de la explotación.

Servicios: los trabajadores de la explotación y sus familias necesitaran utilizar los servicios de la zona: hostelería, restauración, talleres, centros de salud, supermercados, etc. Esto supone una generación de empleo indirecto relacionado con la explotación que, aunque en un principio podría considerarse temporal, es posible que muchos de estos servicios se mantengan en el tiempo, sobre todo si se logra que se establezcan nuevas unidades de convivencia en el municipio.

Ocio: los trabajadores de la explotación y sus familias demandarán actividades de ocio por la zona: restauración, pesca recreativa, turismo, playas, etc. Si se generan actividades de ocio con interés para habitantes de otras poblaciones cercanas, estas pueden permanecer en el tiempo tras la finalización de las labores.

Posibilidad de desarrollo futuro: tal y como se ha descrito, el establecimiento de una industria se trata del primer paso para fijar población deteniendo la despoblación y el envejecimiento. Así, en el caso de que una parte de los trabajadores se establezca en Tapia de Casariego, las infraestructuras y servicios deberán adaptarse: conexiones a la red, transporte, etc. Debido a que es un criterio difícil de cuantificar se le da poco peso.

Perdida de un recurso: el objetivo de la explotación es la extracción del recurso minero del yacimiento de Salave. En un momento en que la despoblación adquiere una importancia determinante para la supervivencia de los núcleos poblacionales, dotar a la economía local de un pilar industrial es un elemento primordial para equilibrar esta y hacerla más sólida y sostenible. Si no se realiza, se pierde la oportunidad de beneficiarse de las consecuencias en la coyuntura actual que probablemente no vuelva a repetirse.

Adicionalmente se ha valorado otros criterios como posibles criterios influyentes: desarrollo de actividades actuales, pesca, agricultura, ganadería o turismo. Con el fin de simplificar el método y siguiendo las recomendaciones de los expertos de que el número de criterios no sea demasiado elevado, se ha considerado que no son criterios con un carácter diferenciador relevante. En algunos casos se debe a no concurrir interferencia con el proyecto y otros por la limitada trascendencia o desarrollo de los mismos.

También es de reseñar las posibilidades positivas que puede aportar el desarrollo del proyecto en las actividades mencionadas si se promueve y desarrolla un buen nivel de colaboración con las partes interesadas.

2.3.4.2. Priorización de los criterios

Una vez explicados los criterios a considerar, se ha realizado la matriz de comparaciones, por pares de criterios. La matriz resultante, así como la misma normalizada, se incluyen a continuación.

**TABLA 2.45.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.
 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS**

	Medio biótico	Medio físico	Medio marino	Generación de empleo	Servicios	Ocio	Posibilidad de desarrollo futuro	Pérdida de un recurso
Medio biótico	1	1/2	1	1/3	1/2	1	1	2
Medio físico	2	1	2	1/2	1	2	2	3
Medio marino	1	1/2	1	1/3	1/2	1	1	2
Generación de empleo	3	2	3	1	2	3	3	5
Servicios	2	1	2	1/2	1	2	2	3
Ocio	1	1/2	1	1/3	1/2	1	1	2
Posibilidad de desarrollo futuro	1	1/2	1	1/3	1/2	1	1	2
Pérdida de un recurso	1/2	1/3	1/2	1/5	1/3	1/2	1/2	1

**TABLA 2.46.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN.
 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS NORMALIZADA**

	Medio biótico	Medio físico	Medio marino	Generación de empleo	Servicios	Ocio	Posibilidad de desarrollo futuro	Pérdida de un recurso
Medio biótico	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
Medio físico	0,17	0,16	0,17	0,14	0,16	0,17	0,17	0,15
Medio marino	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
Generación de empleo	0,26	0,32	0,26	0,28	0,32	0,26	0,26	0,25
Servicios	0,17	0,16	0,17	0,14	0,16	0,17	0,17	0,15
Ocio	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
Posibilidad de desarrollo futuro	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
Pérdida de un recurso	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05

A continuación, el fin de validar la matriz de comparaciones anterior, se calcula la ratio de consistencia (CR), el cual debe ser menor a 0,1 para ser considerada una matriz consistente. Así, en este caso resulta $CR = 0,0023$, por lo que damos por válida la matriz y podemos calcular el vector de prioridades, que se indica en la tabla siguiente.

TABLA 2.47.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. VECTOR DE PRIORIDADES	
Criterio	Vector de Prioridades
Medio biótico	0,09
Medio físico	0,16
Medio marino	0,09
Generación de empleo	0,28
Servicios	0,16
Ocio	0,09
Posibilidad de desarrollo futuro	0,09
Pérdida de un recurso	0,05

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar cada alternativa en función de cada uno de los criterios considerados.

2.3.4.3. Valoración de las alternativas

Una vez calculado el vector de prioridades, se procede a valorar las dos alternativas, considerando únicamente uno de los criterios, generando una matriz por cada uno de los criterios considerados.

Afección al medio biótico: la explotación produce una afección al medio biótico causada por las instalaciones en superficie. No se afecta a ninguna especie protegida ni hábitat de interés comunitario. Esta afección se considera temporal durante la vida de la explotación y que, además, las labores de restauración planteadas suponen una regeneración más rápida.

TABLA 2.48.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. AFECCIÓN AL MEDIO BIOTICO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	4	0,80	0,80	0,80
Explotación	1/4	1	0,20	0,20	0,20

Afección al medio físico: en relación al medio físico, algunos de sus factores seguirán viéndose afectados durante algún tiempo tras la finalización de las labores: geomorfología al disponer de un depósito

permanente, suelos ya que la regeneración de un suelo, aun realizando labores de restauración del mismo, es lenta, geología, aunque las cámaras se rellenen, mitigando cualquier impacto a largo plazo, no será exactamente lo que existía antes de la explotación

TABLA 2.49.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. AFECCIÓN AL MEDIO FÍSICO					
Alternativa 0	1	4	0,80		0,80
Explotación	1/4	1	0,20	0,20	0,20

Afección al medio marino: la afección al medio marino será pequeña y temporal ya que, al verter agua, no se produce afección significativa a los elementos del medio marino.

TABLA 2.50.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. AFECCIÓN AL MEDIO MARINO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	2	0,67	0,67	0,67
Explotación	1/2	1	0,33	0,33	0,33

Generación de empleo: la explotación prevé la generación de 150-200 empleos directos. Este empleo directo será, en la medida de lo posible, con población local que además incluirá formación de estos trabajadores. No obstante, tiene carácter temporal durante la vida de la explotación.

TABLA 2.51.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. GENERACIÓN DE EMPLEO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	1/9	0,10	0,10	0,10
Explotación	9	1	0,90	0,90	0,90

Servicios: el empleo indirecto estimado para la explotación es de 1000/1500 empleos. Además, también supone el beneficio de que el municipio verá mejorado los servicios tipo hostelería, restauración o talleres. En un principio podría considerarse temporal, pero es posible que muchos de estos servicios se mantengan en el tiempo, sobre todo si se logra que se establezcan nuevas unidades de convivencia en el municipio.

TABLA 2.52.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. SERVICIOS					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	1/7	0,13	0,13	0,13
Explotación	7	1	0,88	0,88	0,88

Ocio: los trabajadores de la explotación y los indirectamente imbuídos, junto a sus familias demandarán actividades de ocio por la zona: restauración, pesca recreativa, turismo, playas, etc. Estas actividades de ocio suponen también una generación de empleos indirectos. Si se generan actividades de ocio con interés para habitantes de otras poblaciones cercanas, estas pueden permanecer en el tiempo tras la finalización de las labores. Además, le proyecto abre la posibilidad de colaborar con administraciones u otras entidades para generar nuevas atracciones de ocio que supongan aumentar el atractivo turístico de la zona.

TABLA 2.53.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. OCIO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Explotación	5	1	0,83	0,83	0,83

Potencial de desarrollo futuro: la explotación puede suponer la posibilidad de un desarrollo futuro en el municipio, sobre todo en el caso de que se establezcan una parte de los trabajadores en el municipio de Tapia de Casariego, ya que en este caso, las infraestructuras y servicios del municipio deberán adaptarse.

TABLA 2.54.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. POSIBILIDAD DE DESARROLLO FUTURO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	1/5	0,17	0,17	0,17
Explotación	5	1	0,83	0,83	0,83

Perdida de un recurso: la única manera de obtener el recurso del yacimiento de Salave con criterios de oportunidad y conveniencia, es realizar la explotación minera.

TABLA 2.55.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. PÉRDIDA DE UN RECURSO					
	Alternativa 0	Explotación	Normalizada		
Alternativa 0	1	1/7	0,13	0,13	0,13
Explotación	7	1	0,88	0,88	0,88

Así la matriz resultante de combinar los promedios de cada alternativa en relación con cada uno de los criterios con la priorización de cada uno de estos criterios es:

TABLA 2.56.- ALTERNATIVA 0 VS EXPLOTACIÓN. MATRIZ DE RESULTADOS									
Matriz de comparaciones	Medio biótico	Medio físico	Medio marino	Generación de empleo	Servicios	Ocio	Posibilidad de desarrollo futuro	Pérdida de un recurso	Valoración
Alternativa 0	0,80	0,80	0,67	0,10	0,13	0,17	0,17	0,13	0,34
Explotación	0,20	0,20	0,33	0,90	0,88	0,83	0,83	0,88	0,66
Priorización	0,09	0,16	0,09	0,28	0,16	0,09	0,09	0,05	

Tal y como se observa en el estudio de la alternativa 0 o de no realizar la explotación, el proyecto tiene efectos sobre el medio biótico terrestre, físico y marino. La mayoría de estos efectos son temporales y son mitigados por el diseño de la propia explotación y su plan de restauración asociado. Además, el proyecto a resultado tener un impacto compatible con el medio ambiente.

Por otro lado, el beneficio económico y social de realizar la explotación es evidente, dando la posibilidad a Tapia de Casariego de un dinamismo económico propio de este tipo de actividades con una creación relevante de empleo directo e indirecto con características diferenciadoras en cuanto a estabilidad, condiciones de trabajo y remuneración.

Por todo lo expuesto, se considera que realizar el proyecto es ambientalmente viable y positivo para la zona y su desarrollo, abriendo nuevas posibilidades de mejorar la zona respecto al desarrollo de servicios, atractivos turísticos, actividades de ocio, etc.

2.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

La ley 21/2013 exige que se realice una valoración de impactos tanto de la solución propuesta como de sus alternativas. La valoración de los impactos de la alternativa seleccionada se detalla en el Capítulo 04 del presente documento. No obstante, se considera oportuno incluir aquí la valoración de los impactos de las alternativas estudiadas con el fin de dar continuidad y coherencia al análisis realizado.

Con el fin de evitar una extensión innecesaria de la valoración de impactos de alternativas que ya han sido descartadas en función de los criterios establecidos, entre los que se encuentran criterios ambientales también, la metodología utilizada en este apartado está simplificada respecto a la utilizada en el Capítulo 04. En ese capítulo se incluye una valoración mucho más detallada de la alternativa seleccionada mientras que en este se simplifica la valoración con el fin de obtener una idea de cómo afecta al medio cada una de las alternativas estudiadas.

Para cada una de las alternativas estudiadas se ha realizado una valoración de los posibles impactos generados. Para ello, se ha creado una matriz de impactos en la que se comparan las diferentes alternativas y cuál de ellas, en conjunto, impacta menos en el medio que las demás.

A cada uno de los elementos del medio se le asigna un signo, siendo positivo si el impacto es positivo y negativo si el impacto es negativo. Después, se le asigna un valor de 1 a 10 que indica la magnitud del impacto en ese elemento del medio, tal y como se indica en la siguiente tabla:

TABLA 2.57.- MAGNITUD DEL IMPACTO	
Muy bajo	1-2
Bajo	3-4
Moderado	5-6
Alto	7-8
Muy alto	9-10

Una vez valorados, se suman todos los elementos del medio para ponderar el valor obtenido sobre 100 para obtener el impacto global (importancia) según la siguiente tabla:

TABLA 2.58.- CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS		
Tipo de impacto	Importancia del impacto (I)	Medias correctoras
COMPATIBLE (C)	< 25	No es necesario
MODERADO (M)	25 – 50	Medidas correctoras opcionales
SEVERO (S)	51 – 75	Medidas correctoras obligatorias
CRÍTICO (Cr)	> 75	Buscar alternativas al proyecto

A continuación, se citan los potenciales impactos de cada una de las alternativas y se incluyen las citadas matrices, incluyendo la clasificación final del impacto.

2.4.1. Sistemas de explotación

Dentro de las alternativas consideradas de los sistemas de explotación, se identifican aquí los potenciales impactos de las dos alternativas consideradas para el relleno de los huecos. No se considera necesario valorar el impacto de los sistemas de drenaje ya que, al ser parte inherente de la explotación minera, será valorado en el conjunto de la valoración de impactos del proyecto.

Así, las dos alternativas a valorar son el relleno integral de los huecos de explotación (X) y el relleno meramente operativo (Y). Así, los potenciales impactos son similares en las dos opciones, variando la magnitud de los mismos según cual sea la alternativa a valorar. Estos potenciales impactos son:

- Emisiones de ruido y polvo.
- Impacto a la geología (negativo en la explotación y positivo una vez rellenadas las cámaras)
- Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.
- Afecciones al suelo.
- Afecciones a la vegetación y la fauna.
- Impacto visual durante la vida de la explotación.

La matriz de impacto resultante será la siguiente:

TABLA 2.59.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL RELLENO DE HUECOS													
Alternativa	Aire/calidad atmosférica	Geología y geomorfología	Edafología	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	Paisaje	Infraestructuras	Patrimonio	TOTAL	IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
Relleno integral (X)	-2	1	-2	-3	-2	-2	-2	-4	-1	-2	-19	-19	Compatible
Relleno operativo	-2	-2	-6	-5	-5	-3	-3	-6	-3	-2	-37	-37	Moderado

En la tabla anterior se valoran los impactos generados por la ejecución del relleno en cada una de las dos alternativas, siendo más favorable realizar el relleno integral que el relleno meramente operativo. La valoración de impactos del proyecto global se incluye en el Capítulo 04, siendo la valoración incluida en el mismo considerando la realización del relleno integral ya que se trata de la alternativa seleccionada. Si se realizarse el relleno operativo, la valoración incluida en el citado Capítulo 04 sería mayor ya que las acciones de esta alternativa tienen un impacto mayor en el medio.

2.4.2. Lugar de deposición de los estériles de flotación

Los potenciales impactos de cada una de estas alternativas podrían ser

Alternativa A (verter solo agua):

- Posibles impactos al medio marino: agua, sedimento y biota.
 - Aumento de la turbidez en las proximidades de los difusores.
 - Efectos derivados de sólidos en suspensión.
 - Afecciones a la flora y fauna marina.

- Posibles impactos al medio terrestre (relacionados con la construcción del depósito en superficie y del emisario):
 - Emisiones de ruido y polvo.
 - Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.
 - Afecciones al suelo.
 - Afecciones a la vegetación y la fauna.
 - Impacto visual.

Alternativa B (verter agua y lodos):

- Posibles impactos al medio marino: agua, sedimento y biota.
 - Aumento de la turbidez en las proximidades de los difusores.
 - Sedimentación: alteración física del fondo marino como consecuencia de la acumulación temporal del material de vertido.
 - Efectos derivados de la acumulación de minerales inorgánicos.
 - Afecciones al bentos (organismos que habitan en el fondo de los ecosistemas acuáticos).
 - Afecciones a la flora y fauna marina.

- Posibles impactos al medio terrestre (relacionados con la construcción del emisario en superficie y el depósito temporal).
 - En fase de construcción:

- Emisiones de ruido y polvo.
- Afecciones a la vegetación.
- o Temporales durante la vida de operación del depósito:
 - Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas (temporal).
 - Afecciones al suelo.
 - Afecciones a la vegetación y la fauna.
 - Impacto visual.

La matriz de impacto resultante será la siguiente:

TABLA 2.60.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL LUGAR DE DEPOSICIÓN DE LOS LODOS DE FLOTACIÓN																
Alternativa	Aire/calidad atmosférica	Geología y geomorfología	Edafología	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	ENP	Paisaje	Empleo	Infraestructuras	Patrimonio	Medio marino	TOTAL	IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
Verter solo agua A	-2	-2	-3	-3	-2	-3	-2	-1	-3	5	-2	-1	-1	-20	-15,38	Compatible
Verter agua y lodos B	-1	2	-2	-1	-3	-2	-5	-6	-2	3	-2	-1	-6	-26	-20,00	Compatible

En la tabla anterior se valoran los impactos generados por la disposición de los lodos en el medio marino o en superficie, siendo más favorable globalmente depositarlos en un depósito en superficie. La valoración de impactos del proyecto global se incluye en el Capítulo 04, siendo la valoración incluida en el mismo considerando la deposición de los lodos en un depósito permanente en superficie ya que se trata de la alternativa seleccionada. Si se depositaran los lodos en el mar, la valoración incluida en el citado Capítulo 04 sería mayor ya que las acciones de esta alternativa tienen un impacto mayor en el medio, principalmente si nos referimos al medio marino.

2.4.3. Ubicación del depósito de los estériles de flotación

Para la identificación de los potenciales impactos generados por cada una de las tres alternativas, se ha unificado la 1 y la 2 puesto que los potenciales impactos serán los mismos, solamente diferirá la magnitud de los mismos.

Alternativa A.1 y A.2:

- Emisiones de ruido y polvo.
- Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.
- Afecciones al suelo.
- Afecciones a la vegetación y la fauna.
- Impacto visual.
- Afecciones al patrimonio (solo A.1)

Alternativa A.3:

- Emisiones de ruido y polvo.
- Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.
- Afecciones al suelo.
- Afecciones a la vegetación y la fauna.
- Impacto visual.
- Aumento del tráfico rodado.

La matriz de impacto resultante será la siguiente:

TABLA 2.61.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS A LA UBICACIÓN DEL DEPÓSITO DE LODOS DE FLOTACIÓN

Alternativa	Aire/calidad atmosférica	Geología y geomorfología	Edafología	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	ENP	Paisaje	Empleo	Infraestructuras	Patrimonio	TOTAL	IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
Junto a las instalaciones (A.1)	-1	-4	-3	-2	-3	-2	-1	-3	5	-2	-2	-1	-20	-16,67	Compatible
Sur del reguero Gamazá (A.2)	-1	-5	-5	-2	-4	-2	-1	-3	5	-2	-1	-1	-25	-20,83	Compatible
Otros huecos (A.3)	-1	-2	-4	-2	-2	-2	-5	-3	1	-2	-1	-1	-30	-25,00	Moderado

En la tabla anterior se valoran los impactos generados por las diferentes alternativas de ubicación del depósito de estériles de flotación, siendo más favorable globalmente ubicarlo junto a las instalaciones. La valoración de impactos del proyecto global se incluye en el Capítulo 04, siendo la valoración incluida en el mismo considerando la ubicación del depósito junto a las instalaciones ya que se trata de la alternativa seleccionada. Si se ubicara el depósito al sur del Regero Gamazá, la valoración incluida en el citado Capítulo 04 sería mayor ya que las acciones de esta alternativa tienen un impacto mayor en el medio.

2.4.4. Diseño del depósito de los estériles de flotación

Para la identificación de los potenciales impactos generados por cada una de las tres alternativas, se ha unificado la 1 y la 2 puesto que los potenciales impactos serán los mismos, solamente diferirá la magnitud de los mismos.

Alternativa A.1.a. (apoyado en el terreno):

- Emisiones de ruido y polvo.
- Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.

- Afecciones al suelo.
- Afecciones a la vegetación y la fauna.
- Impacto visual muy limitado.

Alternativa A.a.b (en excavación):

- Emisiones de ruido y polvo.
- Afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.
- Afecciones al suelo.
- Afecciones a la geología.
- Afecciones a la vegetación y la fauna.
- Impacto visual.

La matriz de impacto resultante será la siguiente:

TABLA 2.62.- ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS AL DISEÑO DEL DEPÓSITO DE LODOS DE FLOTACIÓN															
Alternativa	Aire/calidad atmosférica	Geología y geomorfología	Edafología	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Vegetación	Fauna	ENP	Paisaje	Empleo	Infraestructuras	Patrimonio	TOTAL	IMPORTANCIA	TIPO DE IMPACTO
Apoyado en el terreno (A.1.a)	-3	-2	-3	-6	-2	-4	-2	-1	-5	5	-2	-2	-27	-22,50	Compatible
En excavación (A.1.b)	-3	-4	-4	-2	-2	-4	-2	-1	-3	5	-2	-3	-25	-20,83	Compatible

En la tabla anterior se valoran los impactos generados por los diferentes diseños del depósito, siendo más favorable globalmente realizarlo en excavación. La valoración de impactos del proyecto global se incluye en el Capítulo 04, siendo la valoración incluida en el mismo considerando la realización del depósito en excavación ya que se trata de la alternativa seleccionada. Si se realizara el depósito apoyado en el terreno, la valoración incluida en el citado Capítulo 04 sería algo mayor ya que las acciones de esta alternativa tienen un impacto mayor en el medio.

2.5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis de alternativas realizado en el presente informe pretende valorar todas las alternativas posibles de una manera objetiva y coherente, teniendo en cuenta factores técnicos, ambientales y económicos y comparando simultáneamente alternativas congruentes. A continuación, se resumen las alternativas evaluadas y los resultados obtenidos.

TABLA 2.63.- RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS				
Aspecto del proyecto	Análisis de alternativas	Alternativa	Descripción	Alternativa seleccionada
Sistemas de explotación	Proteger aguas subterráneas	NF	Deprimir el nivel freático	NF
	Relleno de los huecos de explotación	X	Relleno integral de huecos	X
		Y	Relleno mínimo de los huecos	
Gestión de estériles de planta	Deposición de estériles de flotación	A	Emisario solo con agua	A
		B	Emisario con agua y lodos	
	Ubicación del depósito	1	Junto a instalaciones	A.1
		2	A 800 m de las instalaciones	
	Diseño del depósito	a	Apoyado en el terreno	A.1.b
		b	En excavación	
Tratamiento de los estériles	I	Inertización con cal y cemento	I	
Estériles de mina	Ubicación escombrera	EM	Junto a bocamina	EM

Tal y como se puede observar en la presente evaluación, la afección a las aguas se ha considerado siempre como un criterio relevante en la selección de las alternativas, debido a su relevancia en el medio. No obstante, en la selección final intervienen numerosos factores. A continuación, se resumen las ventajas de las alternativas seleccionadas:

- El sistema de explotación seleccionado incluye un sistema de sondeos perimetrales que evitan el contacto de las aguas con las zonas mineralizadas, ricas en sulfuros y en las que se está desarrollando el laboreo minero. Sin este bombeo, las aguas entrarían en contacto con la mineralización.

- Se realiza un relleno integral de los huecos generados en la explotación, esto implica rellenar no solo las cámaras principales para poder seguir explotando, sino también las secundarias, galerías, pozos y cualquier hueco generado durante la explotación. Esto reduce notablemente la superficie afectada por las instalaciones de residuos mineros y además le confiere un carácter temporal a la mayoría de ellas.
- La gestión de los estériles de flotación supone ubicarlos en su mayoría en los propios huecos de explotación, ubicándose los que no caben en un depósito en superficie. Esto permite que por el emisario planteado solo se viertan aguas, minimizando la afección al medio marino y que la afección en superficie sea la mínima posible.
- El depósito de estériles de flotación es construido en su mayoría por debajo de la cota del terreno, minimizando riesgos de roturas de su perímetro y evitando posibles afecciones a las aguas superficiales.
- Este diseño minimiza también las aguas de escorrentía de contacto que deben ser gestionadas, reduciendo, por tanto, la afección a aguas superficiales.
- Además, mediante este diseño se reduce notablemente el impacto paisajístico.
- Las instalaciones de residuos mineros (depósito de estériles y escombreras) se ubican lo más cerca posible de las instalaciones mineras, reduciendo así las distancias de transporte y sus impactos asociados. Esta ubicación favorece que los impactos no se dispersen en distintas partes del territorio, ya que queda agrupado en la zona de instalaciones mineras, de forma que su control pueda ser más sencillo y se minimicen los posibles errores en el proceso de gestión.

- El tratamiento de inertización de lodos con una mezcla de cemento y cal lo transforma en un residuo más estable, más inerte, más compacto y con una permeabilidad menor que la de los materiales del entorno. De esta manera se disminuye notablemente su accesibilidad y las posibilidades de contaminación a largo plazo.
- El relleno de las cámaras evita el contacto de las aguas con las mineralizaciones remanentes, impidiendo la contaminación de las mismas una vez finalizada la explotación. Además, al tratarse de una zona con limitada cantidad de oxígeno (zona saturada), las reacciones de oxidación son muy escasas y en consecuencia los potenciales lixiviados.
- Este relleno, junto a la explotación ascendente del yacimiento y el pilar de protección de 40 m., minimiza cualquier fenómeno de subsidencia previsible.
- La afección a las aguas subterráneas se evita diseñando un sistema de impermeabilización de las instalaciones de residuos adecuado, con drenajes de fondo en forma de espina de pez y con arquetas de control para la detección de fugas, en los casos necesarios. Además, la adición de inertizantes en los lodos del depósito asegura un comportamiento sólido y consistente frente a cualquier efecto a largo plazo.
- Las aguas de superficie están perfectamente protegidas al aislar la zona de actuación por canales perimetrales dobles que permiten una diferenciación clara de las aguas de potencial contacto de aquellas que no lo tienen. Cualquier evento excepcional es perfectamente gestionable a través de la capacidad remanente instalada en las balsas de estériles.

CAPÍTULO 3
INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS
PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O
AMBIENTALES CLAVE

ÍNDICE

Pág nº

3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE.....	13
3.1. GEOLOGÍA.....	13
3.2. GEOMORFOLOGÍA.....	17
3.2.1. <i>Encuadre Geomorfológico.....</i>	<i>17</i>
3.2.2. <i>Geomorfología local: La Rasa Costera.....</i>	<i>19</i>
3.2.3. <i>Geomorfología del entorno del yacimiento.....</i>	<i>25</i>
3.3. CLIMATOLOGÍA.....	25
3.4. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO	29
3.4.1. <i>Calidad Atmosférica.....</i>	<i>29</i>
3.4.1.1. <i>Calidad del aire.....</i>	<i>29</i>
3.4.1.2. <i>Calidad acústica.....</i>	<i>33</i>
3.4.1.3. <i>Calidad lumínica</i>	<i>34</i>
3.4.2. <i>Cambio climático.....</i>	<i>35</i>
3.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	42
3.5.1. <i>Encuadre hidrológico</i>	<i>42</i>
3.5.2. <i>Red hidrográfica superficial</i>	<i>44</i>
3.5.2.1. <i>La cuenca del Anguileiro</i>	<i>44</i>
3.5.2.2. <i>Lagunas de Silva.....</i>	<i>47</i>
3.6. HIDROGEOLOGÍA	49
3.6.1. <i>Encuadre hidrogeológico</i>	<i>50</i>
3.6.2. <i>Fuentes</i>	<i>51</i>
3.6.3. <i>Pozos y sondeos</i>	<i>55</i>
3.6.4. <i>Determinación de parámetros hidrogeológicos</i>	<i>57</i>
3.6.4.1. <i>Complejo ígneo mineralizado.....</i>	<i>57</i>
3.6.4.2. <i>Metasedimentos paleozoicos (Serie Los Cabos).....</i>	<i>59</i>
3.6.4.3. <i>Formaciones superficiales</i>	<i>59</i>
3.6.4.3.1. <i>Depósitos de rasa.....</i>	<i>59</i>
3.6.4.3.2. <i>Depósitos aluviales:.....</i>	<i>60</i>

3.7.	ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO.....	61
3.7.1.	<i>Flora y Vegetación</i>	62
3.7.1.1.	Vegetación potencial	62
3.7.1.2.	Vegetación actual.....	64
3.7.1.2.1.	Vegetación de la zona de implantación de las instalaciones.....	64
3.7.1.2.2.	Flora de la zona del yacimiento	73
3.7.1.2.3.	Flora amenazada, rara o endémica.	74
3.7.2.	<i>Fauna</i>	75
3.7.3.	<i>Hábitats de interés comunitario (HIC)</i>	83
3.7.3.1.	HICs identificados en la zona de estudio	84
3.7.3.2.	HICs del medio marino	86
3.7.3.3.	Conclusiones	87
3.8.	MEDIO MARINO	87
3.8.1.	<i>Hidrodinámica marina</i>	87
3.8.1.1.	Mareas	88
3.8.1.2.	Vientos	88
3.8.1.3.	Corrientes	89
3.8.1.4.	Oleaje	91
3.8.2.	<i>Calidad de la columna de agua</i>	94
3.8.2.1.	Características químicas del agua marina	94
3.8.2.2.	Estructura vertical de la columna de agua	97
3.8.3.	<i>Estudio batimétrico y geomorfológico</i>	99
3.8.4.	<i>Caracterización fisicoquímica de los fondos marinos</i>	101
3.8.4.1.	Caracterización granulométrica	101
3.8.4.2.	Caracterización química	102
3.8.5.	<i>Descripción del plancton en la columna de agua</i>	104
3.8.5.1.	Fitoplancton marino	104
3.8.5.2.	Zooplancton marino	105
3.8.6.	<i>Caracterización bionómica</i>	106
3.8.6.1.	Fondos sedimentarios desprovistos de vegetación.	108
3.8.6.2.	Fondos rocosos	108
3.8.6.3.	Estudio de las especies protegidas	109
3.8.6.4.	Valoración ecológica	110
3.8.7.	<i>Especies de interés pesquero en la zona</i>	114
3.8.8.	<i>Recursos pesqueros y marisqueros de la zona</i>	115
3.8.8.1.	Caladeros de pulpo	116

3.8.8.2. Zona de producción de moluscos AST1/03	116
3.8.8.3. Percebe	117
3.8.9. <i>Importancia de la pesca en la economía de la zona</i>	118
3.9. SUELOS Y EROSIÓN	122
3.9.1. <i>Edafología</i>	122
3.9.2. <i>Clasificación agrológica</i>	126
3.9.3. <i>Caracterización del suelo</i>	129
3.10. USOS DEL SUELO	130
3.11. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO	131
3.11.1. <i>Evolución de la población en la región</i>	131
3.11.2. <i>Estructura de la población</i>	133
3.11.2.1. Tasas de natalidad y de mortalidad.....	136
3.11.2.2. Crecimiento vegetativo o natural	136
3.11.2.3. Saldo migratorio	138
3.11.2.4. Variaciones residenciales.....	138
3.11.2.5. Lugar de nacimiento y residencia	139
3.11.2.6. Residentes en el extranjero	139
3.11.3. <i>Actividades económicas y mercado laboral</i>	140
3.11.3.1. Mercado laboral	140
3.11.3.1.1. Asalariados vs no asalariados.....	140
3.11.3.1.2. Empleo	140
3.11.3.1.2.1. Empleo, agricultura y pesca	141
3.11.3.1.2.2. Industria	143
3.11.3.1.2.3. Construcción	144
3.11.3.1.2.4. Servicios	145
3.11.3.1.3. Paro.....	146
3.11.3.1.4. Renta familiar disponible	147
3.11.3.2. Actividades económicas.....	147
3.11.3.2.1. Valor Añadido Bruto, reparto territorial y sectorial	148
3.11.3.2.2. Actividad empresarial.....	148
3.11.3.2.2.1. Sector primario	149
3.11.3.2.2.2. Censo agrario.....	150
3.11.3.2.2.3. Agricultura.....	150
3.11.3.2.2.4. Ganadería.....	150
3.11.3.2.2.5. Pesca	151
3.11.3.2.2.6. Sector forestal.....	152

3.11.3.2.3.Áreas industriales y techo industrial.....	153
3.11.3.2.4.Alojamientos turísticos y actividad	153
3.11.3.2.5.Camino de Santiago.....	154
3.11.4. Conclusiones	155
3.12. PATRIMONIO HISTORICO, ARTISTICO Y ARQUEOLOGICO	155
3.12.1. Patrimonio cultural.....	155
3.12.2. Patrimonio histórico minero.....	157
3.12.3. Rutas y sendas.	160
3.13. ANÁLISIS DEL PAISAJE	161
3.13.1. Descripción	161
3.13.1.1.Unidad 91, Rasas cantábricas	162
3.13.1.2.Unidad 20. Sierras litorales y prelitorales cantábrico-atlánticas.	163
3.13.2. Valoración del paisaje. Calidad, fragilidad.....	165
3.13.3. Análisis paisajístico: calidad del paisaje	167
3.13.3.1.Rasas cantábricas.....	168
3.13.3.2.Sierras litorales y prelitorales cantábricas.....	169
3.13.4. Análisis paisajístico: fragilidad visual	170
3.13.4.1.Rasas cantábricas.....	172
3.13.4.2.Sierras litorales y prelitorales.....	173
3.13.5. Análisis de visibilidad.....	174
3.13.5.1.Fase de labores preparatorias	176
3.13.5.2.Visibilidad durante el año 11.....	195
3.13.5.3.Comprobación en campo de los datos obtenidos.....	200
3.13.5.4.Simulaciones	205
3.14. ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL RELEVANCIA AMBIENTAL EN LA ZONA	212
3.14.1. Ámbito internacional.....	212
3.14.2. Ámbito comunitario	214
3.14.3. Ámbito estatal	215
3.14.4. Ámbito regional	215
3.14.5. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (2015-2021).....	218
3.15. CONTAMINACIÓN YA EXISTENTE EN EL EMPLAZAMIENTO Y SU ENTORNO.....	221
3.16. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE.....	223
3.17. RESUMEN DEL NIVEL DE FONDO ESPERABLE DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS	225

FIGURAS

Figura 3.1.- Geología sobre la que se ubican las distintas instalaciones de residuos mineros del Proyecto de Salave..... 17

Figura 3.2.- Unidades geomorfológicas de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias (www.asturias.es) 18

Figura 3.3.- Rasa costera y comienzo de las ondulaciones. Imagen obtenida de Google Earth..... 22

Figura 3.4.- Rasa costera en la zona de estudio. Imagen obtenida de Google Earth..... 22

Figura 3.5.- Playa de Monellos, (El Franco) y Las Poleas (Tapia de Casariego). Fuente: Página web de Turismo Asturias y Ayuntamiento de Tapia de Casariego, respectivamente. 23

Figura 3.6.- Vista aérea del sector norte de la zona de estudio, costa en Salave.. 24

Figura 3.7.- Hietograma anual para el periodo 1994-2020 en la estación de Ribadeo-Vilaframil..... 26

Figura 3.8.- Curva de desviación acumulada de la precipitación anual respecto a la media 27

Figura 3.9.- Rosa de los vientos según el registro de la estación Ribadeo-Vilaframil (2009-2019)..... 28

Figura 3.10.- Red de Control de la Calidad del Aire de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias 29

Figura 3.11.- Estaciones no incluidas en la Red de Control de la Calidad del Aire de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias..... 30

Figura 3.12.- Valores de PM_{2.5} durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea. 30

Figura 3.13.- Valores de PM₁₀ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea. 31

Figura 3.14.- Valores de O₃ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea..... 31

Figura 3.15.- Valores de NO₂ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea. 31

Figura 3.16.- Valores de SO₂ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea..... 32

Figura 3.17.- Valores de CO durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.....	32
Figura 3.18.- Leyenda de los colores incluidos en las mediciones anteriores para el Índice de Calidad del Aire.	32
Figura 3.19.- Objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007.	33
Figura 3.20.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior de la ITC EA-03.	35
Figura 3.21.- Localización de los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental	43
Figura 3.22.- Cauces de la zona de estudio.....	45
Figura 3.23.- Cuenca del río Anguileiro (arriba); subcuencas del reguero Gamazá, el arroyo Gamazá y el río Muria (abajo) (ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020)	46
Figura 3.24.- Lagunas de Silva: imagen 1910 y estado actual (2020)	47
Figura 3.25.- Situación de las lagunas de Silva (contorno azul) y puntos de muestreo	48
Figura 3.26.- Galería de Mo y drenaje que procedente de ésta entra a la Laguna Seca	48
Figura 3.27.- Masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (CHC, 2015).....	50
Figura 3.28.- Situación de las fuentes próximas a la zona de estudio.	51
Figura 3.29.- Fuentes próximas a la zona de estudio. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Fuente de San Antonio, Fuente del Reguero (oculta), Fuente de la Virgen, Fuente Calabaza y Fuente Nueva.....	54
Figura 3.30.- Situación de los pozos accesibles en el entorno de la zona de explotación.....	55
Figura 3.31.- Sondeo L0201	56
Figura 3.32.- Unidades de vegetación en la zona de implantación de las instalaciones en superficie	72
Figura 3.33.- Núcleo de <i>Genista anglica</i> sensu lato localizado.....	75
Figura 3.34.- HICs detectados en las prospecciones de campo del estudio específico	84
Figura 3.35.- Coeficiente de mareas en Asturias en el año 2019. Anuario de mareas emitido por la DG de Pesca.....	88
Figura 3.36.-Rosa de vientos en la zona de estudio en el año 2011. Fuente: base de datos IHData.	89

Figura 3.37.-Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio, en un instante del periodo de simulación (marea llenante).	90
Figura 3.38.-Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio, en un instante del periodo de simulación (marea vaciante).....	91
Figura 3.39.- Mallas de propagación de oleaje del sistema DOW en la zona cantábrica cercana a Tapia de Casariego.....	92
Figura 3.40.-Series temporales de altura de ola significativa (Hs), periodo de pico (Tp) y dirección media del oleaje (Dir) en la zona de ubicación del difusor del emisario durante el año 2011.	93
Figura 3.41.- Función de distribución acumulada de altura de ola significativa (Hs) (derecha) y periodo de pico (izquierda) en la zona de ubicación del difusor del emisario en el año 2011.....	94
Figura 3.42.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: temperatura, salinidad y oxígeno.	97
Figura 3.43.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: fluorescencia y pH.	98
Figura 3.44.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: turbidez y densidad.	98
Figura 3.45.- Mapa batimétrico del área de estudio.	100
Figura 3.46.- Cartografía bionómica (2020).	107
Figura 3.47.- Tabla-Resumen de la puntuación asignada a cada criterio de cada biocenosis y valoración ecológica evaluada	111
Figura 3.48.- Clasificación de los suelos en la zona de actuación, de acuerdo a la clasificación de la USDA. (Fuente: Elaboración propia a partir de SITPA-Cartografía, Gobierno del Principado de Asturias).....	125
Figura 3.49.- Capacidad agrológica de los suelos en la zona de actuación.....	129
Figura 3.50.- Usos del suelo (SIOSE)	130
Figura 3.51.- Población (mujeres y hombres) de Tapia de Casariego en 2019. ..	134
Figura 3.52.- Población (mujeres y hombres) de Eo-Navia en 2019.	134
Figura 3.53.- Población (mujeres y hombres) de Asturias en 2019.....	135
Figura 3.54.- Evolución del empleo total en Tapia de Casariego y Asturias. Fuente: Elaboración propia con los datos del INE.	141
Figura 3.55.- Evolución de empleo en agricultura y pesca.....	142
Figura 3.56.- Población total vs empleo en industria en Tapia de Casariego. Fuente: elaboración propia con datos del INE.	143
Figura 3.57.- Evolución de empleo en la industria.....	144

Figura 3.58.- Evolución de empleo en la construcción.	145
Figura 3.59.- Evolución de empleo en el sector servicios.	146
Figura 3.60.- Variación del número de empresas entre 2019 y 2012 de los principales sectores. Fuente: INE, 2019.	149
Figura 3.61.- Unidades de paisaje presentes en Asturias. Fuente: Atlas de los paisajes de España 2003.....	162
Figura 3.62.- Cuenca visual desde el talud norte de la escombrera NW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	177
Figura 3.63.- Cuenca visual desde el talud sur de la escombrera NW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	178
Figura 3.64.- Vegetación existente al sur de la escombrera NW.....	179
Figura 3.65.- Cuenca visual desde el talud sur de la escombrera SW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	179
Figura 3.66.- Cuenca visual desde el talud sureste de la escombrera SW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	180
Figura 3.67.- Vegetación existente entre la A-8 y la escombrera SW.....	181
Figura 3.68.- Masa arbórea eliminada, señalada en morado.....	182
Figura 3.69.- Cuenca visual desde el talud este de la escombrera SE, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	183
Figura 3.70.- Vegetación existente al sur y al este de la escombrera SE.....	185
Figura 3.71.- Localización de las naves analizadas.....	186
Figura 3.72.- Cuenca visual desde el punto sur de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	187
Figura 3.73.- Cuenca visual desde el punto oeste de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	188
Figura 3.74.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	189
Figura 3.75.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de oficinas de planta y mina, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	190
Figura 3.76.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de planta de tratamiento de aguas, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	191
Figura 3.77.- Vegetación existente que limita la visibilidad de las naves hacia el norte.....	192
Figura 3.78.- Cuenca visual del talud sur del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	193

Figura 3.79.- Cuenca visual del talud este del Camino de Santiago, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	194
Figura 3.80.- Cuenca visual del talud norte del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	195
Figura 3.81.- Cuenca visual desde las naves hacia el sur, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	196
Figura 3.82.- Cuenca visual desde el punto 1 del depósito de estériles, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.....	197
Figura 3.83.- Cuenca visual del talud sur de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	198
Figura 3.84.- Cuenca visual del talud este de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	199
Figura 3.85.- Cuenca visual del talud norte de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.	200
Figura 3.86.- Localización de los puntos desde los que se realizan las fotografías.....	201
Figura 3.87.- Localización del punto de simulación 1.....	206
Figura 3.88.- Vista actual	206
Figura 3.89.- Naves que alojan las instalaciones en superficie al comienzo de la operación	207
Figura 3.90.- Naves que alojan las instalaciones en superficie durante la operación.....	207
Figura 3.91.- Naves que alojan las instalaciones en superficie durante un estadio más avanzado de la operación	208
Figura 3.92.- Situación final con las instalaciones desmanteladas	208
Figura 3.93.- Localización del punto de simulación 2.....	209
Figura 3.94.- Vista actual	209
Figura 3.95.- Escombrera SW al comienzo de la operación	210
Figura 3.96.- Escombrera SW durante la operación.....	210
Figura 3.97.- Escombrera SW durante un estadio más avanzado de la operación.....	211
Figura 3.98.- Situación final con la escombrera desmantelada y la zona restaurada.....	211

TABLAS

TABLA 3.1.- VALORES CLIMATOLÓGICOS PARA UN AÑO HIDROLÓGICO MEDIO EN LA ZONA DE ESTUDIO	27
TABLA 3.2.- CAUDAL Y PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU EN LAS FUENTES PRÓXIMAS A LA ZONA DE ESTUDIO EN JULIO DE 2020.....	53
TABLA 3.3.- PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA (RESPECTO AL BROCAL) Y PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU EN EL AGUA DEL SONDEO L0201.....	56
TABLA 3.4.- VEGETACIÓN POTENCIAL	63
TABLA 3.5.- ESPECIES VASCULARES IDENTIFICADAS	64
TABLA 3.6.- SUPERFICIE AFECTADA DE CADA TIPO DE VEGETACIÓN (HA)	73
TABLA 3.7.- AVES	77
TABLA 3.8.- MAMÍFEROS.....	80
TABLA 3.9.- MAMÍFEROS. QUIRÓPTEROS	81
TABLA 3.10.- ANFIBIOS	81
TABLA 3.11.- REPTILES.....	81
TABLA 3.12.- PECES CONTINENTALES	82
TABLA 3.13.- INVERTEBRADOS	82
TABLA 3.14.- RESULTADOS ANALÍTICOS DE LA MASA DE AGUA CIRCUNDANTE DEL EMISARIO	95
TABLA 3.15.- EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS.....	96
TABLA 3.16.- EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES FISICOQUÍMICOS	96
TABLA 3.17.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO SEGÚN LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	96
TABLA 3.18.- RESULTADOS GRANULOMÉTRICOS	101
TABLA 3.19.- RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA.....	102
TABLA 3.20.- EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN TAPIA DE CASARIEGO	137
TABLA 3.21.- INVENTARIO PATRIMONIO CULTURAL EN EL ÁREA DE AFECCIÓN DEL PROYECTO.....	156
TABLA 3.22.- CLASES DE CALIDAD ESCÉNICA. FUENTE: U.S.D.A. FOREST SERVICES	167
TABLA 3.23.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL. RASAS CATÁBRICAS.....	168
TABLA 3.24.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL. SIERRAS LITORALES Y PRELITORALES.....	169

TABLA 3.25.- EVALUACIÓN DE FACTORES EN LA FRAGILIDAD VIUAL.....	171
TABLA 3.26.- EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VIUAL. RASAS CANTÁBRICAS...	172
TABLA 3.27.- EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VIUAL. SIERRAS LITORALES Y PRELITORALES.....	173



3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

En este capítulo se describe el entorno físico, natural, perceptual, socioeconómico y cultural de la actuación. Para el desarrollo del mismo, se han realizado numerosos estudios por empresas especialistas e independientes con el fin de alcanzar el máximo rigor en las descripciones. En este capítulo se resumen lo fundamental de estos estudios, que se incluyen completos como anexos al presente Estudio de Impacto Ambiental para su consulta en detalle.

3.1. GEOLOGÍA

El estudio geológico completo se incluye como Anexo I al presente documento, incluyendo aquí un resumen de las características principales del mismo.

El yacimiento aurífero de Salave está situado en la parte noroccidental de Asturias, muy próximo a la Ría de Ribadeo. Su contexto geológico general viene definido por el Dominio del Manto de Mondoñedo (DMM), adyacente al Dominio del Navia y Alto Sil (DNAS), pertenecientes a la denominada Zona Asturoccidental-Leonesa (ZAOL). Estas dos unidades geológicas están separadas por el cabalgamiento basal del Manto de Mondoñedo. Además, Salave está dentro del mencionado cinturón metamórfico e ígneo de Tapiaboal-Los Ancares, mayoritariamente en el Complejo Ígneo de Salave o Plutón de Salave.

A nivel litológico en el entorno del yacimiento se pueden diferenciar dos grandes grupos de rocas, las rocas metasedimentarias y las rocas ígneas, descritas brevemente a continuación:

- Rocas metasedimentarias: compuestas por pizarras, areniscas, cuarcitas y algunas escasas intercalaciones de pizarras negras grafitosas, pertenecientes a la Serie de los Cabos, se encuentran intruidas por varios cuerpos ígneos, generando metamorfismo de contacto, y formando corneanas principalmente biotíticas y piroxénicas, con cordierita, andalucita y localmente granate.
- Rocas ígneas: directamente relacionadas con la mineralización y comprenden varios stocks y diques, los cuales constituyen el Complejo Ígneo de Salave. Estas rocas ígneas muestran características de intrusivos de Tipo I y siguen una serie calcoalcalina de tipo granodiorítico. Esta litología fundamentalmente consiste en intrusivos intermedios a básicos, con composiciones que varían de gabros y gabrodioritas a granodioritas.
 - Granodiorita de Salave: Tiene una extensión de más de 2 km largo en dirección noroeste-sureste y unos 500 m de ancho. Cuando está fresca, la granodiorita aparece como una roca dura, ligeramente porfídica, blanca y negra. Presenta una textura hipidiomórfica-granular, siendo los minerales esenciales plagioclasa (40%), cuarzo (30%), biotita (15%), feldespato potásico (10-15%) y moscovita (1%) y varios minerales minerales accesorios.
 - Gabros de Salave y Porcía: se extienden sobre un área de 2.5 km por 0.6 km, en dos cuerpos principales, desde la playa del Figo a la orilla oeste del río Porcía. Representan las rocas ígneas más antiguas de la zona, además son frecuentes los enclaves de estos gabros dentro de la granodiorita. Los contactos con los metasedimentos son aparentemente bastante netos y xenolitos de ellos son bastante frecuentes.

- Granito de Punta Campega: se trata de un microgranito o un granito aplítico, intruyendo el gabro de Salave justo en el borde de costa. Es una roca leucocrática y equigranular con textura alotriomórfica, formado por cuarzo, plagioclasa sericitizada, feldespato potásico, clorita sericitizada y óxidos de hierro.
- Diques: se trata de diques porfídicos de composición dacítica-riodacítica a andesítica. Varían desde centímetros a un metro de anchura. Cuando están frescos son de color oscuro y compuestos de fenocristales de feldespato, biotita y de cuarzo generalmente redondeado, en una matriz de grano muy fino de composición similar y que generalmente está alterada a sericita.

A nivel estructural se pueden identificar grandes familias de fracturas y fallas NO-SE, que controlan los grandes diques de la granodiorita de Salave y de los gabros de Salave y Porcía, y NE-SO, más significativos para el emplazamiento de la mineralización.

Como se ha mencionado anteriormente, el yacimiento aurífero de Salave está constituido por diversos cuerpos sub-horizontales incluidos en una banda tabular de dirección NE buzando unos 30° al NW y se encuentra ligada con determinados estadios metasomáticos del sistema hidrotermal que provoca la alteración de la granodiorita de Salave. Particularmente, las zonas de alto contenido en Au están genéticamente ligadas a la alteración albíta-sericita-carbonato con diseminación intensa de arsenopirita acicular, con contenidos variables de pirita y estibina.

A continuación se describen las litologías presentes en la zona de implantación de las instalaciones en superficie, principalmente las instalaciones de residuos mineros proyectadas.

Escombreras SW y SE (materiales de excavación)

Ambas escombreras se sitúan en su totalidad sobre niveles de areniscas, pizarras y siltitas, ocasionalmente intercalados con cuarcitas, y que en algunas zonas de esta formación pueden llegar a alcanzar espesores de hasta 3.000 m. Este engramado de litologías corresponde a la **Fm. Agüeira** que, en su fase más primigenia, se trata de una formación fuertemente afectada por las últimas manifestaciones de la orogenia Hercínica, la cual desencadena en una deformación polifásica y en metamorfismo regional que consecuentemente crean depósitos capaces de ser transportados por corrientes de turbidez.

Depósitos de estériles de flotación

Desde el punto de vista sedimentológico, el sustrato bajo el depósito de estériles registra un cambio progresivo en sentido W-E, pasando de ambientes marinos someros en los que se depositaron materiales detríticos y carbonatos característicos de la Serie de los Cabos, a materiales más profundos correspondientes a la FM. Agüeira, también presente bajo las escombreras SE y SW.

Escombrera NW (estériles de mina)

Esta instalación se ubica sobre la fractura del Manto de Mondoñedo, originado durante la segunda fase de deformación llevada a cabo durante la orogenia Hercínica y que constituye un cabalgamiento en dirección N- S a la cual no se le asocia ninguna otra formación relevante.

Este cabalgamiento separa dos unidades bastantes diferenciadas desde el punto de vista estructural. Su desarrollo desde el Sur inicia con el cabalgamiento de Ponferrada, y posteriormente su fractura se evidencia con cierta inclinación hacia el W. Por último, su extremo N, de camino a la costa, se difumina con la posterior intrusión en afloramientos de naturaleza plutónica, en carácter ácido constituidos por granodioritas y leucogranitos.

La parte más occidental de la escombrera descansa sobre la Serie de Cabos característico por estructuras sedimentarias que evidencian un medio marino somero.

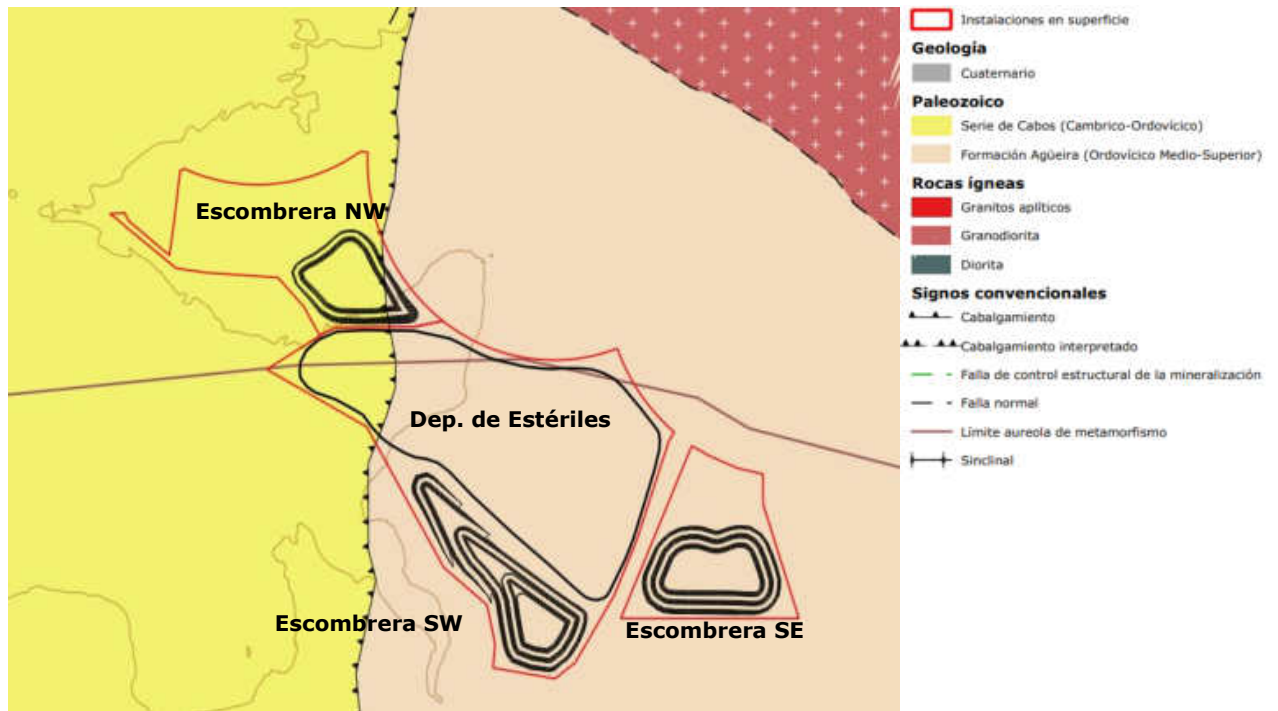


Figura 3.1.- Geología sobre la que se ubican las distintas instalaciones de residuos mineros del Proyecto de Salave

3.2. GEOMORFOLOGÍA

3.2.1. Encuadre Geomorfológico

A continuación, se enumeran las unidades geomorfológicas de Asturias, según lo descrito en el Mapa de Unidades Geomorfológicas de la Red Ambiental de Asturias. El Proyecto Salave se encuentra dentro de la unidad 1. Litoral y rasas costeras.



Figura 3.2.- Unidades geomorfológicas de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias (www.asturias.es)

El litoral asturiano forma una estrecha franja del territorio con una anchura variable entre pocos centenares de metros y no más seis kilómetros. Las sierras litorales, paralelas al mar en el sector oriental, y perpendiculares en el occidental, delimitan claramente esta franja. Sólo en el área central de Asturias, el litoral se prolonga hacia el continente en amplias planicies que desdibujan sus límites.

Las rasas asturianas constituyen largas y estrechas planicies que se inician en el veril de los actuales acantilados y se escalonan hasta terminar por confundirse con las estribaciones montañosas más cercanas al mar. Se trata de plataformas arrasadas por el mar en los periodos de transgresión marina y posteriormente emergidas por la elevación del continente.

A lo largo de toda la costa asturiana se distribuyen los diferentes elementos: tramos acantilados, playas y campos dunares, rías y estuarios y la rasa. Las diferencias principales que presentan estas unidades, desde el extremo occidental al oriental de la región, se distribuyen de acuerdo con las subregiones existentes en el sustrato geológico.

En el occidente las rasas y acantilados se excavan sobre rocas silíceas, frecuentemente cuarcitas que dan fuertes relieves. En algunas rasas sobre esta litología se preservan muchas veces depósitos de turba de considerable interés.

En la zona centro-oriental de la región, con sustratos mesozoicos, la costa es en general más baja, con acantilados más inestables y amplios depósitos arenosos.

En las rasas orientales, talladas sobre rocas calcáreas carboníferas, existe un interesante modelado kárstico parcialmente inundado por el mar, con numerosos fenómenos mixtos, como las cuevas marinas, los bufones o las playas interiores en dolinas.

Los suelos sobre las rasas son generalmente profundos y, dado el escaso relieve de la unidad y su estratégica situación, han sido sometidos a un intenso uso humano, asentándose sobre ella numerosas poblaciones.

3.2.2. Geomorfología local: La Rasa Costera.

El rasgo fisiográfico principal de la zona de estudio está definido por la existencia de una rasa costera muy bien conservada, que marca los procesos geomorfológicos y define la actividad antrópica. Por tanto, se hace necesario describir adecuadamente este tipo de relieve que posee una alta representación en el sector cantábrico ibérico. La descripción que se incluye a continuación es un resumen de lo descrito por *Flor, G* en 1983 en *Las rasas asturianas: ensayo de correlación y emplazamiento*.

Las rasas son superficies planas que se sitúan entre el borde acantilado y las estribaciones montañosas del interior, con una pendiente muy suave hacia la costa (menor de un grado), que se conservan muy bien sobre materiales silíceos (cuarcitas y areniscas) y peor sobre materiales carbonatados (calizas y dolomías).

Su posición, en todo el borde costero, las condiciones climatológicas anormalmente benignas para su latitud, su morfología plana y su estratégica posición han contribuido desde antiguo a un poblamiento más denso y a la abundancia de infraestructuras (carreteras, polígonos industriales). En la toponimia han quedado patentes las formas del relieve en zonas como La Rasa de Luces (Lastres), La Campa en Gijón, Vilarasa en Castropol, etc.

Flor, G., divide las rasas asturianas en varios sectores: sector oriental, sector Berbes-Gijón, sector Avilés-Concha de Artedo y sector occidental. La zona de estudio queda comprendida en este último que abarca desde la Concha de Astedo en Cudillero hasta Burela en la provincia de Lugo.

En este sector se identifica una superficie muy uniforme, que se extiende y termina en Burela (Lugo), pasando desde los 160 m en la Concha de Artedo a los 60-105 m en Otur, 60 m en Ribadeo. A pesar de esto, existen pequeños *rellanos* con depósitos de cantos marinos a alturas superiores (hasta 200 m. en Otur).

En todo este tramo occidental, el espesor de los sedimentos de la rasa principal es mucho mayor que en el resto de la región asturiana, así como la variedad de los mismos. Como norma general, en el borde del antiguo acantilado, los sedimentos propiamente marinos (cantos y gravas redondeadas y arenas bien clasificadas) se interestratifican con bloques, cantos y gravas angulosos con matriz arenoso-arcillosa que proceden de la dinámica de laderas. Aparecen cortes excelentes en diferentes puntos como en el Cabo Vidio, en el Chano de Canero o en los alrededores de La Caridad.

En la playa de Otur (Valdés), se encuentran depósitos de conglomerados de bloques y cantos de cuarcita con matriz arenosa y cemento ferruginoso que pertenecen al nivel de 5-6 metros. En el borde oriental de la playa de Porcía se encuentran dos niveles: el superior que puede alcanzar unos cuatro metros de espesor y está constituido por bloques de esquistos y cuarcitas y

cantos/arenas cementadas por óxidos e hidróxidos de hierro, que informan de su origen marino y posterior edafización.

Según la clasificación y datos anteriores, la zona de estudio, se ubica sobre dos niveles de rasa: el sector sur se encuentra sobre el nivel de rasa III, cuyas alturas en la zona de estudio rondan los 60-70 metros; la zona norte, mientras, encaja en la definición del nivel de rasa IV, puesto que las cotas oscilan entre los 40-50 metros.

Además en los niveles de rasa sobre los que se asienta la zona de estudio existen rasgos geomorfológicos de interés que se describen a continuación. Los niveles de rasa se encuentran disectados por cursos fluviales de escaso desarrollo (por lo próximo de su área fuente), con unas cuencas pequeñas y un marcado régimen estacional. Esta característica unida a un sustrato muy permeable y un zócalo paleozoico que apenas aporta caudales subterráneos, minimizan el posible efecto erosivo de estos cursos, que forman valles con forma de V en cabecera (Sierra Prelitoral) y en su caída hacia la costa acantilada, pero que discurren sobre valles en forma de artesa en su tramo medio (el más importante) y una amplia llanura de inundación con pocos acarreo (salvo episodios torrenciales en los que aportan facies gruesas). Por todo ello, los cursos fluviales como agentes modeladores del relieve poseen poca intensidad, salvo los ríos Porcía y Eo que constituye una excepción, situándose más alejados de la zona de estudio.

No existen en la zona relieves montañosos de mención, por tratarse de una zona eminentemente plana, sin embargo, cabe mencionar dos sectores con pendientes y características propias: las estribaciones montañosas del sur y el borde costero del norte.

El primer sector, que constituye los contrafuertes de las Sierras Prelitorales (dominadas en esta parte de Asturias por la Sierra de la Bobia, con 1.200 m.), representadas en el sur por las sierras de Porta (600 m.), la Calabaza (644 m.) que se corresponden con el nivel B de superficies de erosión

continental (*Flor, G.*) y en primer término, por las colinas con cumbre plana denominadas Monte Rondello (268 m.), Pico Buenavista (241 m.), Arbedosa (252 m.), Pico del Arco (244 m.), todas ellas con suaves pendientes en línea de continuidad hacia la superficie de rasa y los valles amplios en artesa.



Figura 3.3.- Rasa costera y comienzo de las ondulaciones. Imagen obtenida de Google Earth



Figura 3.4.- Rasa costera en la zona de estudio. Imagen obtenida de Google Earth



Fotografía 3.1.- Vista panorámica desde la zona de estudio hacia las sierras prelitorales (fin de la rasa costera).

El segundo sector, que forma parte de la costa acantilada del occidente asturiano (y continúa hasta la Mariña lucense), posee una línea muy escarpada, con numerosos entrantes y salientes, resultado de un relieve estructural condicionado por la alternancia de materiales resistentes (cuarcitas) y más deleznable (pizarras y/o areniscas). Se generan una serie de calas con depósitos de cantos, muy acantiladas y con paredes verticales, a las que se accede por estrechos valles fluviales que se filtran entre los depósitos cuaternarios hasta llegar al mar. Otros cursos de mayor entidad como el río Aguilero o el Porcía, forman en su desembocadura estrechos estuarios con desarrollo.



Figura 3.5.- Playa de Monellos, (El Franco) y Las Poleas (Tapia de Casariego).
 Fuente: Página web de Turismo Asturias y Ayuntamiento de Tapia de Casariego, respectivamente.



Figura 3.6.- Vista aérea del sector norte de la zona de estudio, costa en Salave.



Fotografía 3.2.- Acantilados en la zona de estudio

3.2.3. Geomorfología del entorno del yacimiento

La orografía de la zona se caracteriza por la rasa costera de 3-4 Km de ancho que se extiende a lo largo del litoral asturiano y está drenada por pequeños ríos que desembocan en el Cantábrico.

En las inmediaciones del yacimiento de Salave existen 2 cursos de agua importantes que drenan la zona; el río Porcía que desemboca a unos 3 Km al Este del yacimiento y el río Anguileiro que desemboca en la parte Oeste de Tapia de Casariego, a unos 2,5 Km del yacimiento.

La línea de costa es muy irregular y está marcada por escarpes de unos 30-40m sobre el nivel del mar. Hacia el Sur de la rasa costera la topografía es montañosa con relieves suaves que se elevan progresivamente hasta llegar al Pico de La Bobia (1.202m) situado a unos 25 Km al Sur de Tapia, a partir del cual se extiende la comarca de los Oscos.

La geomorfología del entorno se verá afectada temporalmente durante los años de explotación y volverá a su situación actual tras las labores de desmantelamiento y restauración del espacio afectado. La única actuación permanente es el depósito de estériles de flotación que gracias a las labores de restauración proyectadas, quedará totalmente integrado en el entorno.

3.3. CLIMATOLOGÍA

La climatología del entorno ha sido estudiada por la Universidad de Oviedo. El estudio completo se incluye en el Anexo III, apartado 3. Las características principales del mismo son:

El clima de la zona de estudio es oceánico, caracterizado por lluvias abundantes, repartidas durante todo el año, fundamentalmente en invierno, y temperaturas especialmente moderadas, al tratarse de una zona costera.

El estudio climático se realiza a partir de datos registrados en la estación termopluviométrica de Ribadeo-Vilaframil, la más próxima a la zona de estudio, situada a una altitud similar a ésta y con una serie más completa de datos, proporcionados por la AEMET. La situación de esta estación (Ref. 1342X) es: 7º 4' 59,2''W y 43º 32' 26''N (coordenadas UTM: X=170114, Y=4828953; ETRS89, Huso 28), la cual se encuentra a una altitud de 43 m s.n.m. Una vez validados y corregidos todos los datos, se obtiene el siguiente hietograma anual:

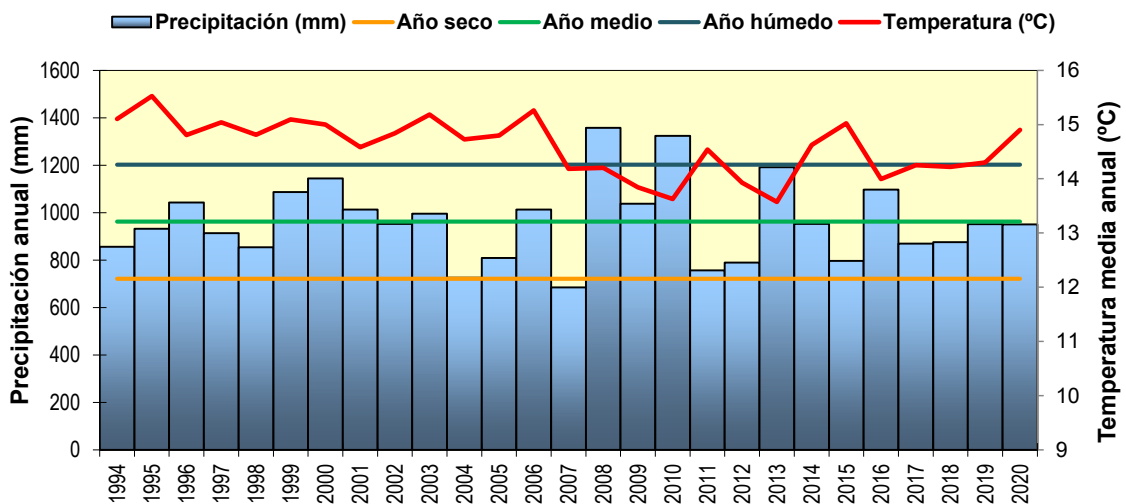


Figura 3.7.- Hietograma anual para el periodo 1994-2020 en la estación de Ribadeo-Vilaframil

La precipitación tiene una importante variabilidad en el periodo considerado, en el cual ha habido 3 años secos (2004, 2007 y 2011) y 3 húmedos (2008, 2010 y 2013). En la siguiente gráfica se representa los periodos secos y húmedos entre 1994 y 2020:

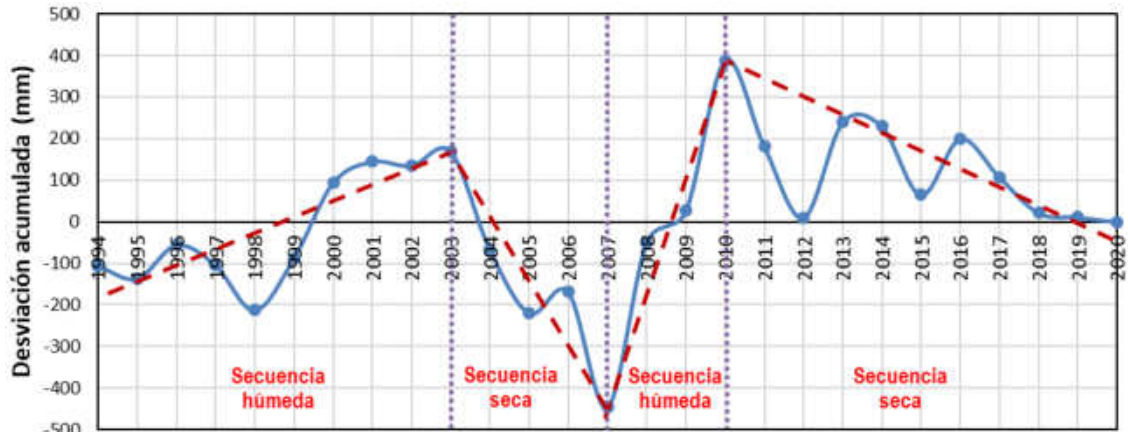


Figura 3.8.- Curva de desviación acumulada de la precipitación anual respecto a la media

Los valores medios mensuales y anuales para un año hidrológico medio, obtenidos para el periodo de funcionamiento de la Estación Ribadeo-Vilaframil, se recogen en la tabla siguiente:

TABLA 3.1.- VALORES CLIMATOLÓGICOS PARA UN AÑO HIDROLÓGICO MEDIO EN LA ZONA DE ESTUDIO

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	AÑO		
Precipitación (mm)	99,4	131,5	113,8	110,6	82,8	71,2	79,2	77,2	55,3	37,2	48,0	56,0	962		
Temperatura media (°C)	16,5	12,9	11,1	10,5	10,3	11,5	12,5	14,8	17,3	19,3	19,9	18,4	14,6		
Evapotranspiración Potencial (mm)	64,2	38,0	29,3	27,8	27,6	40,3	49,7	72,0	91,8	109,7	106,5	82,8	740		
Evapotranspiración Real (mm)	64,2	38,0	29,3	27,8	27,6	40,3	49,7	72,0	91,8	100,7	48,0	56,0	645		
Reserva (mm)	0	35,2	100	100	100	100	100	100	100	63,5	0	0			
Déficit (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,0	58,6	26,8	94		
Superávit (mm)	0	28,6	84,5	82,8	55,2	30,9	29,5	5,2	0	0	0	0	317		
													Precipitación útil (mm)	317	
														Precipitación año seco (mm)	722
														Precipitación año húmedo (mm)	1203

En lo que se refiere a la temperatura, la media mensual oscila entre 10 y 20°C, siendo febrero el mes más frío y agosto el más cálido. Esta variable rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 26 °C en la zona de estudio. En el hietograma no se aprecia un incremento de la temperatura en los últimos años a consecuencia del cambio climático.

En lo que se refiere al régimen de vientos, éste se caracteriza en el litoral asturiano por su estacionalidad: durante la estación fría, los vientos son preferentemente del S-SO (templados a cálidos) y en el verano dominan los vientos del NE (templados a fríos), lo que ayuda a moderar el régimen térmico. Los vientos del SE se presentan con poca frecuencia.

En este caso se han considerado los datos disponibles de dirección y velocidad del viento registrados en la estación de Ribadeo-Vilaframil (AEMET) en el periodo 2009-2019. Los resultados se resumen en la rosa de los vientos que se muestra en la siguiente figura. Para el periodo considerado en conjunto se puede observar una mayor frecuencia de la componente S, seguida de la componente E, y entre un 10-15% de frecuencia se sitúan las componentes NE, SO y O.

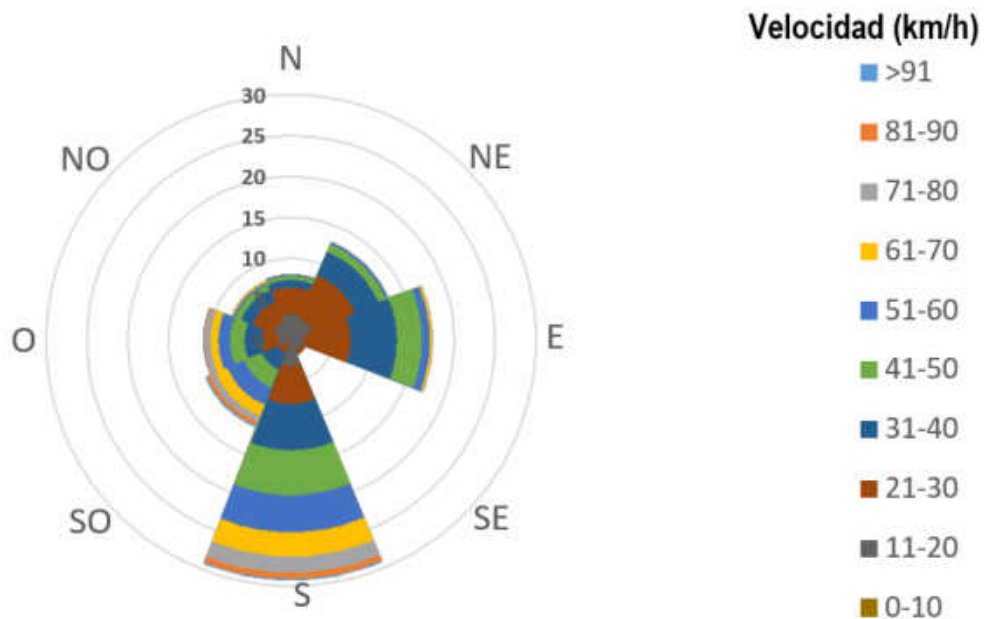


Figura 3.9.- Rosa de los vientos según el registro de la estación Ribadeo-Vilaframil (2009-2019)

3.4. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

3.4.1. Calidad Atmosférica

3.4.1.1. Calidad del aire

El Gobierno de Asturias dispone de una Red de Control de la Calidad del Aire, cuya distribución es la siguiente:



Figura 3.10.- Red de Control de la Calidad del Aire de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias

Tal y como se observa, la más cercana es la de Asturias Rural que incluye las estaciones de Cangas de Narcea y Somiedo.

No obstante, existe una red de control que no pertenece a esta red oficial ya que pertenecen a empresas y que han sido impuestas en sus autorizaciones ambientales integradas. La información facilitada por esta red si constituye una herramienta útil para el conocimiento de la evolución de los contaminantes atmosféricos. Esta red está distribuida de la siguiente manera:



Figura 3.11.- Estaciones no incluidas en la Red de Control de la Calidad del Aire de Asturias. Fuente: Red Ambiental de Asturias

La más cercana es la de Ence-Navia pero no se han podido obtener los datos del último año, tan solo los de las últimas 24 horas por lo que no se considera representativo. Por lo tanto, se exponen a continuación los datos del último año de la estación de Cangas de Narcea.

Los datos han sido obtenidos de la página web del “World Air Quality Index Project”, creado en 2007 y cuyo objetivo es facilitar a la ciudadanía la información disponible de la calidad del aire. Para la estación de Cangas de Narcea, estos a su vez, obtienen la información de la Red de Calidad del Aire de Asturias. Se incluyen los valores de $PM_{2.5}$, PM_{10} , O_3 , NO_2 , SO_2 y CO .

Summary	Days of the month											
	2020											
dic.	11	5	10	12	15	20	21	18	15	15	15	15
nov.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
oct.	20	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
sep.	20	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ago.	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
jul.	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
jun.	15	14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
may.	8	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
abr.	15	14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
mar.	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
feb.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ene.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Figura 3.12.- Valores de $PM_{2.5}$ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

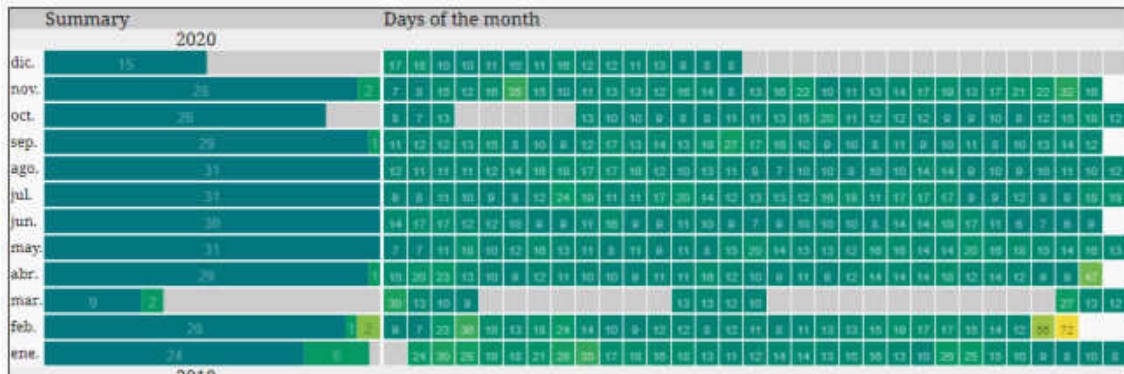


Figura 3.13.- Valores de PM₁₀ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

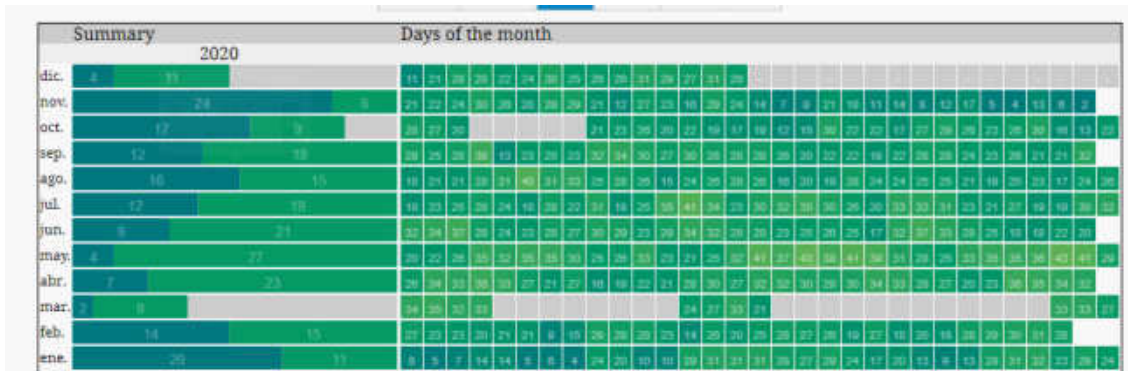


Figura 3.14.- Valores de O₃ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

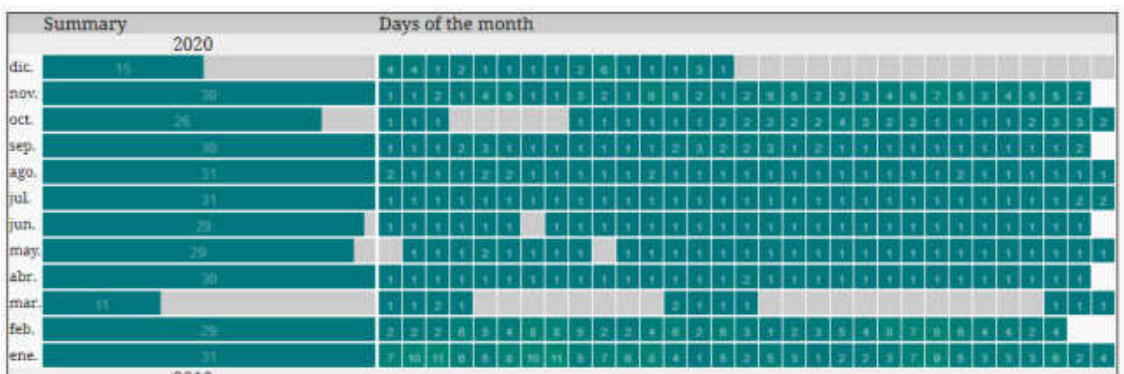


Figura 3.15.- Valores de NO₂ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

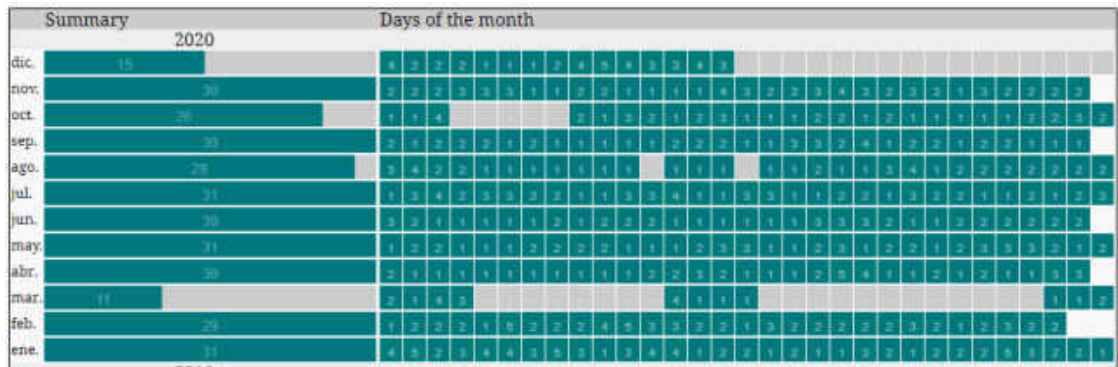


Figura 3.16.- Valores de SO₂ durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

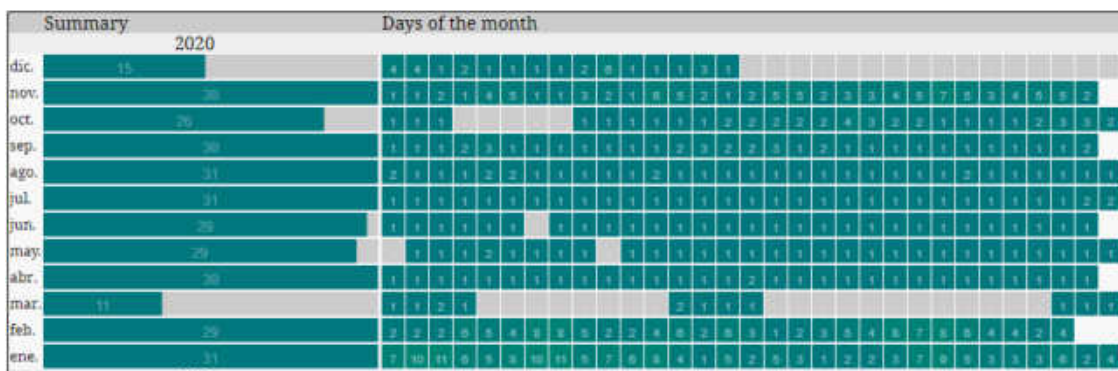


Figura 3.17.- Valores de CO durante el año 2020 en la estación de Cangas de Narcea.

ICA	Calidad del Aire	Proteja su Salud
0 - 50	Buena	No se anticipan impactos a la salud cuando la calidad del aire se encuentra en este intervalo.
51 -100	Moderada	Las personas extraordinariamente sensitivas deben considerar limitación de los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
101-150	Dañina a la Salud de los Grupos Sensitivos	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
151-200	Dañina a la Salud	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar los esfuerzos excesivos prolongados al aire libre; las demás personas, especialmente los niños, deben limitar los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
201-300	Muy Dañina a la Salud	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias tales como el asma, deben evitar todos los esfuerzos excesivos al aire libre; las demás personas, especialmente los niños, deben limitar los esfuerzos físicos excesivos al aire libre.
300+	Arriesgado	

Figura 3.18.- Leyenda de los colores incluidos en las mediciones anteriores para el Índice de Calidad del Aire.

Tal y como se puede observar, durante el año 2020, la calidad del aire en la zona, excepto días puntuales, es buena.

3.4.1.2. Calidad acústica

Con el fin de garantizar la calidad acústica, se deberá cumplir con lo establecido en el Anexo III del RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, expresados en dBA, y que en este caso se concreta en el cumplimiento de los siguientes índices de ruido:

Objetivos de calidad acústica

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_n	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
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Figura 3.19.- Objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007.

La normativa aplicable del Principado de Asturias adopta estos valores límite.

En el Anexo VIII se incluye el estudio del ruido de la situación actual de la zona de implantación de las instalaciones, donde se puede observar que la mayor fuente de ruido en la actualidad es la autovía A-8.

3.4.1.3. Calidad lumínica

El Proyecto deberá cumplir con lo establecido en la disposición cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, referente a la prevención y reducción de la contaminación lumínica. Todas las instalaciones de alumbrado exterior y las conectadas con ellas, deberán cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente (REBT) y el reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado exterior (REEIAE) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) sobre Eficiencia Energética y sobre niveles de Iluminación.

El RD 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnica complementarias EA-01 a EA-07, desarrolla 7 instrucciones técnicas complementarias con el fin de establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, para la mejora de la eficiencia y el ahorro energético, además de limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

Conforme a la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) EA-03, el Proyecto, al localizarse en una zona periurbana, se encuentra clasificado como Zona E2 "Áreas de brillo o luminosidad baja: Zonas periurbanas o extrarradios de ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas. Dicha ITC limita los valores de FHSINT (flujo hemisférico superior instalado) en $\leq 5\%$ para la Zona E2.

Respecto a los efectos de la luz intrusa o molesta procedentes de las instalaciones de alumbrado exterior, la ITC EA-03 limita a los valores de la siguiente tabla:

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos comerciales E4
Iluminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos ($L_{máx}$)	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% para adaptación a L = 0,1 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 1 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 2 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 5 cd/m ²

Figura 3.20.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior de la ITC EA-03.

Cabe destacar que las únicas labores que se producen por la noche se realizan en el interior de una nave por lo que no será necesario tener iluminación exterior a excepción de las zonas urbanizadas con algún punto de luz para el posible trasiego de personal por la zona.

3.4.2. Cambio climático

No hay que dejar de lado la influencia que el cambio climático puede llegar a tener en la evolución socioeconómica del municipio de Tapia de Casariego y del propio Principado, ya que puede llegar a influir de forma significativa en ella.

En Asturias se ha realizado un estudio a nivel regional, titulado "Evidencias y efectos potenciales del cambio climático en Asturias", publicado por el Gobierno del Principado de Asturias, el cual reúne las conclusiones del Panel de Expertos CLIMAS, en el que se analizan las evidencias existentes hasta la actualidad de los cambios observados en el Principado de Asturias y en su costa y mar que la baña, el Cantábrico, además de los posibles impactos que estos cambios pueden originar.

A continuación, se desarrollan brevemente los efectos que, según este estudio, se evidencian en la actualidad en la región asturiana.

Clima

Como bien se comenta en el estudio realizado "se ha detectado en Asturias un incremento medio de la temperatura atmosférica de 0,21°C/década a lo largo del período 1961-2007", siendo el aumento de temperatura más acusado en primavera y verano, pero a la vez bastante homogéneo durante el período analizado. Las proyecciones de los modelos climáticos existentes para Asturias "prevén un incremento térmico medio anual de 5°C a finales del siglo XXI, para escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero medias – altas". Del mismo modo que ocurre ahora, este incremento será más pronunciado en verano, pudiendo llegar a los 6,5°C de aumento y siendo siempre un poco menor en las zonas de costa. En un escenario en el que las emisiones de GEI estuvieran más controladas, este aumento sólo sería de 2°C.

Sobre la precipitación, se han realizado análisis en algunas localidades asturianas, en los que se aprecia un descenso significativo de la precipitación anual en el mismo intervalo, 1961-2007. Considerando escenarios de emisiones de GEI elevadas, las proyecciones indican una posible reducción de las precipitaciones de hasta el 30% para las comarcas de la mitad suroccidental, la más castigada. En cambio, en un escenario de bajas emisiones esta reducción llegaría al 15%. De nuevo, estas reducciones serán más acusadas en los meses de primavera y verano.

En lo relativo al clima marino, se ha estado apreciando un incremento de la temperatura de las aguas superficiales en las costas de entre 0,3 y 0,7°C por década. Las aguas subsuperficiales (por debajo de 50 m) también están sufriendo este calentamiento, pero a un nivel menor. Como bien se indica en el informe "Los modelos de predicción climática prevén un incremento continuado de la temperatura en el presente siglo", lo que, como veremos

más adelante llegará a afectar a la estructura biológica de estos mares y océanos.

Del mismo modo, se están empezando a registrar procesos de acidificación en las aguas marinas, especialmente en zonas próximas del noroeste Ibérico y, en este sentido, los modelos indican que esta acidificación se verá incrementada debido, principalmente, al aporte de CO₂ a la atmósfera. Aún se desconocen los efectos que esto producirá en las especies de la costa asturiana y sus ecosistemas.

Efectos en las costas y océanos

El incremento de la temperatura de los océanos ha supuesto un cambio sustancial en la estructura de la columna de agua de las costas asturiana, generando modificaciones químicas y biológicas y efectos sobre la composición del fitoplanctón e incluso del zooplancton, resultando en la aparición de algunas especies típicas de zonas templado-cálidas, mientras que otras, de aguas frías, están reduciendo su presencia en el Cantábrico. Además, la elevación del nivel del mar en el Cantábrico, se ha venido documentado desde hace décadas. Tal y como en la citada publicación se refleja "Entre 1947 y 1996 el incremento detectado por mareógrafos en Santander se sitúa en 8 cm, mientras que en La Coruña es de 12 cm, pero con oscilaciones. La tendencia por décadas manifiesta un incremento relativamente rápido según nos acercamos hasta la actualidad.", hecho que puede causar una mayor preocupación por esta expedita subida en el tiempo. La elevación media, según los datos registrados por los mareógrafos y los obtenidos a partir de satélites, se sitúa entre los 3 y los 6 mm por año, muy similar a los datos de elevación a nivel mundial. Según las proyecciones de los modelos matemáticos, el retroceso de la línea de costa por el aumento del nivel del mar en Asturias podría situarse en torno a 12 m para el año 2050, lo que conllevaría un descenso de la superficie de playa seca útil, y por lo tanto una reducción de la defensa natural de la costa, más relevante en las playas encajadas y en los puntales existentes en la desembocadura de

las rías, pudiendo llegar a afectar a largo plazo tanto al turismo de sol y playa de la región como a los servicios ofertados en ella.

Biodiversidad

Uno de los principales efectos del cambio climático en las especies y comunidades terrestres, bastante documentado, es el desplazamiento de especies hacia áreas de distribución de latitudes más frías, o bien, en zonas de montaña, hacia una mayor altitud. También, en el caso de la flora, son bastante destacables los cambios fenológicos, como son el adelanto de la floración en primavera de algunas especies, adelantos en la llegada de aves migratorias y una mayor incidencia en invasiones biológicas.

El estudio anteriormente citado pone en evidencia un aumento de las especies alóctonas de flora en la región, aumentando su presencia en más de 4 puntos durante los últimos 30 años. Si hablamos de especies invasoras este aumento es de 3 puntos y se observa un claro aumento de las especies típicamente mediterráneas. Algo similar ocurre con la fauna, especialmente con las aves, ya que se está observando una colonización de la región por especies que son típicamente mediterráneas. Especies como el urogallo, de origen boreal, está reduciendo su área de distribución a zonas de mayor altitud. Los modelos realizados hasta ahora predicen que una gran parte de las especies boreales de flora y fauna pueden llegar a desaparecer de la región, aunque hasta ahora no se ha registrado ninguna extinción, ya que se ha observado que, en general, los ejemplares adultos tienen una mayor capacidad de persistencia que los juveniles, en los que sí que se ha observado una disminución de su reclutamiento.

En los ríos asturianos se ha observado que algunas especies, especialmente sensibles a los cambios de temperatura durante su fase larvaria como el salmón o la lamprea, podrán ver afectado sus ciclos debido al previsible aumento de las temperaturas de estos ríos en unos 2º o 3º C. Estos cambios de temperatura pueden llegar a hacer que la supervivencia de las larvas de estas especies disminuya notablemente.

Otros factores como los cambios en los usos del territorio, que provocan la fragmentación de los hábitats, y las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos, generalmente derivadas de las emisiones de gases de efecto invernadero o del uso de fertilizantes y combustibles fósiles, que provocan emisiones de óxidos de nitrógeno que después producen deposiciones de compuestos nitrogenados sobre los distintos ecosistemas, pueden ejercer efectos negativos sobre la biodiversidad asturiana, incrementando la pérdida de biodiversidad por la homogeneización de los ecosistemas que se produce a partir de esos cambios.

Recursos hídricos

El territorio asturiano, situado en la denominada España húmeda, representa únicamente un 2% del territorio nacional, pero cuenta con el 10% del agua del país.

En cuanto a las aguas superficiales, tras analizar las estaciones foronómicas de varios ríos de la región se han observado ligeras disminuciones de las aportaciones anuales, comparando la serie de datos existente (pese a no estar completa). Es cierto, que, en algún caso, como en el río Sella, se ha visto un moderado incremento de estas aportaciones. En estos estudios, también se ha podido observar un ligero aumento de los episodios de máximas crecidas, que han llegado a provocar desbordamientos de ríos.

Otros factores que también afectan a estas aguas superficiales son el aumento de la demanda urbana (potenciado principalmente por el turismo), la demanda industrial y la hidroeléctrica, que indirectamente, contribuyen a potenciar este efecto de cambio climático.

En cuanto a las aguas subterráneas, hay que destacar que no existen datos o publicaciones que confirme el impacto del cambio climático sobre ellas. En Asturias no existe una red piezométrica suficientemente representativa, por lo que no hay suficientes datos con los que poder sacar una conclusión al respecto. Es por ello que, pese al aumento del nivel del mar previsto y

comentado anteriormente, no hay ninguna constancia de la influencia que este pueda tener en las aguas subterráneas de los acuíferos asturianos, los cuales funcionan prácticamente en régimen natural, tienen un elevado gradiente (no hay prácticamente incidencias por intrusión marina) y no están prácticamente explotados.

Pese a la falta de datos, sí que se han previsto una serie de impactos asociados a este cambio climático, que influirán en el desarrollo socioeconómico de la región, ya que se trata de un recurso imprescindible para el desarrollo. Estos impactos son:

- Menor disponibilidad de agua, lo cual afectará a la gestión del recurso, principalmente.
- Mayor frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos adversos (sequías e inundaciones), con las respectivas consecuencias socioeconómicas.
- Disminución de la calidad del recurso, ya que, al disminuir, las cargas contaminantes se podrán llegar a ver incrementadas; los caudales ecológicos se verán disminuidos; se producirá una alteración geomorfológica de cauces y sistemas estuarinos, además de los humedales (con la pérdida de biodiversidad acuática que conlleva)
- Todo esto lleva a un impacto socioeconómico importante.

Turismo

Se va a analizar fundamentalmente la influencia del cambio climático sobre el turismo de playa, que es el que más puede afectar a la región de estudio, ya que está en el municipio de Tapia de Casariego, municipio costero. El turismo es uno de los factores que han favorecido el desarrollo de la región, y eso es algo importante a tener en cuenta. El turismo litoral se conforma como una de las formas más comunes del desarrollo turístico en Asturias. La costa asturiana no es sólo escenario de sol y playa, sino también de otras modalidades que se han desarrollado al amparo de los numerosos recursos

y atractivos turísticos existentes (humedales costeros, asentamientos urbanos de interés, deportes de playa, etc.)

En Asturias la vulnerabilidad natural del litoral al cambio climático se acentúa por su grado de artificialización: un porcentaje importante de la población asturiana se concentra en el litoral, estando además los principales núcleos de crecimiento en la costa oriental y central asturiana. Esta concentración demográfica se incrementa en verano, consecuencia de la elevada estacionalidad de la actividad turística en el principado y que hace esta franja un espacio altamente vulnerable.

Este sector se podría ver afectado por las alteraciones que sufrirán las condiciones atmosféricas, pero también por efectos indirectos como el aumento del nivel del mar, el incremento de temporales marítimos y otros episodios extremos, como la disminución de los recursos hídricos o la pérdida de biodiversidad, entre otros. El informe PESETA concluye que para los meses de verano del período 2071-2100 la potencialidad turística experimentará un ligero empeoramiento con relación al período 1961-1990, aunque, comparativamente con el resto de España, Asturias será uno de los ámbitos regionales más beneficiados, al mantener unas condiciones muy favorables dentro del contexto europeo.

Otros estudios señalan que para el verano de mitad de siglo el turismo de sol y playa experimentara mejoras notables, con incremento en el número de días sin lluvias y con temperaturas agradables para la práctica del baño, que podrían estimular el uso y disfrute de las playas del Principado. En cambio, otros modelos, no apuntan a resultados tan optimistas, aunque nunca llegan a ser tan nefastos como los que se prevén en el Mediterráneo.

Estas ventajas se podrían ver contrarrestadas por otros factores también ligados al cambio climático, como el aumento del nivel del mar y el aumento de la cota de inundación. Estos eventos producirían un aumento importante de procesos erosivos (que afectan negativamente a la infraestructura

turística – primera línea de costa, paseos marítimos, mobiliario urbano, establecimientos turísticos, socavación y desprendimiento de acantilados en casos extremos), retroceso de línea de costa (7,11 m de media en los próximos 40 años) y en algunos casos la posibilidad de desaparición de playas por inundación, siendo las playas confinadas las más vulnerables. Si a esto se le suma la alteración de las cualidades ecológicas, estéticas y de fragilidad de numerosos ecosistemas, como marismas y estuarios, que actualmente son grandes atractivos turísticos. 5 de las 13 Zonas ZEPA que posee Asturias se encuentran en zona de costa: mientras que la disminución de las precipitaciones podría estimular el número de visitantes a estas zonas, son el ascenso en el nivel del mar y los cambios en la fenología (ej. época de migración), composición y número de especies los que podrían limitar el uso turístico. Un ejemplo de este tipo de espacios es el Monumento Natural Charca de Zeluán y Ensenada de Lloredo (Concejo de Gozón), de gran interés por su alta biodiversidad y muy sensible a fenómenos como la subida del nivel del mar por encontrarse altamente influenciado por las mareas.

3.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Para el estudio de la hidrología superficial se ha contado con la colaboración de la Universidad de Oviedo. El estudio completo se incluye en el Anexo III, apartado 5, pudiéndose resumir de la siguiente manera:

3.5.1. Encuadre hidrológico

La zona de estudio se enmarca en la vertiente Cantábrica, la cual, en líneas generales, se conforma por una multitud de cuencas independientes, con superficies generalmente pequeñas, con recorridos de cauces cortos, justificado por la proximidad de la cordillera a la costa, y caudalosos. Los cauces recorren valles profundos en V, con fuertes pendientes en las laderas y escasos espacios horizontales, salvo excepciones. En esta red, la cuenca

vertiente en cualquiera de sus puntos es superior a 10 km² y la aportación media anual en régimen natural es superior a 0,1 m³/s.

La zona de estudio se encuentra dentro del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en concreto dentro de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, dividida en 15 zonas o sistemas de explotación: Eo, Porcía, Navia, Esva, Nalón Villaviciosa, Sella, Llanes, Deva, Nansa, Gandarilla, Saja, Pas Miera, Asón y Agüera. El proyecto se encuentra dentro del sistema de explotación Porcía, con una extensión de 239,74 km².



Figura 3.21.- Localización de los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

El sistema Porcía tiene una superficie de 239 km², de los cuales 144 km² corresponden a la cuenca del río Porcía y su afluente el Mazo; 49 km² a la cuenca del Porcía-Eo donde se ubican el río de Tol y el río Budois Anguileiro; y 47 km² asignados a la cuenca del Navia-Porcía.

3.5.2. Red hidrográfica superficial

3.5.2.1. La cuenca del Anguileiro

Este estudio se centrará en la cuenca del río Anguileiro, también denominado de Anguileira, en su tramo alto (CHC, 2016), cuya longitud es de 8,11 km y su cuenca de 18,50 km². Este río recibe al río Muria poco antes de su desembocadura en la Playa de Anguileiro (Figura 3.23). La cuenca del río Muria se extiende a 11,8 km² y sus principales tributarios son los arroyos Orjales y Gamazá, así como el denominado reguero Gamazá, en cuya proximidad se proyectan las actuaciones mineras. El arroyo Gamazá tiene una longitud de 3,01 km y una cuenca de 1,99 km²; la longitud del arroyo Orjales es de 3,26 km y su cuenca de 2,93 km²; finalmente, el reguero Gamazá, fundamental en este estudio, tiene una longitud y una cuenca de 1,55 km y 1,82 km², respectivamente (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020). El reguero Gamazá tiene como tributario por su margen derecha, un pequeño regato sin nombre (ver en línea discontinua en la siguiente figura). Este regato tiene un escaso caudal en su tramo final y gran parte del año está seco en su cabecera y tramo medio; su cauce tiene una longitud aproximada de 1 km y su cuenca se extiende unos 0,88 km².



Figura 3.22.- Cauces de la zona de estudio

Dado el carácter prácticamente impermeable del sustrato geológico, estos cursos superficiales están muy influidos por la alimentación directa de las precipitaciones y la escorrentía superficial asociada, con poca regulación subterránea. Se trata de ríos de cuencas pequeñas y rápidas, muy poco urbanizadas y apenas poseen encajamiento sobre la superficie de abrasión marina elevada que supone la rasa continental. En cuanto a su trazado,

poseen un claro rumbo N-S en su curso alto que posteriormente se convierte en NW-SE o bien SW-NE, siempre siguiendo un trazado de tipo subsecuente a favor de discontinuidades estructurales. Respecto a los usos del suelo predominantes, la cuenca del río Anguileiro está dedicada en su mayor parte a zonas de cultivo, bosques y praderías, con muy baja urbanización del área.

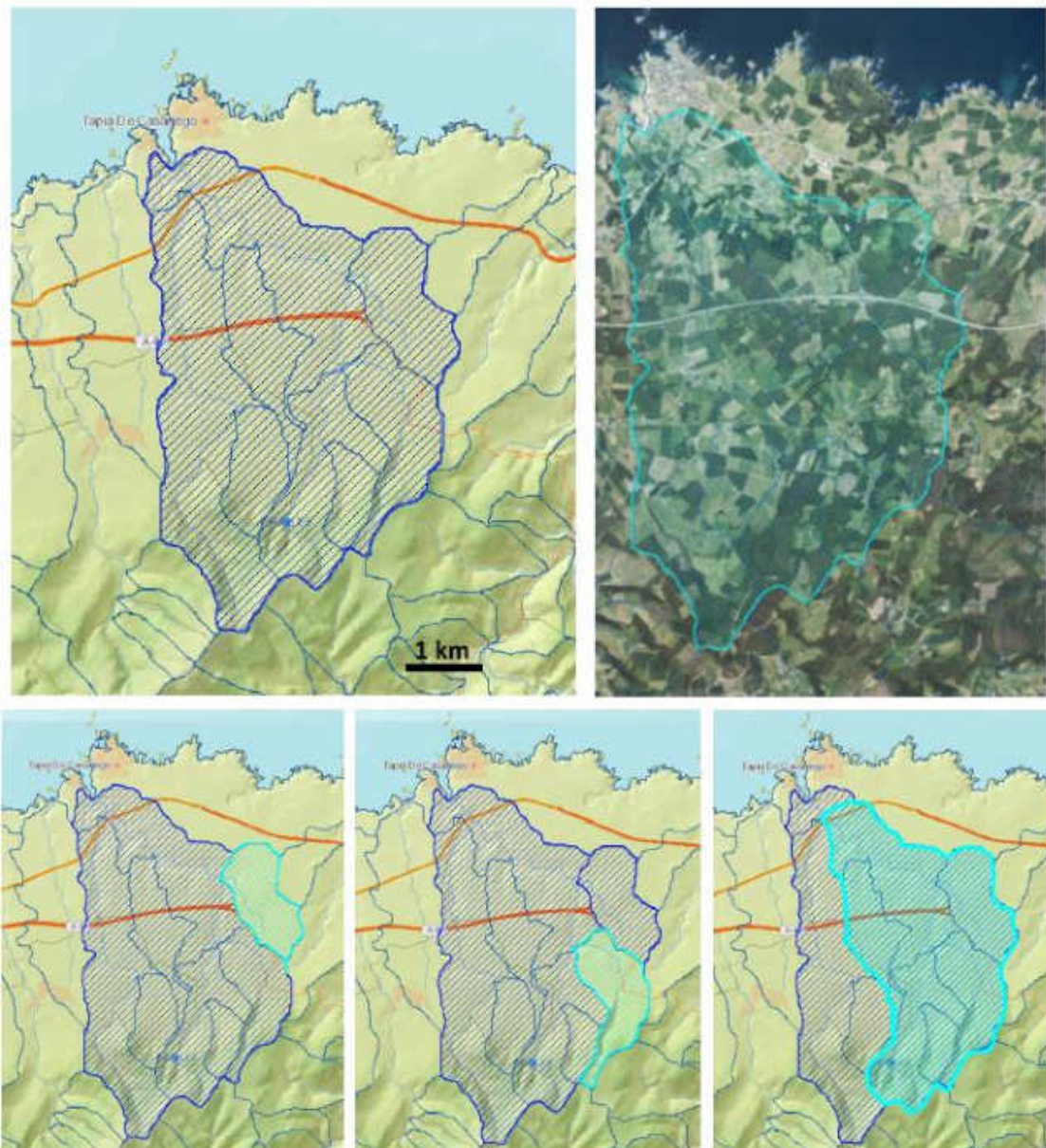


Figura 3.23.- Cuenca del río Anguileiro (arriba); subcuencas del reguero Gamazá, el arroyo Gamazá y el río Muria (abajo) (ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020)

3.5.2.2. Lagunas de Silva

Estas lagunas son el resultado de la explotación minera romana de los s. I y II. Actualmente quedan incluidas en un bosque cerrado de pinos y eucaliptos de forma que casi no entra la luz del sol y el agua está eutrofizada. Existen varias lagunas, que tienen unas pocas decenas de metros de diámetro y de poca profundidad en general. Dos de ellas son lagunas permanentes y el resto son efímeras, que mantienen agua sólo en épocas húmedas. Las lagunas han sufrido procesos de colmatación, en parte debido al aporte antrópico procedente de una explotación minera de molibdeno muy próxima, desarrollada en los años 40 del pasado siglo, además de la colmatación natural a consecuencia de la materia vegetal en descomposición.

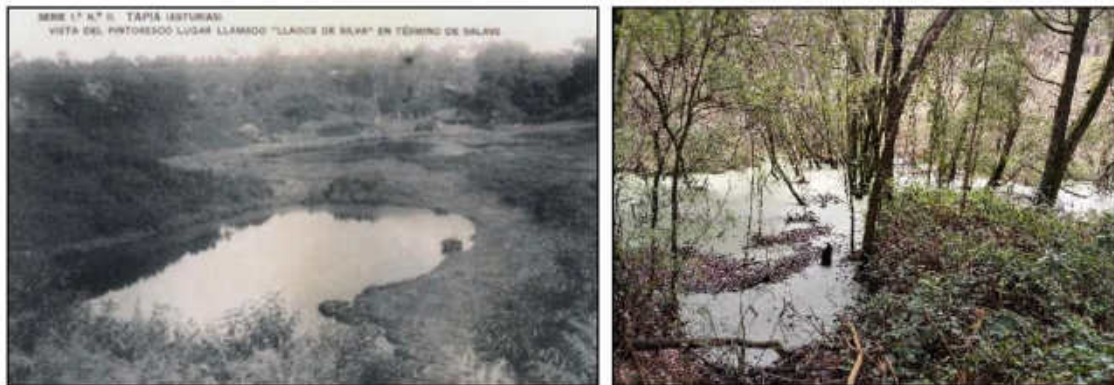


Figura 3.24.- Lagunas de Silva: imagen 1910 y estado actual (2020)

El sistema de las lagunas constituye una pequeña cuenca exorreica, que drena hacia la Playa de El Figo, a través de una galería minera romana de 1,5 m de alto por 80 cm de ancho, situada a unos 5 m por encima del nivel de la playa. Este sistema recibe agua de precipitación, que hace que el nivel de las lagunas oscile hasta 50 cm (según el registro en piezómetros entre marzo y julio de 2013) y de escorrentía, como por ejemplo un pequeño aporte procedente de la galería de la explotación de Mo, que entra en la llamada Laguna Seca, cuyo caudal es inferior a 0,4 l/s (Universidad de Oviedo, 2013). Existe una segunda galería, al oeste de la primera y con la misma dirección, en la que no se observó presencia de agua durante los reconocimientos de campo realizados.

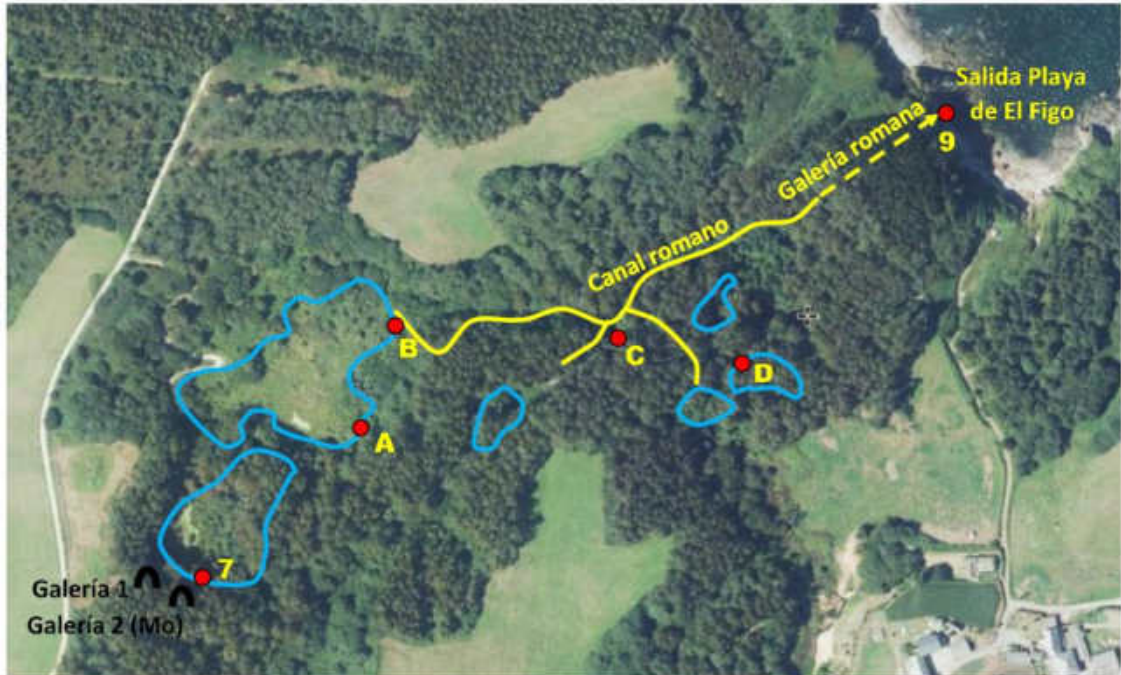


Figura 3.25.- Situación de las lagunas de Silva (contorno azul) y puntos de muestreo



Figura 3.26.- Galería de Mo y drenaje que procedente de ésta entra a la Laguna Seca

Además de la galería romana que drena hacia la playa de El Figo, existe otra análoga a una cota inferior, pero cuya salida está cegada por material de arrastre de la marea y existe constancia de una tercera galería, también colmatada (Universidad de Oviedo, 2013). El drenaje de la primera galería ha sido medido en el primer trimestre de 2013 por la Universidad de Oviedo y también en algunas ocasiones en 2020. Según estas medidas puntuales, que se incluyen en el Anexo III, el caudal es bajo, variando entre <1 y 9 l/s.

También se han realizado medidas de parámetros in situ y muestreo en los puntos que se señalan en la Figura 3.25. El agua de las lagunas muestra en general un aspecto de agua estancada (punto A), en algunos casos con un característico color verde (punto B). El punto C corresponde a un pequeño regato que atraviesa la zona y que presentaba espumas blancas y el punto D a la laguna situada a cota más elevada. En estos resultados, incluidos en el Anexo III, se aprecia que el agua en las lagunas tiene un pH neutro, una conductividad eléctrica comprendida entre 250 y 780 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mineralización débil-moderada) y un ORP negativo, como corresponde a un ambiente reductor.

3.6. HIDROGEOLOGÍA

Para el estudio de la hidrogeología se ha contado con la colaboración de la Universidad de Oviedo. El estudio completo se incluye en el Anexo III, apartado 6, pudiéndose resumir de la siguiente manera:

3.6.1. Encuadre hidrogeológico

Hidrogeológicamente, la zona de estudio se enmarca en la masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea (cód. 12.001). No existen sistemas hidrogeológicos en sentido estricto sino niveles de pizarras, areniscas y cuarcitas de la Zona Astur Occidental-Leonesa, metamorfizadas y afectadas de intenso plegamiento y que pueden tener una baja permeabilidad por fracturación y diaclasado por descompresión, por lo que no procede hablar de recursos y reservas. El mecanismo principal de recarga es la infiltración de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa y la descarga natural se realiza a través de los principales ríos. Existen pequeños manantiales y sondeos de poca profundidad (< 50 m) realizados a rotopercusión para abastecimientos a núcleos rurales y ganaderías con caudales inferiores a 1 l/s por sondeo. Debido a su naturaleza poco permeable, esta masa de agua presenta una vulnerabilidad a la contaminación mayoritariamente baja-muy baja, aunque existe riesgo de contaminación por residuos ganaderos que finalmente son arrastrados a los arroyos. Esto ha sido confirmado por la detección de elevados contenidos en nitratos en aguas superficiales y subterráneas (IGME, 2015).



Figura 3.27.- Masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (CHC, 2015)

A continuación, se comentan los datos recogidos acerca de fuentes, sondeos y pozos en la zona de estudio.

3.6.2. Fuentes

Dado a que el sustrato geológico es poco permeable, no existen fuentes de entidad en el entorno. Las que se han estudiado surgen en los materiales cuaternarios, excepto la Fuente de la Virgen que aflora en la Serie de los Cabos y tienen un caudal muy bajo, inferior a 0,2 l/s. La Figura 3.28 muestra la situación de las fuentes estudiadas.



Figura 3.28.- Situación de las fuentes próximas a la zona de estudio.

- Fuente San Antonio: Se sitúa inmediatamente al sur de la N-634 y por su situación se deduce que drena depósitos superficiales marinos (rasa). Se encuentra en buen estado de conservación. Su caudal se incorpora al arroyo de San Antonio.
- Fuente del Reguero: Se ubica al norte de la localidad de Salave y, aunque no se ha podido comprobar directamente, se estima que drena una formación superficial dispuesta sobre la granodiorita. Se encuentra totalmente inaccesible, lo que impide su aforo y su muestreo. A pesar de su curiosa situación, los vecinos consultados confirman que tiene un pequeño caudal, similar al de la Fuente Nueva, que no se llega a secar en verano.

- Fuente Nueva: Localizada al oeste de la localidad de Salave, presenta idénticas características a las descritas para la Fuente del Reguero, aunque está bien acondicionada y es accesible.
- Fuente de la Virgen de la Encontreña: Se ubica en un sendero que se aleja de la carretera, al sur del desvío a Casariego, desde la N-634. Constituye un drenaje natural de la Serie Los Cabos, unos metros por debajo de un horizonte de cuarcitas blancas, que proporciona un relieve positivo.
- Fuente Calabaza: Se encuentra en un sendero que desde Pontraviza discurre en dirección oeste. Se corresponde aproximadamente con el contacto entre los depósitos de grava y arena de la rasa (a la que drena) y el aluvial del río Muria, coincidiendo con un ligero cambio de pendiente. Está accesible y bien acondicionada.
- Fuente Pontevella: Pese a estar recogida en la cartografía (situada al E de la fuente Calabaza), no ha sido localizada en el reconocimiento de campo y los vecinos desconocen su existencia.

En julio de 2020 se visitaron la fuente de San Antonio, Fuente Nueva, Fuente de la Virgen y Fuente Calabaza para aforar su caudal y realizar unas medidas de parámetros in situ, mediante una sonda multiparamétrica. Los resultados se recogen en la siguiente tabla.

TABLA 3.2.- CAUDAL Y PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU EN LAS FUENTES PRÓXIMAS A LA ZONA DE ESTUDIO EN JULIO DE 2020								
	Fuente de San Antonio		Fuente Nueva		Fuente de la Virgen		Fuente Calabaza	
	03jul	30dic	03jul	30dic	03jul	30dic	03jul	30dic
Caudal (l/s)	0,13	0,21	0,18	0,42	0,19	0,29	0,15	0,30
pH	5,84	6,01	6,26	7,21	6,06	5,53	6,32	7,60
Temperatura (°C)	19,9	14,7	18,0	14,2	17,7	14,4	15,5	10,5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	346	233	442	456	219	200	233	170
TDS (ppm)	247	167	312	323	157	150	213	120
ORP (mV)	53	44	30,5	22	41,3	71	26	35
Salinidad (mg/l)	165	112	233	218	106	109	121	79

Se observa que todas presentan un caudal muy similar, que, aunque se incrementa en la época de lluvias, no alcanza 0,5 l/s en ningún caso, y un pH en torno a 6-7. El agua de la fuente que drena la Serie Los Cabos tiene una conductividad eléctrica y un contenido en sólidos disueltos algo inferiores al resto, que drenan los depósitos de rasa. La siguiente figura muestra una foto de cada una de las fuentes.

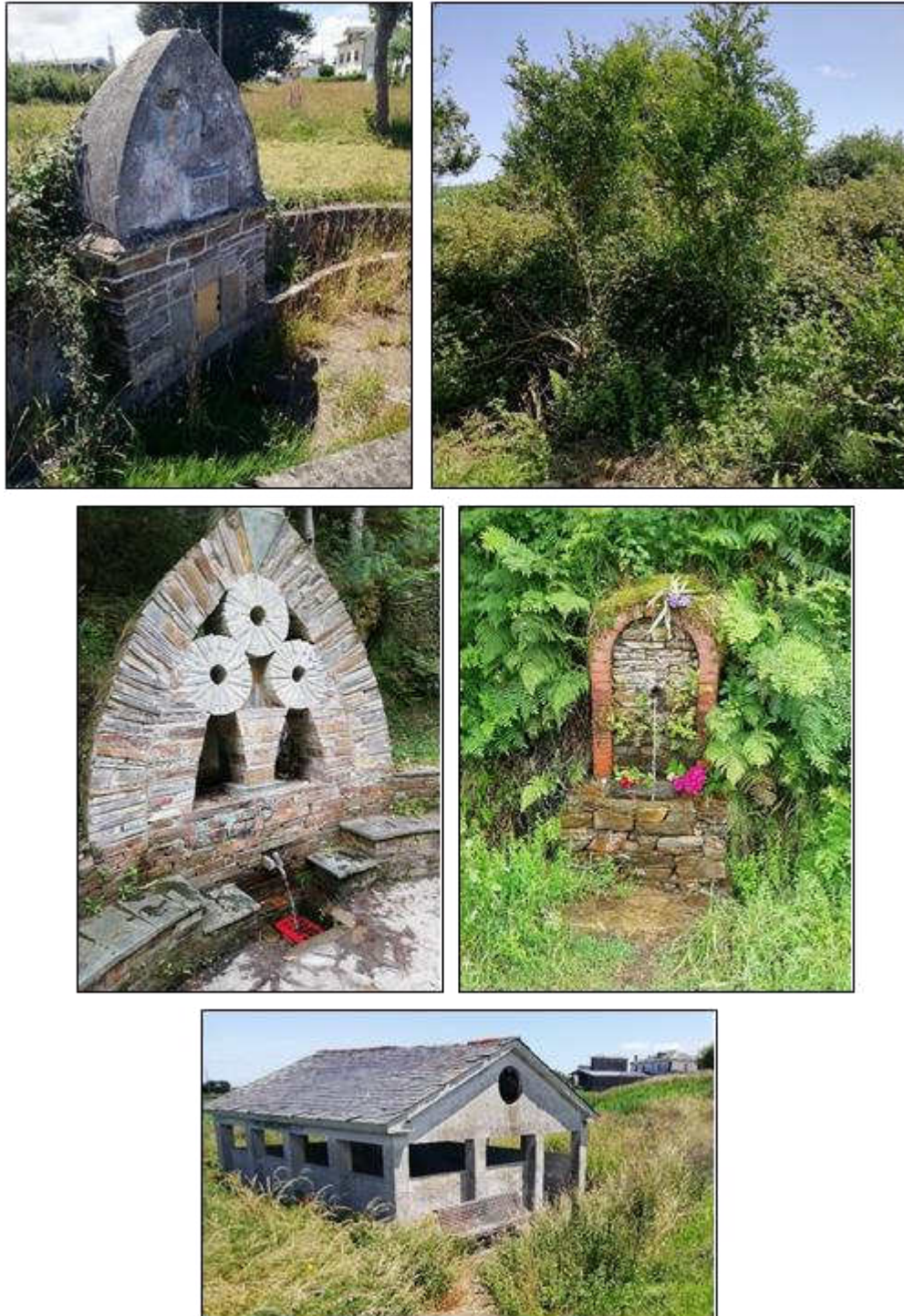


Figura 3.29.- Fuentes próximas a la zona de estudio. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Fuente de San Antonio, Fuente del Reguero (oculta), Fuente de la Virgen, Fuente Calabaza y Fuente Nueva.

3.6.3. Pozos y sondeos

En informes anteriores (FRASA, 2004; IGME, 2015) se cita la existencia de varios pozos particulares, pero la mayoría de ellos no se encuentran ya operativos.

De los más de 100 sondeos realizados por las compañías mineras en diversas campañas en los últimos años, en la actualidad solamente se encuentra accesible el sondeo L0201, también llamado de abastecimiento.

En la siguiente figura se muestra la situación de 3 pozos (Casas Teixeira, La Foyada y Sondeo L0201) que fueron muestreados en 2015.

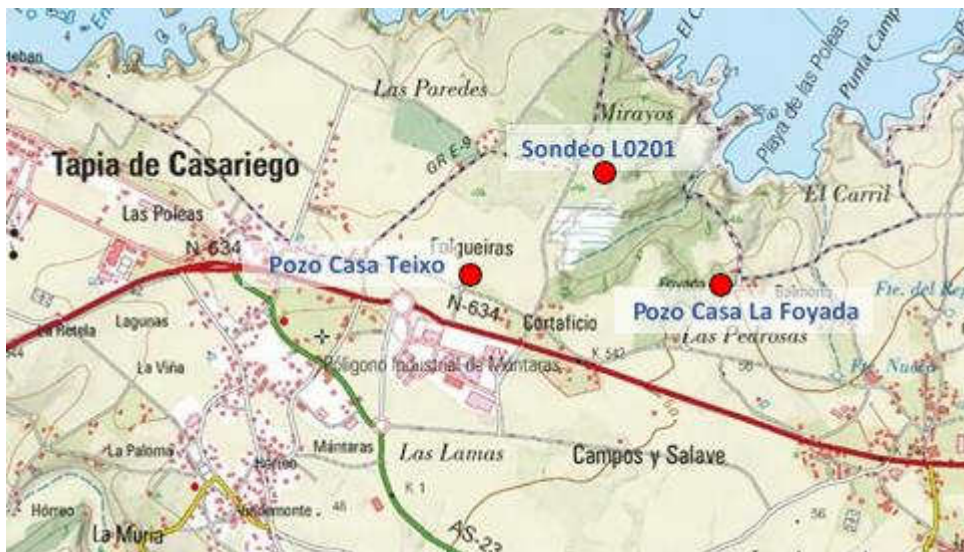


Figura 3.30.- Situación de los pozos accesibles en el entorno de la zona de explotación.

El sondeo L0201 Fue realizado a rotopercusión por la empresa Lyndex en 2002, con un diámetro de interior de 34 cm y hasta una profundidad de 200 m, estando el primer tramo entubado. Se ubica en terrenos propios de la empresa y está debidamente acondicionado para que no exista riesgo de accidente. En este sondeo se ha podido medir el nivel del agua y muestrear ésta en 2020. La profundidad del nivel de agua está en torno a 10 m por

debajo del borde de la tubería, que se encuentra a 21 cm por encima de la superficie; medidas de campañas anteriores revelan que el nivel estaba hasta 4 m más alto (FRASA, 2004). Los valores de profundidad del nivel y medidas de parámetros in situ realizados en junio-julio de 2020 se muestran en la siguiente tabla. Sería deseable recuperar algunos de los sondeos anteriores y acondicionarlos como piezómetros, o bien hacerlo con sondeos futuros de investigación.

TABLA 3.3.- PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA (RESPECTO AL BROCAL) Y PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU EN EL AGUA DEL SONDEO L0201					
2020	28/05	17/06	03/07	07/09	30/12
Profundidad N.P. (m)	10,7	10,5	11,1		10,9
pH		7,80	6,89	7,77	7,88
Temperatura (°C)		15.3	15.5	15,4	13.3
Conductividad eléctrica (µS/cm)		199	190	190	196
TDS (ppm)		99	135	89	141
ORP (mV)		-16,8	-6,6	-58	-61
Salinidad (mg/l)		85	89	135	93



Figura 3.31.- Sondeo L0201

3.6.4. Determinación de parámetros hidrogeológicos

Mediante ensayos de laboratorio y ensayos de bombeo en campo se han podido determinar los parámetros hidrogeológicos como, conductividad hidráulica, transmisividad o coeficiente de almacenamiento en los materiales geológicos presentes en la zona de estudio. A continuación, se detallan los resultados obtenidos, cuyo desarrollo se muestra en el Anexo Hidrogeológico del Proyecto.

3.6.4.1. Complejo ígneo mineralizado

Una muestra de granodiorita fresca, procedente de un testigo del sondeo RN-27 realizado por la empresa Río Narcea Gold Mines en la zona mineralizada, y tomada a 298 m de profundidad, fue sometida a un ensayo de permeabilidad.

El resultado obtenido para la muestra de granodiorita es una permeabilidad sumamente baja, de 0,005 mD, lo que equivale a $4,155 \cdot 10^{-6}$ m/día, o lo que es lo mismo, $4,80 \cdot 10^{-11}$ m/s, prácticamente en el límite inferior de lo que este ensayo puede determinar. A modo de comparación, se puede citar que según el RD 1481/2001, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, establece que, para la base y los lados de los vertederos de residuos peligrosos, es necesaria una barrera geológica natural de al menos 5 m de espesor y una permeabilidad menor o igual a 10^{-9} m/s.

Por otra parte, según la clasificación hidrogeológica de Custodio y Llamas (2001), los materiales de permeabilidad inferior a 10^{-4} m/día se consideran "prácticamente impermeables". Se puede considerar, en definitiva, que la roca primaria es impermeable.

No obstante, la permeabilidad que puede llegar a tener esta roca ígnea es la debida a la fracturación que haya podido sufrir (asociada a su porosidad secundaria). Para ello, el mejor método para determinar los parámetros hidrogeológicos de una formación geológica in situ, es un ensayo de bombeo. En este caso, pese a que no se trata de un acuífero en sentido estricto, se aplicará este método para obtener unos parámetros hidrogeológicos equivalentes.

En 2013 se realizaron varios ensayos de bombeo en la zona de las lagunas de Silva, en cada uno de los sondeos que contaban con unas condiciones aptas de acabado y conservación para este fin, que fueron realizados a caudal constante (continuo y escalonado) e interpretados en bombeo y en recuperación (régimen variable) por dos métodos (Theis y Jacob) y en régimen permanente (método de Thiem). Los parámetros hidrogeológicos del complejo ígneo obtenidos son perfectamente válidos.

Los parámetros hidrogeológicos medios determinados para la granodiorita a partir de los ensayos de bombeo realizados se estiman en: $T = 0,5 \text{ m}^2/\text{día}$, $k = 0,01 \text{ m/día}$ y $S = 2 \cdot 10^{-4}$. **Se trata por tanto de una formación de muy baja permeabilidad y transmisividad** (especialmente esta última, ya que se considera muy baja por debajo de $10 \text{ m}^2/\text{día}$). Dado el coeficiente de almacenamiento obtenido, no se indican condiciones de claro confinamiento, ya que la liberación elástica en formaciones de esqueleto rígido no suele mostrarse con valores de S superiores a 10^{-5} , lo que seguramente se deriva de la influencia de la zona superior meteorizada o alterada. Estos parámetros carecen de su sentido clásico cuando se aplican a una roca ígnea como la que aquí se estudia, que no es un acuífero idealmente homogéneo e isótropo. Se trata más bien de una abstracción o aproximación a la realidad, que ayuda a valorar su comportamiento hidrogeológico en conjunto, pues el flujo de agua depende de la existencia de fracturas y éstas no se reparten homogéneamente por toda la roca, disminuyendo especialmente con la profundidad.

3.6.4.2. Metasedimentos paleozoicos (Serie Los Cabos)

En 2013 se realizaron varios ensayos de bombeo en los sondeos GT2 y GT14, ubicados al sur del yacimiento, en la Serie Los Cabos. La profundidad de bombeo varió entre 45 y 75 m. La metodología es análoga a la descrita en el apartado anterior (los detalles se recogen en el Anexo II).

Los resultados obtenidos muestran que como valores representativos se obtienen $T=4 \text{ m}^2/\text{día}$, $k = 0,08 \text{ m/día}$ y $S=8,5 \cdot 10^{-5}$. Se trata por tanto de una formación de muy baja permeabilidad y muy baja transmisividad. Análogamente al caso anterior, se trata de materiales impermeables y el agua se acumula únicamente en las fracturas (baja permeabilidad por fisuración).

En definitiva, tanto las rocas ígneas como los metasedimentos de la Serie Los Cabos no constituyen ningún acuífero y únicamente poseen unos valores muy bajos de permeabilidad asociada a fracturas y diaclasas (las cuales están además habitualmente cerradas), por lo que la transmisividad es especialmente baja.

3.6.4.3. Formaciones superficiales

Se trata de un conjunto de poco espesor y, en general, poca relevancia desde el punto de vista geológico de la zona de estudio. Aun así, se considera necesario realizar algunas determinaciones hidrogeológicas. Se diferencia para ellos entre los depósitos marinos y los aluviales.

3.6.4.3.1. Depósitos de rasa

Se tomó una muestra de la rasa en la margen izquierda del río Anguileiro, al E del campo de golf Cierro Grande (Les Mourelles), la cual fue sometida a un análisis granulométrico.

Tras realizar cálculos de permeabilidad con diferentes metodologías, cuyos resultados se pueden consultar en el Anexo III, se puede concluir lo siguiente:

Los materiales de la rasa se caracterizan por ser heterométricos, con tamaños de grano que varían entre muy finos y gruesos, por lo que puede haber cierta dispersión en los resultados obtenidos en diferentes muestras y por diferentes procedimientos, pero que **en definitiva proporcionan una permeabilidad media**. Por lo general, la presencia de material fino reducirá la permeabilidad del conjunto; además, la permeabilidad vertical será menor a la horizontal y, por tanto, se espera que la circulación del agua sea más bien subsuperficial. El agua que se infiltre en la rasa seguirá circulando preferentemente por el contacto entre esta y el zócalo metasedimentario (serie Los Cabos), en lugar de infiltrarse en el mismo, dada la baja permeabilidad de este.

3.6.4.3.2. Depósitos aluviales:

Se tomó una muestra de material aluvial en la desembocadura del río Anguileiro, tratándose de un material fundamentalmente arenoso, más homométrico que el anterior y que también fue sometida a un análisis granulométrico.

Tras realizar los cálculos de permeabilidad de igual forma que para los depósitos de rasa, cuyos resultados se pueden consultar en el Anexo III, se puede concluir lo siguiente: estas formaciones superficiales no constituyen acuíferos de entidad, por su escasa potencia y variación lateral y su contenido en finos; el agua que en ellas se infiltre circulará (sub)superficialmente hacia los cauces de forma preferente, dada la baja permeabilidad del macizo rocoso subyacente.

3.7. ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO

Para el estudio del medio biótico se ha contado con la colaboración de la empresa APPLUS+ que ha puesto a disposición del estudio varios técnicos competentes en la materia.

Por lo tanto, lo expuesto en este apartado respecto a la zona de implantación de las instalaciones en superficie, viene extraído del informe “Estudio Específico sobre la afección a los Hábitats de Interés Comunitario, flora y fauna protegida del Proyecto Salave”, elaborado por APPLUS+ en noviembre de 2020 e incluido como Anexo X del presente estudio.

La información referente a la vegetación existente en la zona del yacimiento se considera que no ha variado respecto a lo descrito en estudios anteriores, hecho corroborado por los técnicos de APPLUS+, por lo que se resumen aquí las conclusiones de los estudios anteriores.

Para el estudio de la vegetación y la fauna actual se realizaron prospecciones de campo durante el mes de noviembre de 2020 por la zona de la superficie de implantación de las instalaciones, en la que se prevén impactos directos sobre la cubierta vegetal y en la localización del yacimiento con el fin de localizar especies protegidas en la zona.

Así, con objeto de analizar e identificar a fondo la flora presente en área prevista de ocupación por las instalaciones, se diseñó un plan de muestreo aleatorio simple dividiendo la zona en tres parcelas: A, B y C. Cada parcela se dividió en diferentes áreas en función de las diferentes formaciones vegetales y esta a su vez en puntos de muestreo de 25x25 metros, de las cuales fueron seleccionadas de forma aleatoria 93 para llevar a cabo análisis exhaustivos de identificación de especies y taxones.

La metodología seguida para los muestreos en campo de fauna consistió en la realización de 5 transectos de observación directa realizados a pie y 3

estaciones de muestreo de 2 horas de duración para la identificación de avifauna en cada una de las parcelas A, B y C.

Adicionalmente, como ya se ha comentado, se visitó la zona del yacimiento con el fin de localizar especies protegidas susceptibles de poder ser afectadas.

3.7.1. Flora y Vegetación

3.7.1.1. Vegetación potencial

Biogeográficamente, el municipio pertenece a la región Eurosiberiana, y más concretamente a la subprovincia Cántabro-Atlántica, sector Galaico-Asturiano, subsector Asturiano septentrional (Rivas Martínez, 1987; Rodríguez & Ramil-Rego, 2008).

En esta subprovincia dominan las series de vegetación del carballo (*Quercus robur*) El paisaje vegetal de la zona estaría formado por una masa boscosa continua de robledal mixto, interrumpida en las márgenes de los ríos y arroyos por galería de aliso, y enclaves puntuales en los que se combina una mayor sequedad atmosférica y edáfica con cierta termicidad, por bosque mixtos dominados por la encina.

En un ámbito más concreto, atendiendo al Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial de la zona pertenece a la serie climática colino-montana galaicoasturiana acidófila del roble o *Quercus robur* (*Blechno spicant* – *Querceto roboris sigmentum*), es decir, robledales acidófilos.

Las etapas de esta serie de vegetación son:

TABLA 3.4.- VEGETACIÓN POTENCIAL

Nombre de la Serie	8a. Acidófila colino-montana orocantábricogalaica del roble
Árbol dominante	<i>Quercus robur</i>
Nombre fitosociológico	<i>Blechno - Querceto roboris sigmentum</i>
I. Bosque	<i>Quercus robur</i>
	<i>Blechnum spicant</i>
	<i>Saxifraga spathularis</i>
	<i>Viola riviniana</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus ingramii</i>
	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Erica arborea</i>
	<i>Pteridium aquilinum</i>
III. Matorral degradado	<i>Daboecia cantabrica</i>
	<i>Erica mackaiana</i>
	<i>Ulex gallii</i>
	<i>Agrostis setacea</i>
IV. Pastizales	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Sieglingia decumbens</i>

La vegetación madura de esta serie corresponde a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción otras especies como tilos (*Tilia platyphyllos*), hayas (*Fagus sylvatica*), castaños (*Castanea sativa*), arces (*Acer campestre*, *Acer platanoides*), cerezos (*Prunus avium*), sauces (*Salix atrocinerea*), etc. El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madreselvas, así como en hierbas y helechos esciófilos. Se desarrollan siempre en suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, y, en general, ricos en bases. Las etapas de sustitución de este bosque están constituidas por zarzales (*Rubus ulmifolii-Tametum communis*), brezales (*Daboecienion cantabricae*) y praderas (*Cynosurion cristati: Lino- Cynosuretum*).

Por otro lado, según Allue (1990) la formación zonal más frecuente para el fitoclima Nemoral genuino será de robles pedunculados (*Quercus robur*).

3.7.1.2. Vegetación actual

3.7.1.2.1. Vegetación de la zona de implantación de las instalaciones

Así, las especies de plantas vasculares identificadas en el muestreo descrito son:

TABLA 3.5.- ESPECIES VASCULARES IDENTIFICADAS	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acacia dealbata</i> • <i>Acacia melanoxylon R. Br.</i> • <i>Achillea millefolium L.</i> • <i>Betula pubescens Ehrh.</i> • <i>Calluna vulgaris (L.) Hull</i> • <i>Castanea sativa Miller</i> • <i>Cytisus scoparius (L.) Link</i> • <i>Dactylis glomerata L. subsp. glomerata</i> • <i>Daboecia cantabrica (Hudson) C. Koch</i> • <i>Eucalyptus globulus Labill.</i> • <i>Festuca arundinacea Schreber</i> • <i>Lolium multiflorum Lam.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lonicera periclymenum L. subsp. Periclymenum</i> • <i>Malus domestica Borkh.</i> • <i>Medicago arabica (L.) Hudson</i> • <i>Medicago lupulina L.</i> • <i>Pinus pinaster Aiton</i> • <i>Poa annua L.</i> • <i>Poa trivialis L.</i> • <i>Pteridium aquilinum (L.) Kunth</i> • <i>Quercus robur L.</i> • <i>Smilax aspera L.</i> • <i>Rubus ulmifolius Schott</i> • <i>Trifolium pratense L.</i> • <i>Ulex europaeus L.</i> • <i>Urtica dioica L.</i> • <i>Zea mays</i>

Las formaciones vegetales más significativas identificadas en el ámbito de estudio, incluyendo la vegetación actual inventariada, se detallan en la figura siguiente y en el Plano nº 6 de Vegetación de elaboración propia anexo al presente documento, siendo estas:

- Áreas forestales dominadas por frondosas autóctonas

Las masas forestales autóctonas se componen principalmente de especies de foliación estival, por lo regular desprovistas de hojas en la época fría y húmeda. Las frondosas constituyen la vegetación clímax de la zona de estudio, aunque se han visto desplazadas por otras formaciones, mayoritariamente como consecuencia de la acción antrópica del ser humano.

Se componen principalmente de la vegetación natural y potencial de la zona (robledales y vegetación de ribera) degradada en diversos niveles, y en la que han irrumpido especies propias de plantación y repoblación como *Eucalyptus globulus* o *Pinus pinaster*, de manera que las comunidades puras son escasas o casi residuales en algunos casos. Estas formaciones mixtas con robles, pinos, eucaliptos y castaños ocupan un porcentaje de superficie poco significativo dentro del ámbito de implantación del Proyecto.



Fotografía 3.3.- Pinares de *Pinus pinaster*

- Robledales

Los bosques dominados por especies caducifolias del género *Quercus* debieran ser el tipo de comunidad arbolada más extendido. Sin embargo, debido a la importante modificación de la cubierta vegetal anteriormente mencionada como consecuencia de la acción del hombre, éstos aparecen actualmente en forma arbustiva y en los márgenes de caminos y carreteras.

Debido a la influencia del mar y al predominio de materiales litológicos silíceos, que originan suelos de reacción ácida, el carballo (*Quercus robur*) es el que mejor se ha adaptado a las condiciones del medio y el que presenta una distribución más homogénea dentro de la zona estudiada.

Estas formaciones arbóreas suelen presentar un estrato inferior dominado por zarzas (*Rubus sp.*) y helecho común (*Pteridium aquilinum*).



Fotografía 3.4.- Ejemplar de *Quercus robur* (carballo)

- Vegetación ripícola

Además de las formaciones boscosas anteriormente citadas, cabe destacar la presencia de vegetación de ribera que aparece en forma de estrechas franjas intermitentes a lo largo de los cauces presentes en la zona de estudio, siendo el río Muría, el arroyo Orjales y el de Gamazá los que presentan una mayor densidad y continuidad en dichas estructuras, destacando como especies ecológicamente más relevantes aliso (*Alnus glutinosa*) y abedul (*Betula alba*).



Fotografía 3.5.- Abedules presentes en la zona

- Formaciones arbustivas

Las comunidades de matorral atlántico detectadas dentro del ámbito de estudio abarcan, al menos, una docena de clases fitosociológicas, siendo los tojales y brezales los más diversificados.

Excepto las formaciones climáticas de alta montaña y las formaciones costeras desarrolladas en condiciones climáticas extremas son comunidades seriales, que sustituyen desde muy antiguo a los bosques caducifolios característicos de estos territorios, como resultado de la antropización del paisaje.

Estos tojales y brezales se desarrollan con facilidad en terrenos ácidos como el que nos ocupa, sobre sustratos en su mayoría de tipo granítico y esquístico. Los géneros *Ulex*, entre las fabáceas y *Calluna*, entre las ericáceas, son las más frecuentes dentro del ámbito de estudio.

Los tojales dominados por *Ulex europaeus* constituyen estructuras muy homogéneas con una cobertura prácticamente total; mientras que los tojales de *Ulex gallii*, con una altura media menor, presentan algo más de discontinuidad y heterogeneidad en la cobertura de vegetación leñosa, pudiéndose alternar con ericáceas como *Calluna vulgaris* y otras gramíneas. Estas formaciones alcanzan un rango de altura comprendido entre el metro y los cuatro metros.



Fotografía 3.6.- Tojo junto a un pinar

La comunidad formada por brezos (brezales) está presente en la zona de estudio, incorporando ejemplares aislados de retama negra (*Cytisus scoparius*), escobón (*Cytisus striatus*), zarzas (*Rubus sp.*) y regenerado de roble (*Quercus robur*) y abedul (*Betula alba*).



Fotografía 3.7.- Ejemplar de *Calluna vulgaris* (brecina)

- Plantaciones forestales.

Actualmente las plantaciones forestales para aprovechamiento maderero suponen porcentualmente uno de los usos del suelo más extendidos tanto en el ámbito de estudio como en el entorno más inmediato.

El pino marítimo (*Pinus pinaster*) es la especie que ocupa mayor extensión, seguida de cerca por el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). En ambos casos aparecen fundamentalmente en forma de plantaciones monoespecíficas, regulares y coetáneas y, en menor medida, formando masas mixtas con otras frondosas o mezcladas entre ellas.



Fotografía 3.8.- Eucaliptos

La regularidad de los marcos de plantación, que determinan unos límites muy geométricos, así como los turnos de corta establecidos, contrastan con las masas forestales de vegetación natural, mucho menos homogéneas en relación a la forma, la textura y el cromatismo.

Por otra parte, muchas de las especies utilizadas en las plantaciones se observan en comunidades colindantes o cercanas, de manera que se produce una alteración de éstas por parte de especies no autóctonas.

Los eucaliptales proceden de plantaciones relativamente recientes instaladas sobre antiguas áreas de monte raso cubiertas por distintas formaciones de matorral (tojales o brezales principalmente), y secundariamente en campos de cultivo abandonados. Debido al corto turno de aprovechamiento (10-12 años) se favorece la persistencia en el sotobosque de especies heliófilas como *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris* y *Rubus sp.* Únicamente cuando se amplía el tiempo entre cortas (40-60 años) se observa la incorporación de frondosas autóctonas (roble, castaños, espinos albares, avellanos) y de especies nemorales.

En cuanto a los pinares procedentes de repoblación, éstos suelen presentar un sotobosque muy semejante al de los matorrales sobre los que se instalaron (tojales, brezales) por lo que su composición florística apenas difiere de la éstos.

- Prados y pastizales

Los prados y pastos ocupan generalmente las tierras más bajas siguiendo los cursos de agua y/o aquellos entornos con posibilidad de regadío. Dada la importante dedicación ganadera de la zona, la superficie dedicada a prados o a cultivos forrajeros es bastante elevada, siendo el maíz (*Zea mays*) la especie más cultivada.



Fotografía 3.9.- Prados de heno



Fotografía 3.10.- Cultivo de maíz

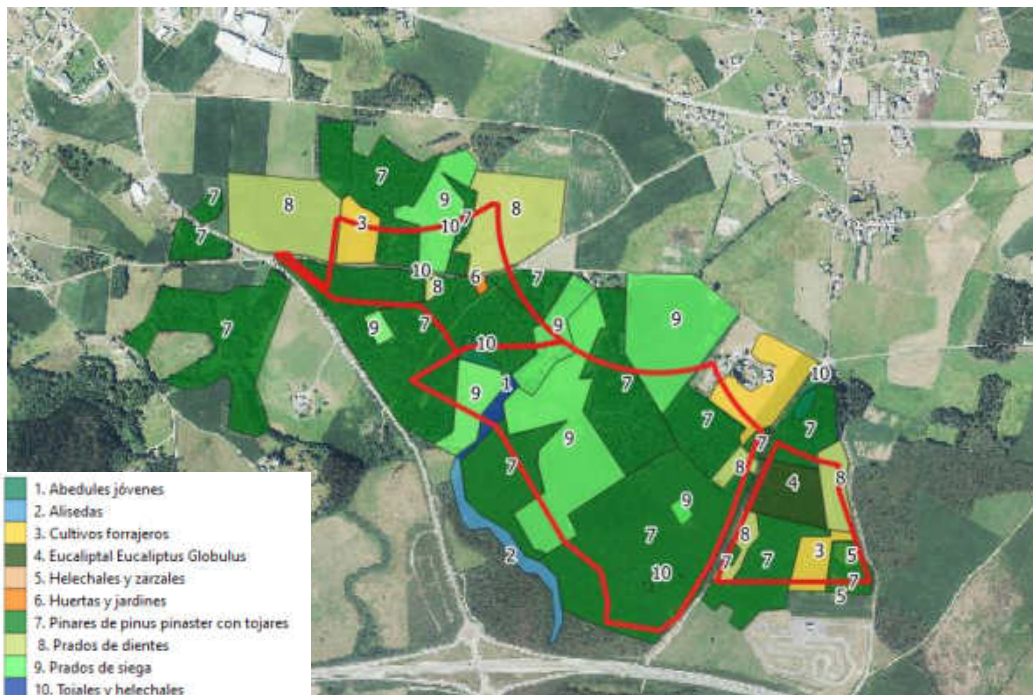


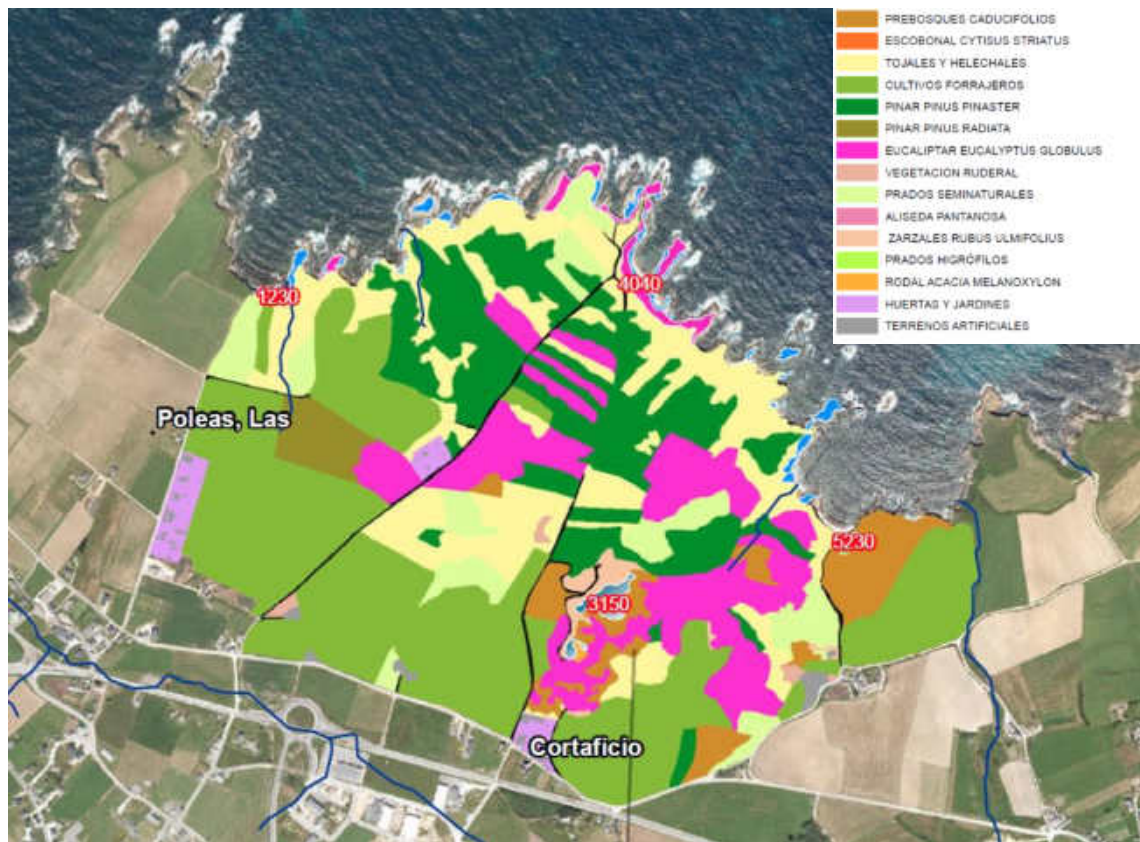
Figura 3.32.- Unidades de vegetación en la zona de implantación de las instalaciones en superficie

La superficie afectada de cada tipo de vegetación es la siguiente:

TABLA 3.6.- SUPERFICIE AFECTADA DE CADA TIPO DE VEGETACIÓN (HA)			
Tipo de vegetación	Zona NW	Zona SE	Zona SE
Prado de siega	2,14	9,96	1,71
Agrícola (maíz)	1,31	1,06	1,23
Masa forestal (pinar / eucalipto mayoritariamente)	7,99	21,32	5,37
Vía asfaltada	0,34	-	-
Total superficie	11,78	32,34	8,31

3.7.1.2.2. Flora de la zona del yacimiento

En la siguiente imagen se representan las unidades de vegetación presentes en la zona del yacimiento.



Tal y como se observa, la vegetación de la zona es similar a la de implantación de las instalaciones en superficie, predominando las zonas forestales con pinos y eucaliptos y zonas de prados y cultivos. En la zona de las Lagunas de Silva predomina la vegetación con mayor necesidad de humedad: sauces, alisedas y vegetación anfibia en las zonas pantanosas.

En esta zona, las actuaciones en superficie son de pequeña entidad y temporales durante la vida del proyecto por lo que la afección es mínima.

3.7.1.2.3. Flora amenazada, rara o endémica.

En relación a la posible flora amenazada, rara o endémica presente en el ámbito de estudio, se ha sintetizado la información relativa a las especies identificadas en el apartado anterior, indicando, si procede, su grado de protección a tenor de la legislación autonómica o estatal vigente u otras figuras reconocidas como instrumentos orientativos para la gestión de la biodiversidad.

Tras el análisis realizado sobre la flora inventariada, se puede concluir que no existen especies catalogadas dentro del ámbito de estudio propuesto para la implantación del Proyecto, no obstante, cabe destacar la presencia de *Genista anglica sensu lato*, especie singular considerada en Peligro Crítico (CR) según Lista Roja de la flora vascular española (2008) y amenazada (EN) según Lista Roja IUCN (2011), detectada a unos 2 km de la zona estudiada.

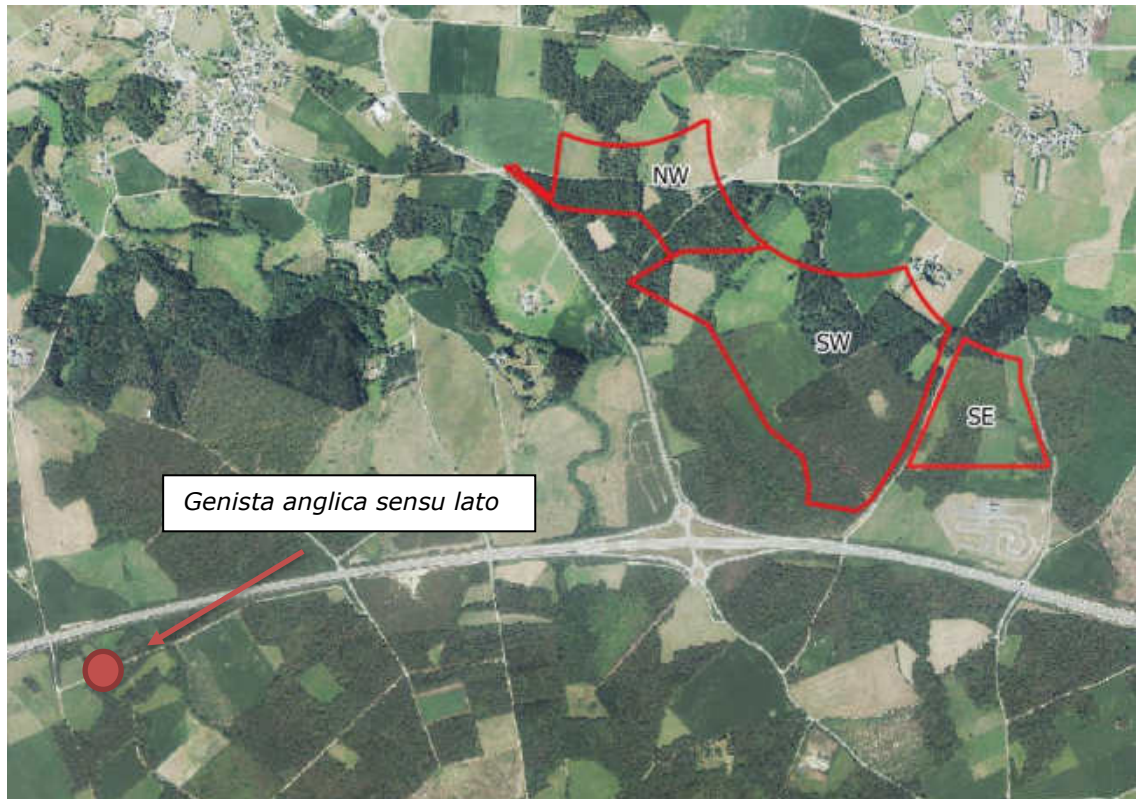


Figura 3.33.- Núcleo de *Genista anglica sensu lato* localizado.

3.7.2. **Fauna**

De los resultados obtenidos durante las labores de identificación llevadas a cabo in situ en el lugar de estudio y del análisis realizado sobre las referencias bibliográficas existentes, se obtiene el siguiente inventario faunístico. Cabe destacar que en el mismo se incluyen todas las especies con potencial presencia en la zona, independientemente de la frecuencia de observación o las densidades que presenten. Además, se incluye la información relativa a las figuras de protección, en caso de haberlas, para cada especie, que vendrá definido por la siguiente nomenclatura.

Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad	
ANEXO II	Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
ANEXO IV	Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
ANEXO V	Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
ANEXO VI	Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Catálogo Nacional Especies Amenazadas de España (C.N.E.A.)	
PE	Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
VU	Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
PR	Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.
Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias (C.R.E.A.)	
PE	Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
SAH	Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Conservación del Hábitat.
VU	Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
IE	Taxones catalogados como de Interés Especial. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Manejo.
Categorías Libro Rojo y UICN	
EX	Extinto.
EW	Extinto En Estado Silvestre.
CR	En Peligro Crítico.
EN	En Peligro.
VU	Vulnerable.
NT	Casi Amenazado.
LC	Preocupación Menor.
DD	Datos Insuficientes.
NE	No Evaluado.
LC ^o	Taxones que aun no habiendo calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones.
Convenio de Berna	
ANEXO II	Especies de fauna estrictamente protegidas.
ANEXO III	Especies de fauna protegida.
ANEXO IV	Medios y métodos de caza y otras formas de explotación prohibidos.

TABLA 3.7.- AVES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	-	PR	-	NE	II
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	PR	-	NE	II
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	PR	-	NE	II
Paloma bravía	<i>Columba livia/domestica</i>	-	-	-	NE	III
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	NE	-
Ostrero euroasiático	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	PR	SAH	NT [EN D]	III
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	PR	-	NE	II
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	PR	-	NE	II
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	PR	-	NE	II
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-	PR	-	NE	II
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	-	-	-	LC [VU D1]	-
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	NE	III
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	-	PR	-	NE	II
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	-	PR	-	NE	III
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	NE	III
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	NE	III
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	NE	II
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	NE	II
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	PR	-	NE	II
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	IV	PR	IE	NE	II
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	PR	-	NE	II
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	NE	-
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	NE	-

TABLA 3.7.- AVES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IV	PR	-	NE	II
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	PR	-	NE	II
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	-	III
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	PR	-	NE	II
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	PR	-	NE	II
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	-	PR	-	NE	II
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	-	PR	-	NE	II
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	VU A2acd	III
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	PR	-	NE	II
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	NE	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	PR	-	NE	II
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	PR	-	NE	II
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	PR	-	NE	III
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	NE	III
Torcecuellos euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	-	PR	-	DD	II
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	NE	II
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	NE	II
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	-	PR	-	NE	II
Corneja	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	NE	-
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	PR	-	NE	II
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopu Ibericus</i>	-	PR	-	NE	II
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	PR	-	NE	II
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-	NE	III
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	-	-	-	LC*	III

TABLA 3.7.- AVES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	NE	III
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	-	PR	-	NE	II
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	PR	-	NE	II
Buscarla pintoja	<i>Locustella naevia</i>	-	PR	-	NE	II
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	NE	III
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	NE	III
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	PR	-	NE	II
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	PR	-	NE	III
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	DD	III
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	-	NE	III
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	PR	-	NE	II
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	NE	III
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	-	PR	-	NE	II
Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	-	PR	IE	EN A4ae; B2ab(iii,v)c(iv)	II
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	IV	PR	-	NE	II
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	PR	-	NE	II
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	PR	-	NE	II
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	IV	PR	-	NE	II
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	NE	II
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	PR	-	NE	III

TABLA 3.8.- MAMÍFEROS

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	LC	-
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	LC	-
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	LC	-
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-	-	-	LC	III
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	LC	-
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	-	LC	-
Musaraña enana	<i>Sorex minutus</i>	-	-	-	LC	III
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>	-	-	-	LC	-
Musaraña de campo	<i>Crocidura suaveolens</i>	-	-	-	DD	III
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	II, V	PR	IE	LC	II
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	LC	III
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	LC	-
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	VI	-	-	LC	III
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	VU A2abde	-
Topo ibérico	<i>Talpa occidentalis</i>	-	-	-	LC	-
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	LC	-
Musaraña tricolor	<i>Sorex coronatus</i>	-	-	-	LC	III

TABLA 3.9.- MAMÍFEROS. QUIRÓPTEROS

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II,V	PR	-	NT	II
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	V	PR	-	LC	II
Murciélago ratonero ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>	V	PR	-	LC	II

TABLA 3.10.- ANFIBIOS

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Rana verde ibérica	<i>Pelophylax perezi</i>	VI	-	VU	LC	III
Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>	II,V	PR	-	LC	II
Tritón ibérico	<i>Lissotriton boscai</i>	-	PR	-	LC	III
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	II,V	PR	-	LC	III
Tritón palmeado	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	PR	-	LC	III
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	-	NT	III

TABLA 3.11.- REPTILES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Lagartija serrana	<i>Iberolacerta monticola</i>	II,V	PR	-	NT	II
Víbora de Seoane	<i>Vipera seoanei</i>	-	-	-	LC	III
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	V	PR	-	LC	II
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	-	PR	-	LC	III

TABLA 3.11.- REPTILES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Eslizón tridáctilo ibérico	<i>Chalcides striatus</i>	-	PR	-	LC	III
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>	V	PR	-	LC	II
Lagartija de Bocage	<i>Podarcis bocagei</i>	-	-	-	LC	III
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>	II,V	PR	-	NT	II
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	-	PR	-	LC	II

TABLA 3.12.- PECES CONTINENTALES

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Platija	<i>Platichthys flesus</i>	-	-	-	-	-
Sábalo	<i>Alosa alosa</i>	II, VI	-	-	VU 2cd	III
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>	-	-	-	VU 1cde	-
Boga	<i>Chondrostoma duriense</i>	-	-	-	VU 2ce	-
Piscardo	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	NA	-
Muble	<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	-	-

TABLA 3.13.- INVERTEBRADOS

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	Régimen de Protección Especial y C.N.E.A.	C.R.E.A.	Libro Rojo	Berna
Ciervo volante	<i>Lucanus cervus</i>	II	PR	-	NT	III
Caballito del diablo	<i>Coenagrion mercuriale</i>	II	PR	-	VU B2ab(iii)	III

3.7.3. Hábitats de interés comunitario (HIC)

La Directiva 92/43/CEE, también conocida como “Directiva Hábitats” o “Directiva sobre fauna, flora y hábitats”, adoptada en 1992 como instrumento de aplicación del Convenio de Berna en los Estados miembros de la UE. Su objetivo era la contribución a la conservación de los hábitats y de las especies naturales de la fauna y la flora silvestre en el territorio de estos estados miembros.

Esta Directiva fue transpuesta en España de manera parcial a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales de la flora y fauna silvestres en el territorio. Esta ley recoge en su Anexo I un listado de hábitats considerados de interés para su conservación, en los cuales es necesario designar zonas especiales con ese fin.

Además, dentro de la información que recoge el Principado de Asturias en su Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias (SITPA) e Infraestructura de Datos Espaciales de Asturias (IDEAS) se dispone de información sobre los HIC’s basados en la cartografía del Atlas Nacional de Hábitats, ampliado con revisiones llevadas a cabo tanto en campo como en gabinete.

Para este estudio se han utilizado dos cartografías de base, analizadas y completadas con las prospecciones de campo: cartografía de MITECO y la del SITPA IDEAS. En el Anexo X, capítulo 5, se detallan los estudios de estas dos cartografías. Se incluye aquí el resumen de la cartografía de hábitats elaborada expresamente para este estudio por APPLUS+ y las conclusiones del mismo.

3.7.3.1. HICs identificados en la zona de estudio

Una vez analizada la información localizada en las diferentes cartografías indicadas anteriormente, se ha realizado un análisis de los hábitats de mayor proximidad a la zona objeto de estudio.

En primer lugar, se han comparado las dos cartografías analizadas y posteriormente se ha realizado un segundo contraste con la cartografía de hábitats elaborada expresamente para este estudio por APPLUS+ debido a que difiere a los dos anteriores.



Figura 3.34.- HICs detectados en las prospecciones de campo del estudio específico

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

Se observa que, en la cartografía digital de la Directiva Hábitats, la superficie asociada a este hábitat no coincide ni en ubicación ni en área con la localizada en la cartografía del SITPA IDEAS. Esta última, ubica este hábitat al NO del área de implantación con una superficie de 0,29 ha, la cual se ha comprobado mediante la prospección que si corresponde con ese hábitat.

Además, tras los muestreos de vegetación realizados en el área de estudio se detecta que este hábitat se puede localizar también en el entorno del reguero de Gamazá y del arroyo Orjales, próximos al área de estudio, situado al SO de donde se emplazarían las instalaciones, con una superficie de 2,18 ha, no viéndose afectadas directamente por la implantación de las instalaciones.

Hábitat Brezales oromediterráneos (4090)

Existe una pequeña mancha de aproximadamente 5 km al SO de la zona de implantación, atendiendo a la cartografía digital de la Directiva Hábitats. Sin embargo, tanto en la cartografía del SITPA como en las prospecciones de campo realizadas, no se localizan manchas de estos tipos de hábitats.

Hábitat Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Eica tetralix* (4020*)

De acuerdo a la cartografía de la Directiva Hábitats son destacables varias áreas situadas al SO de la zona de implantación en superficie del proyecto. Sin embargo, estas zonas no se detectan en la cartografía del SITPA ni en los hábitats detectados mediante las prospecciones de campo.

Hábitats Brezales secos europeos (4030)

En la cartografía realizada mediante las prospecciones de campo se han detectado pequeñas áreas de este hábitat, no identificado en ninguna otra cartografía y que se ubican al N de la zona de implantación de superficie.

Este hábitat se presenta de forma muy escasas, ya que el subsuelo de las plantaciones de *Pinus pinaster* guarda evidentes similitudes. Asimismo, debido al clima húmedo de la zona, en áreas de poca pendiente de Asturias son evidentes las transiciones entre los brezales húmedos y los secos.

3.7.3.2. HICs del medio marino

Además de los HICs mencionados en el punto anterior, relacionados con el medio terrestre, se ha analizado la presencia de HICs relacionados con el medio marino.

El HIC identificado en la zona es el 1170 Arrecifes que incluye todos aquellos sustratos duros compactos de origen biológico o geológico (se excluyen los arrecifes artificiales, espigones, etc.), cualquiera que sea su topografía o distribución batimétrica.

Se trata de un hábitat marino parcial, o totalmente, sumergido, originado sobre sustratos duros, formado por concreciones biogénicas (principalmente corales y moluscos) y/o comunidades biológicas desarrolladas sobre sustratos rocosos (lastras, bloques, cantos y gravas). De forma general, es posible observar una zonación de las comunidades bentónicas desarrolladas sobre los sustratos rocosos (principalmente talófitos e invertebrados), distribuidos en función de los diferentes niveles de marea.

Las plantas características del hábitat son: *Fucus spp*, *Corallina spp*, *Gelidium spp*, *Cystoseira spp*, *Bifurcaria bifurcata*, *Padina pavonia*, *Verrucaria spp*, *Lichina pygmaea*, *Gibbula umbilicalis*, *Patella spp*, *Chthamalus stellatus*.

3.7.3.3. Conclusiones

Como conclusión y a tenor de las diferentes cartografías consultadas y de los muestreos "in situ", se puede concluir que no se han hallado HIC's en el área de implantación de las instalaciones exteriores. Teniendo en cuenta la necesidad de apertura de accesos y movimiento de maquinaria, no se espera una afección a las formaciones vegetales correspondientes a los hábitats próximos al área de proyecto.

Respecto al medio marino, la afección a los hábitats citados se estudia específicamente en el Capítulo 08 del presente EIA, llegándose a la conclusión de que no se verán afectados por la construcción ni el funcionamiento del emisario.

3.8. MEDIO MARINO

Este apartado está basado en los informes realizados por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) y por la empresa Tecnoambiente incluidos en el Anexo IX donde se encuentran diversos estudios específicos sobre el medio marino en relación a la explotación subterránea del yacimiento de Salave.

En este apartado se resume lo especificado en el documento de alcance emitido por la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio Climático. No obstante, los estudios realizados completos incluyen otros aspectos del medio marino que pueden ser consultados en los mismos.

3.8.1. Hidrodinámica marina

Para el estudio de la hidrodinámica, es necesario comprender la dinámica de las mareas, vientos, corrientes y oleaje.

3.8.1.1. Mareas

Existen factores que influyen en las mareas, como la geografía de la costa, la profundidad del mar, las corrientes marinas, la presión atmosférica, etc., que perturban la periodicidad, amplitud e intensidad de las mismas. De acuerdo con el Anuario de Mareas de 2019 emitido por la Dirección General de Pesca, en la costa de Asturias la máxima carrera de marea es de 4,39 m, valor típico en el mar Cantábrico.

ORTO	PLEAMARES						OCASO
	MAÑANA		DIAS		TARDE		
	Horas	Altura	Del mes	De la sem.	Horas	Altura	
	H.	m.			H.	m.	
5:12	3:17	4,14	1	J	15:35	4,39	
5:13	4:05	4,26	2	V	16:22	4,50	
5:14	4:52	4,28	3	S	17:10	4,51	
5:15	5:39	4,21	4	D	17:59	4,41	
5:16	6:27	4,06	5	L	18:48	4,22	
5:17	7:18	3,86	6	M	19:41	3,96	
5:18	8:12	3,63	7	X	20:40	3,67	
5:19	9:16	3,44	8	J	21:48	3,42	
5:20	10:29	3,34	9	V	23:07	3,29	
5:22	11:44	3,37	10	S	—	—	
5:23	0:22	3,31	11	D	12:49	3,50	
5:24	1:22	3,41	12	L	13:41	3,65	
5:25	2:10	3,53	13	M	14:23	3,79	
5:26	2:49	3,64	14	X	15:01	3,91	
5:27	3:24	3,72	15	J	15:35	3,99	
5:28	3:56	3,79	16	V	16:08	4,04	
5:29	4:26	3,82	17	S	16:39	4,04	
5:30	4:56	3,81	18	D	17:10	4,00	
5:32	5:26	3,76	19	L	17:42	3,91	
5:33	5:58	3,67	20	M	18:15	3,78	
5:34	6:31	3,55	21	X	18:52	3,62	
5:35	7:11	3,41	22	J	19:36	3,44	
5:36	8:00	3,28	23	V	20:32	3,27	
5:37	9:07	3,18	24	S	21:46	3,17	
5:38	10:30	3,19	25	D	23:10	3,21	
5:39	11:47	3,36	26	L	—	—	
5:41	0:24	3,40	27	M	12:51	3,64	
5:42	1:23	3,69	28	X	13:44	3,97	
5:43	2:15	3,99	29	J	14:33	4,29	
5:44	3:02	4,24	30	V	15:19	4,53	
5:45	3:48	4,39	31	S	16:05	4,67	
BAJAMARES							OCASO
MAÑANA		DIAS		TARDE			
Horas	Altura	Del mes	De la sem.	Horas	Altura		
H.	m.			H.	m.		
9:16	0,63	1	J	21:50	0,41	19:46	
10:02	0,49	2	V	22:37	0,29	19:45	
10:48	0,43	3	S	23:24	0,29	19:43	
11:35	0,47	4	D	—	—	19:42	
0:12	0,42	5	L	12:24	0,63	19:41	
1:01	0,65	6	M	13:15	0,85	19:40	
1:53	0,93	7	X	14:12	1,10	19:38	
2:52	1,21	8	J	15:18	1,32	19:37	
3:59	1,41	9	V	16:33	1,45	19:36	
5:14	1,49	10	S	17:51	1,44	19:34	
6:24	1,45	11	D	18:57	1,33	19:33	
7:21	1,33	12	L	19:50	1,18	19:31	
8:07	1,18	13	M	20:34	1,02	19:30	
8:46	1,04	14	X	21:11	0,90	19:28	
9:22	0,94	15	J	21:45	0,83	19:27	
9:55	0,89	16	V	22:18	0,81	19:25	
10:26	0,89	17	S	22:49	0,83	19:24	
10:58	0,93	18	D	23:19	0,89	19:22	
11:29	1,00	19	L	23:51	0,98	19:21	
—	—	20	M	12:02	1,10	19:19	
0:24	1,09	21	X	12:39	1,23	19:17	
1:01	1,24	22	J	13:21	1,38	19:16	
1:46	1,39	23	V	14:15	1,52	19:14	
2:43	1,54	24	S	15:25	1,62	19:13	
3:57	1,61	25	D	16:47	1,59	19:11	
5:17	1,54	26	L	18:04	1,40	19:09	
6:27	1,34	27	M	19:06	1,12	19:08	
7:24	1,07	28	X	19:59	0,79	19:06	
8:13	0,78	29	J	20:47	0,48	19:04	
9:00	0,51	30	V	21:33	0,24	19:02	
9:45	0,31	31	S	22:18	0,13	19:01	

Figura 3.35.- Coeficiente de mareas en Asturias en el año 2019. Anuario de mareas emitido por la DG de Pesca.

3.8.1.2. Vientos

Para la descripción de los vientos predominantes en la zona se recurre a la simulación de la dinámica atmosférica, utilizándose el sistema IHData desarrollado por IHCantabria que engloba un conjunto de bases de datos relativas a la reconstrucción de las condiciones atmosféricas. Dentro del

alcance de este estudio se ha utilizado la base de datos de reanálisis 'Climate Forecast System Reanalysis' (CFSR) que es una iniciativa conjunta del 'National Centers for Environmental Prediction' (NCEP) y 'National Center for Atmospheric Research' (NCAR).

En la siguiente figura se muestra la rosa de vientos en la zona de estudio correspondiente al año 2011, elegido como año medio para realizar la simulación, obtenida de la base de datos IHData.

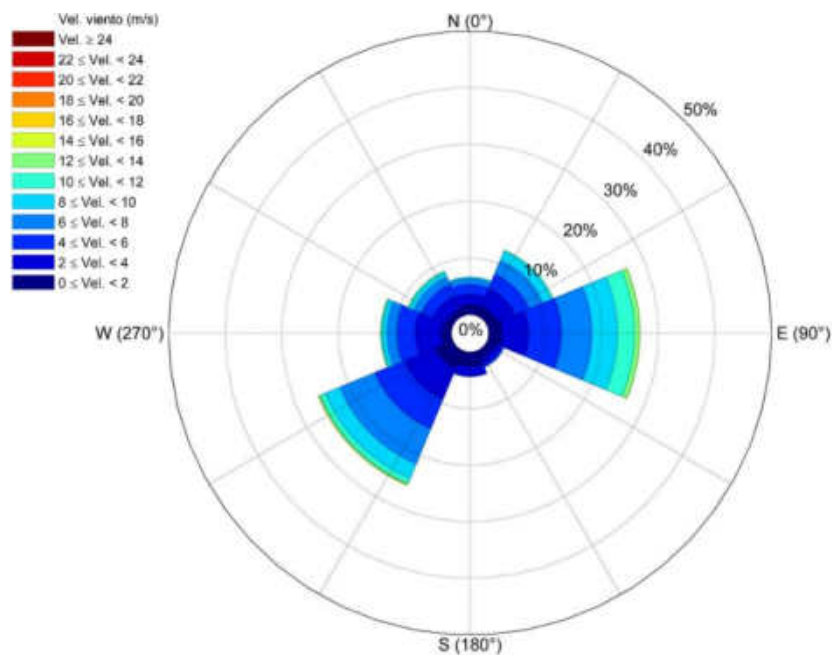


Figura 3.36.-Rosa de vientos en la zona de estudio en el año 2011. Fuente: base de datos IHData.

Como puede observarse en la Figura 16, la mayoría del tiempo se registra vientos procedentes del Este y Sudoeste con intensidades comprendidas entre los 6 y 8 m/s.

3.8.1.3. Corrientes

Los datos oceanográficos se han obtenido del servicio europeo Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Para el desarrollo de este trabajo se han empleado datos horarios de **superficie libre y velocidad de la**

corriente, y datos diarios de **temperatura y salinidad** procedentes de la base de datos histórica que posee CMEMS en la zona IBI (Iberian-Biscay-Ireland) en el periodo 2003-2014.

Los resultados de la modelización en la malla de detalle con el modelo Delft3D, han presentado en la zona de vertido del emisario, unos valores de velocidad máximos de 0,42 y 0,17 m/s en superficie y fondo, respectivamente.

En dicha zona, se ha registrado una velocidad media durante el periodo de simulación de 0,1 y 0,03 m/s en superficie y fondo, respectivamente. En las siguientes figuras, se muestra, a modo de ejemplo, el campo de velocidades promediadas en profundidad, para dos instantes de tiempo diferentes.

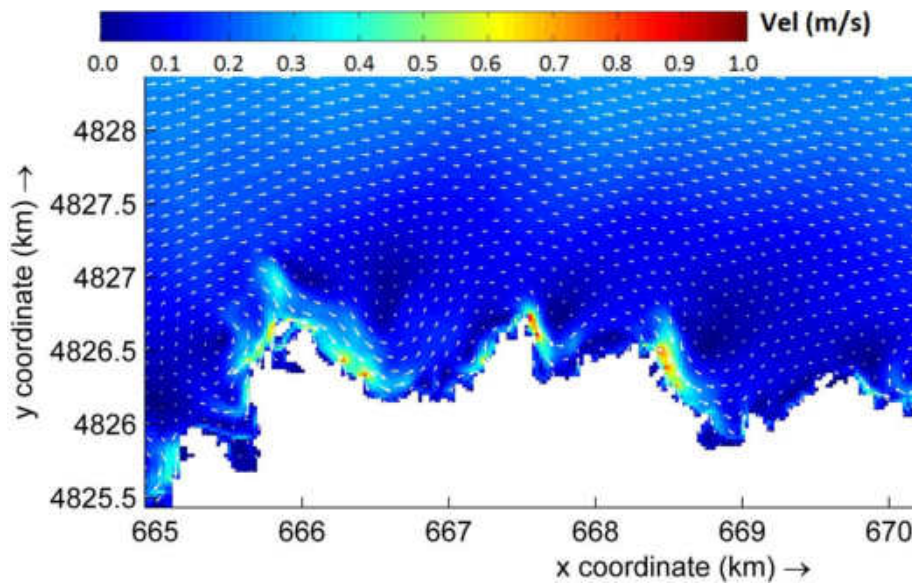


Figura 3.37.-Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio, en un instante del periodo de simulación (marea llanante).

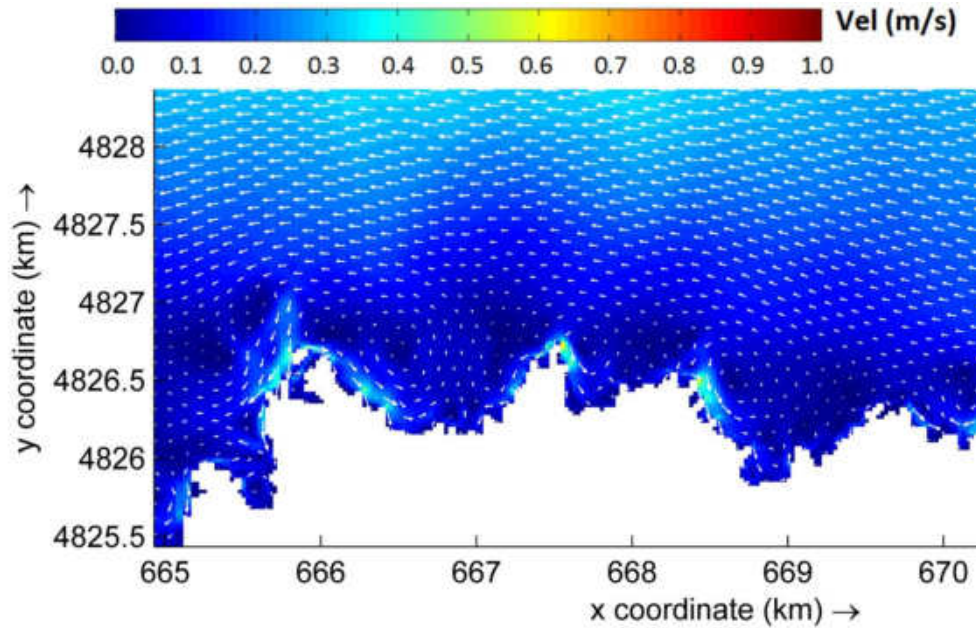


Figura 3.38.-Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio, en un instante del periodo de simulación (marea vaciante).

3.8.1.4. Oleaje

Para caracterizar el oleaje en las proximidades del litoral español se dispone de la base de datos de reanálisis DOW (Downscaled Ocean Waves, Camus et al., 2011). La serie temporal de los estados de mar propagados pueden ser reconstruidas en cada punto de la malla entre las fechas 01/02/1948 – 31/07/2014.

En la figura siguiente se muestran las mallas empleadas en la generación de la base de datos DOW en la zona cantábrica cercana a Tapia de Casariego.

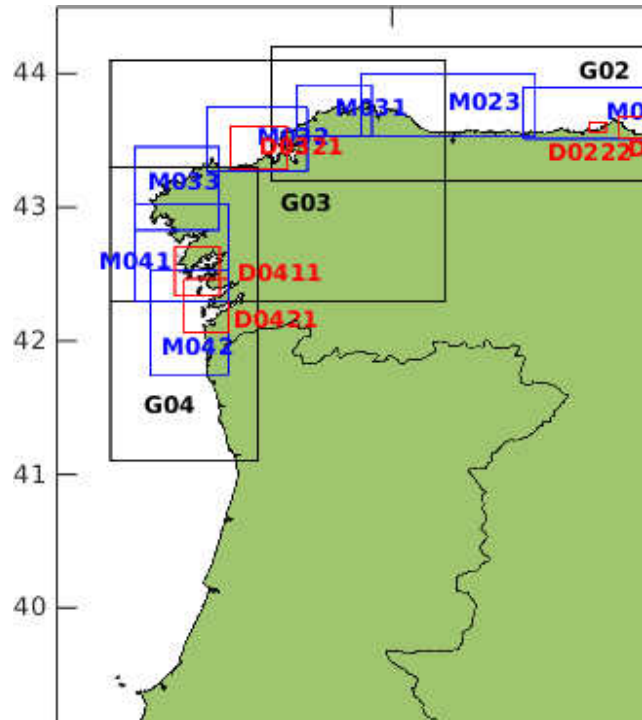


Figura 3.39.- Mallas de propagación de oleaje del sistema DOW en la zona cantábrica cercana a Tapia de Casariego.

En la siguiente se muestran las series temporales de altura de ola significativa (H_s), periodo de pico (T_p) y dirección media del oleaje (Dir) en la zona de ubicación propuesta para la traza del del emisario submarino obtenidas de la propagación de oleaje con el modelo SWAN en la zona de estudio. La altura de ola significativa en el punto de vertido del emisario durante el año 2011 se encuentra comprendida en un rango entre 0,1 y 5,22 m. En el caso del periodo de pico, este se encuentra comprendido en un rango entre 2,54 y 17,58 s. A su vez, en este gráfico puede apreciarse que las direcciones predominantes del oleaje en este punto durante la totalidad del periodo estudiado son Nornoroeste y Noreste.

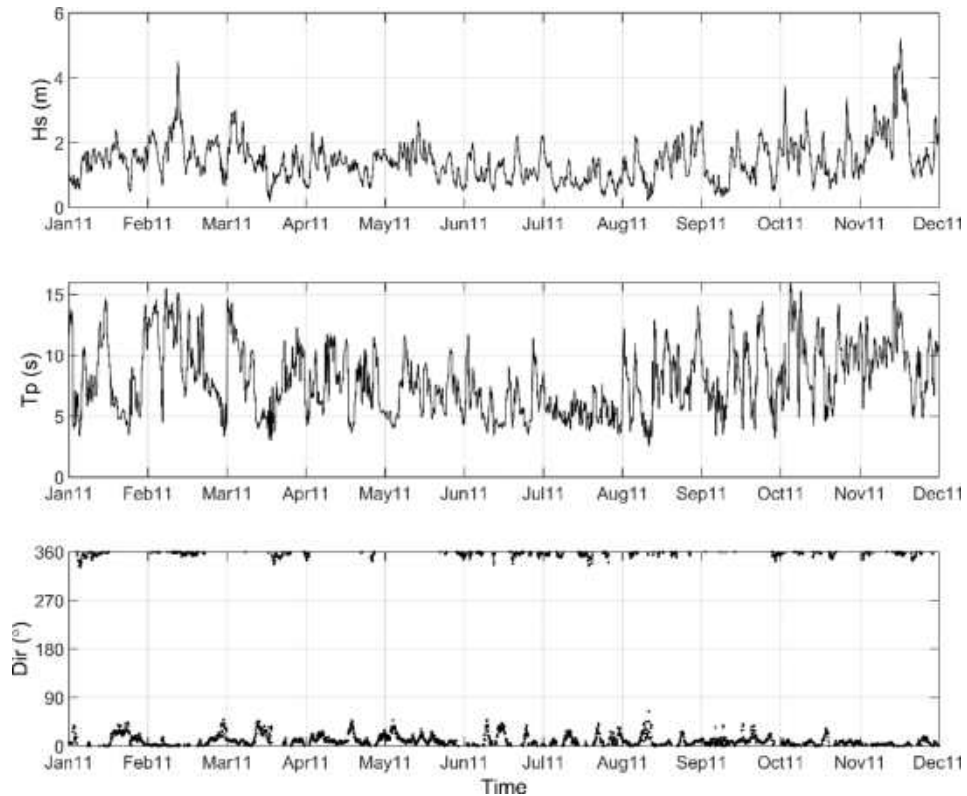


Figura 3.40.-Series temporales de altura de ola significativa (Hs), periodo de pico (Tp) y dirección media del oleaje (Dir) en la zona de ubicación del difusor del emisario durante el año 2011.

En la figura siguiente se muestran las funciones de distribución acumuladas en la zona de ubicación del difusor del emisario submarino para la altura de ola significativa y el periodo de pico, respectivamente. De estos gráficos puede extraerse que el 50% del tiempo en la zona de vertido se encuentra una altura ola significativa menor o igual a 1,36 m y que el 95% del mismo no supera los 2,58 m. En cuanto al periodo de pico, este no supera los 7,54 y 13,25 s el 50 y el 95% del tiempo en el periodo analizado.

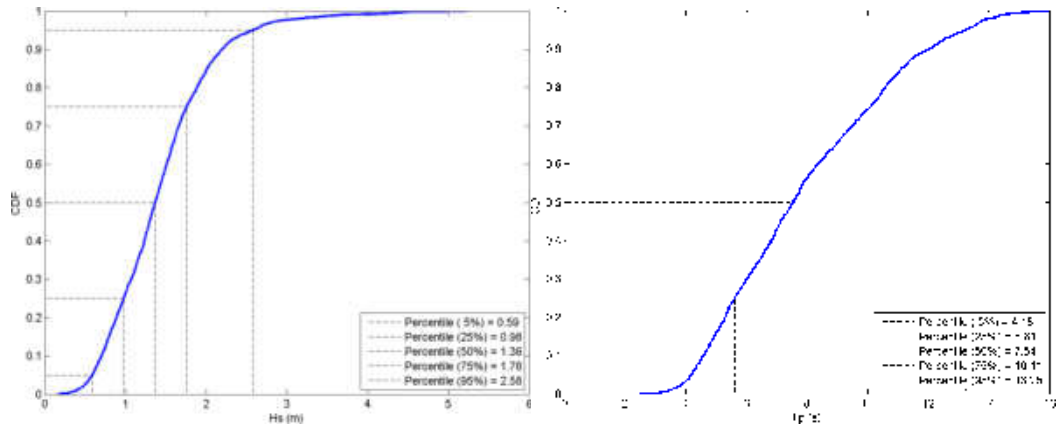


Figura 3.41.- Función de distribución acumulada de altura de ola significativa (Hs) (derecha) y periodo de pico (izquierda) en la zona de ubicación del difusor del emisario en el año 2011.

3.8.2. Calidad de la columna de agua

La calidad de la columna de agua se analiza en el documento número 1 (Anexo V Informe de Calidad de Sedimentos y Columna de agua), incluido en el anexo IX. En este estudio se analizan nueve (9) estaciones de muestreo, repartidas en grupos de tres a lo largo de otros tantos transectos verticales a la costa, coincidentes uno de ellos con el trazado del emisario, y los otros dos a ambos lados de este a una separación de unos 500 metros.

3.8.2.1. Características químicas del agua marina

Para determinar las características químicas del agua marina se seleccionaron los siguientes parámetros indicadores en base a los objetivos de calidad del agua establecidos el Real Decreto 345/1993 y el Real Decreto 817/2015:

TABLA 3.14.- RESULTADOS ANALÍTICOS DE LA MASA DE AGUA CIRCUNDANTE DEL EMISARIO

Parámetro	AG1	AG2	AG3	AG4	AG5	AG6	AG7	AG8	AG9	Promedio
Calidad biológica (fitoplancton)										
Clorofila a (µg/l)	1,7	2,4	1,4	4,0	2,0	5,0	3,0	2,0	5,5	3,0
Calidad fisicoquímica										
Nitratos (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Nitritos (mg/l)	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,01
N total (mg/l)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	< 5,00
Fosfatos (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,01
% Saturación oxígeno	95,24	92,73	89,72	94,62	86,43	89,37	95,65	93,95	78,53	90,69
Turbidez (NTU)	0,88	0,85	0,94	1,09	0,79	0,93	1,04	0,92	0,82	0,92
Salinidad (‰)	35,8	35,81	35,87	35,75	35,74	35,87	35,72	35,87	35,75	35,80
Sustancias prioritarias (anexo IV RD 817/2015)										
Arsénico (µg/l)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmio (µg /l)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cobre (µg /l)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cromo (µg /l)	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Mercurio (µg /l)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Níquel (µg /l)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Plomo (µg /l)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zinc (µg /l)	15,5	8,05	6,95	6,8	< 5,0	< 5,0	11,1	< 5,0	5,9	6,87
Contaminantes microbiológicos										
<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	30	20	20	50	20	30	10	20	30	25,56
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	90	40	50	110	40	80	30	60	90	65,56

La concentración de metales (sustancias prioritarias) está por debajo de los límites de cuantificación, es decir, que las muestras de agua presentan valores inferiores a 1 µg/l (para el cadmio y el mercurio), 3 µg/l (para el cromo) o 5 µg/l (para el cobre, arsénico, níquel, plomo y zinc). Estos valores garantizan una buena calidad del agua en lo referente a la contaminación por metales.

Los resultados muestran concentraciones de nutrientes (nitratos, nitritos, y fosfatos) muy bajas, por debajo de los límites de cuantificación prácticamente en todas las muestras. La turbidez es muy baja, superando apenas 1 NTU. Estos valores indican que no hay eutrofización de las aguas en la zona.

Comparando los resultados obtenidos, tenemos la siguiente evaluación de la masa de agua:

TABLA 3.15.- EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS		
Parámetros en agua	Resultado	Estado
Clorofila a (µg/l)	3,0	Muy bueno - bueno

TABLA 3.16.- EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES FISICOQUÍMICOS					
Parámetros en agua	Resultado	CR (S=35,80 ‰)	Valores límite		Estado
			Muy bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
Saturación O2 (%)	90,7	88	73	59	Muy bueno
Turbidez (NTU)	0,92	4	5	6	Muy bueno
Nitratos (µmol/l)	< 4,8	4,08	4,92	6,09	Muy bueno
Fosfatos (µmol /l)	< 0,1	0,39	0,47	0,58	Muy bueno

TABLA 3.17.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO SEGÚN LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA		
Parámetros en agua	Resultado	Calidad
<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	2,56	Excelente
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	65,56	Excelente

3.8.2.2. Estructura vertical de la columna de agua

El perfil de la columna de agua en la estación AG6, punto de muestreo más cercano al punto de vertido, se incluye en las figuras siguientes:

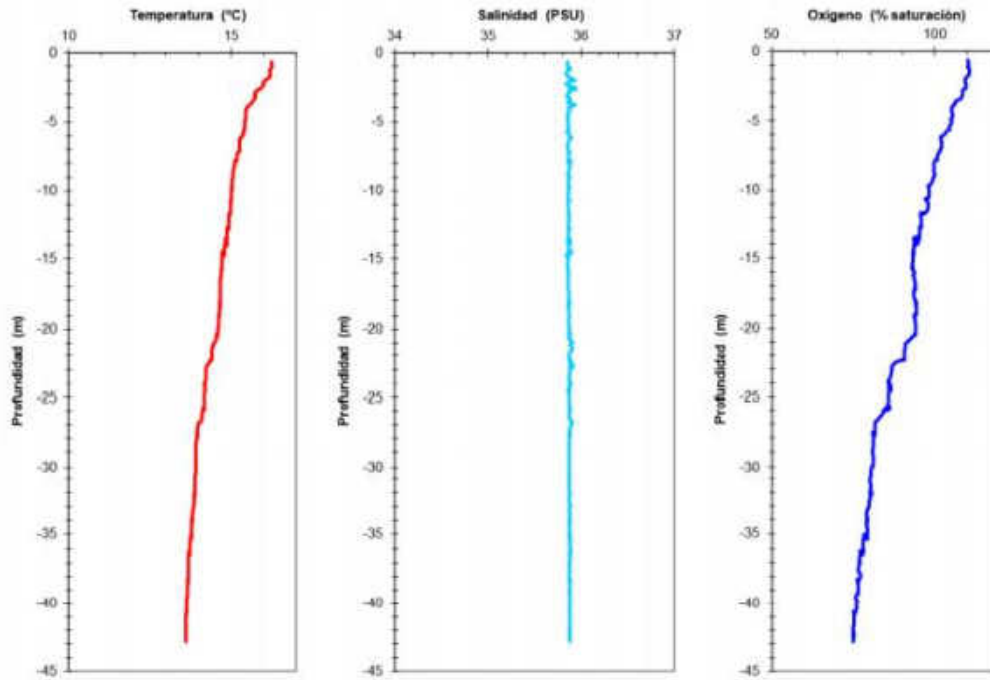


Figura 3.42.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: temperatura, salinidad y oxígeno.

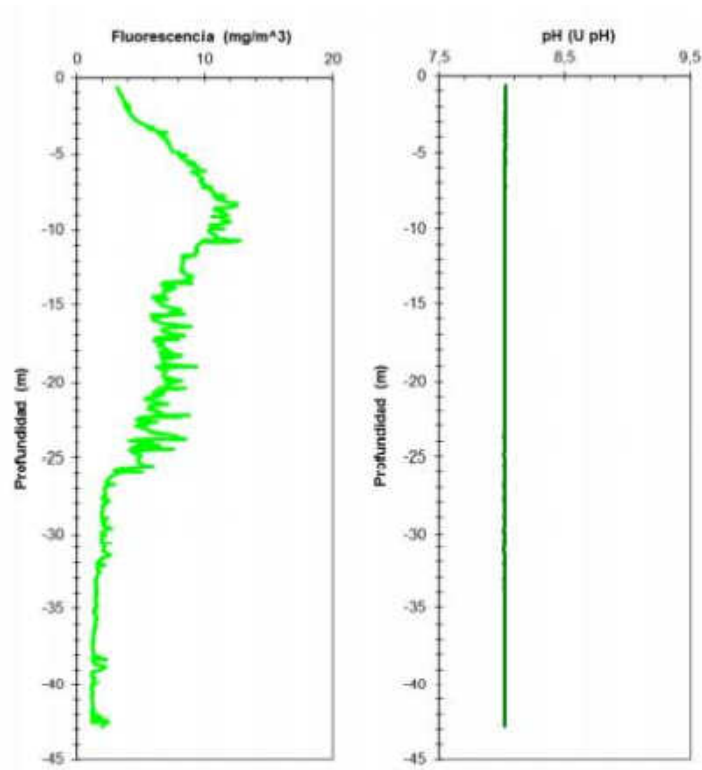


Figura 3.43.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: fluorescencia y pH.

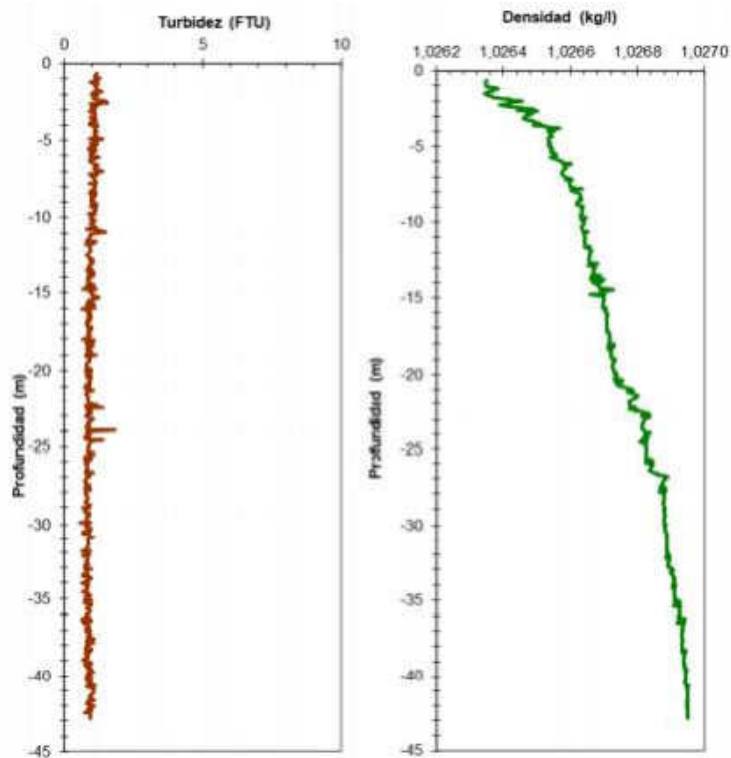


Figura 3.44.- Perfil de la columna de agua para la estación de muestreo AG6: turbidez y densidad.

AG6	Prof. (m)	T° (°C)	Sal. (PSU)	pH (U pH)	O2 (% satur.)	Turb. (FTU)	Fluor. (mg/m ³)
MEDIA	22,06	14,46	35,87	8,02	89,37	0,93	5,01
MÁXIMO	42,82	16,25	35,94	8,03	110,69	1,83	12,71
MÍNIMO	0,64	13,60	35,83	8,02	74,86	0,57	1,16

La temperatura desciende de 16,7 °C en superficie hasta 14,5 °C a los 43 m de profundidad. Aunque se observa una leve termoclina a los 3 m, el descenso de la temperatura es muy lineal. La saturación de oxígeno presenta un comportamiento similar. Los primeros 5 m se encuentran sobresaturados de oxígeno, mientras que al fondo la saturación es del 75%. La fluorescencia, parámetro asociado al fitoplancton, alcanza su máximo subsuperficial a 8 m de profundidad, alrededor de 12 mg/m³, y a partir de los 25 m disminuye hasta concentraciones de 2 mg/m³ aproximadamente. Por último, el perfil de turbidez muestra que se trata de aguas muy transparentes, dado que los valores son inferiores a 2 FTU en toda la columna de agua.

Todos los valores son normales para la época del año y su situación.

3.8.3. Estudio batimétrico y geomorfológico

Los estudios batimétricos tienen como fin principal determinar con exactitud las características del relieve y morfológicas de la zona de estudio. Tecnoambiente ha realizado en agosto de 2020 una batimetría multihaz con el fin de determinar la batimetría del entorno del trazado previsto para el emisario submarino. La totalidad del estudio se incluye en el documento número 1 (Anexo II Levantamiento batimétrico) del Anexo IX.

A partir de los resultados del levantamiento se ha realizado un modelo digital del terreno (en adelante, MDT) para una mejor visualización del estado del fondo. A continuación, se muestra una serie de imágenes apoyadas en el Google Earth donde se observa el fondo actual con referencia del Cerro del Puerto de Avilés.

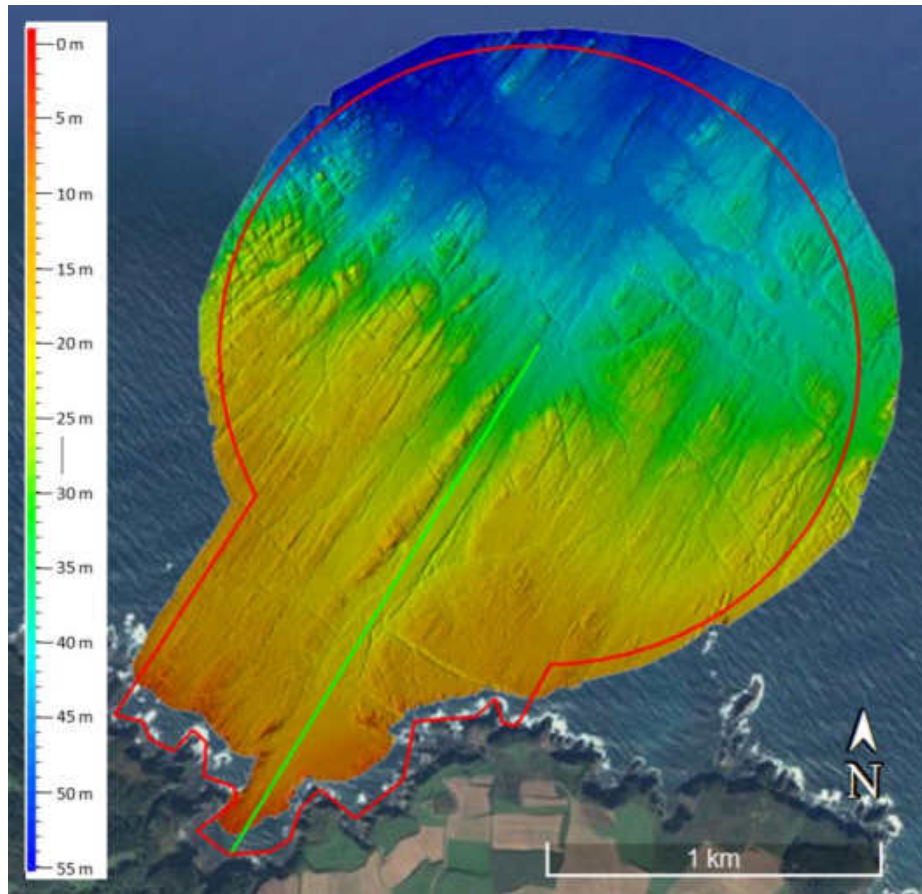


Figura 3.45.- Mapa batimétrico del área de estudio.

El área de estudio se desarrolla en profundidades comprendidas entre la cota 0 y la -55 m. La pendiente del lecho marino es relativamente constante en toda la zona estudiada, oscilando entre 0° y 8° de inclinación. Sin embargo, las hendiduras longitudinales que se aprecian en el mapa presentan pendientes mucho más pronunciadas que alcanzan los 78° en las vertientes más abruptas.

Dichas marcas que otorgan el fondo de una apariencia fragmentada corresponden a fracturas rectilíneas generalmente asociadas al sustrato rocoso. Los resultados muestran que prácticamente la totalidad de la zona estudiada está compuesta por un lecho rocoso, encontrándose únicamente sedimento en un banco de arena costero a los 10 m de profundidad y a unos 500 metros mar adentro de la parte final del emisario, a lo largo de un paleocanal transversal al trazado del emisario.

3.8.4. Caracterización fisicoquímica de los fondos marinos

Las muestras de sedimento se recogieron en tres puntos situados longitudinalmente a lo largo del citado paleocanal, equidistantes entre sí.

3.8.4.1. Caracterización granulométrica

En la siguiente tabla se presentan las características granulométricas del conjunto de muestras recogidas. El sumatorio del porcentaje de las distintas fracciones puede no ser exactamente del 100% debido a que el límite de cuantificación validado y acreditado por ENAC (ISO 17025) para cada tamiz es del 0,5%. En caso de no detectarse partículas, por limitación del método, se adscribe a dicha fracción un valor <0,5%.

TABLA 3.18.- RESULTADOS GRANULOMÉTRICOS				
Tamiz	Un.	SED1	SED2	SED3
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	5,2	75,0	32,3
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	14,2	22,0	49,7
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	47,7	1,9	14,3
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	21,8	< 0,5	1,4
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	2,4	< 0,5	< 0,5
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	5,9	< 0,5	< 0,5
Finos	%	2,7	0,6	1,9
Porcentaje de Gruesos (PG) (> 2 mm)	%	5,20	75,00	32,30
Porcentaje de Arenas (PA) (0,063-2 mm)	%	92,0	24,4	65,8
Porcentaje de Finos (PF) (< 0,063 mm)	%	2,7	0,6	1,9
Granulometría moda		AG	G	AMG
Granulometría D50	mm	0,68	> 2	1,6
CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS		1,7	1,8	1,7

La fracción de arenas y gravas (sedimento grueso) presenta una alta variabilidad entre las tres estaciones. La muestra SED1 tiene una moda de arenas gruesas (AG), con un contenido de gravas del 5 %. La muestra SED2,

en cambio, contiene solamente un 24,4 % de arenas y la moda granulométrica es de gravas (G). Finalmente, la muestra SED3 se asemeja más a la SED1 y tiene una moda de arenas muy gruesas (AMG) y contiene un 32,3 % de gravas.

El tamaño medio de partícula es mayor en SED1 (0,68 mm) y decrece en SED3 (1,9 mm) y SED2 (0,6 mm).

Todas las muestras contienen menos de un 3 % de materiales arcillosos. Los valores oscilan entre 0,6 % en la muestra SED2 y 2,7 % en la muestra SED1. El bajo contenido en arcillas es indicador de una menor capacidad del sedimento de adsorción de contaminantes.

3.8.4.2. Caracterización química

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el análisis químico de las muestras de sedimento.

TABLA 3.19.- RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA				
Parámetro	Un.	SED1	SED2	SED3
Metales				
Arsénico	mg/kg	6,83	8,22	5,96
Cadmio	mg/kg	< 0,120	< 0,120	< 0,120
Cobre	mg/kg	< 2,50	< 2,50	< 2,50
Cromo	mg/kg	3,78	2,79	< 2,50
Mercurio	mg/kg	< 0,250	< 0,250	< 0,250
Níquel	mg/kg	< 2,50	< 2,50	< 2,50
Plomo	mg/kg	3,97	7,10	4,6
Zinc	mg/kg	9,9	14,8	8,6
Policlorobifenilos (PCBs)				
PCB (28)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
PCB (52)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015

TABLA 3.19.- RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Parámetro	Un.	SED1	SED2	SED3
PCB (101)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
PCB (118)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
PCB (138)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	0,00182
PCB (153)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
PCB (180)	mg/kg	< 0,0015	< 0,0015	< 0,0015
Σ 7 PCBs	mg/kg	< 0,011	< 0,011	< 0,011
Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HAP's)				
Naftaleno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Acenaftileno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Acenaftaleno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Fluoreno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Fenantreno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Antraceno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Fluoranteno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Pireno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Benzo (a) antraceno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Criseno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Benzo (b) + (k) fluoranteno	mg/kg	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Benzo (a) pireno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Indeno (1,2,3,cd) pireno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Benzo (g,h,i) perileno	mg/kg	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Σ 15 HAPs	mg/kg	< 0,240	< 0,240	< 0,240
COT	%	< 1,50	< 1,50	< 1,50

Como se puede comprobar, los resultados muestran una muy baja carga contaminante, estando la mayor parte de ellos por debajo del Límite de cuantificación del Laboratorio.

3.8.5. Descripción del plancton en la columna de agua

El estudio del plancton se incluye en el documento número 1 (anexo IV Estudio descriptivo del plancton) del Anexo IX del presente EIA. A continuación, se describen las principales conclusiones del mismo:

3.8.5.1. Fitoplancton marino

Para la determinación del Fitoplancton se ha realizado el muestreo a dos profundidades (superficie y fondo). A partir de los resultados de los análisis fitoplanctónicos se puede concluir lo siguiente:

- La abundancia y composición de grupos taxonómicos es homogénea en las 3 campañas de muestreo realizadas.
- Los resultados de las identificaciones y recuentos muestran la presencia de un máximo 120 taxones distintos en la zona de estudio, alcanzados en el periodo estival. La mayoría de las especies presentes pertenecen al grupo de los dinoflagelados, seguido del grupo de las diatomeas. No obstante, es el grupo de los nanoflagelados el que presenta la mayor abundancia celular seguido de las diatomeas en todas las muestras analizadas.
- En general la abundancia total oscila entre valores normales las distintas épocas del año, no habiendo alcanzado en ningún punto de muestreo una concentración celular lo suficientemente elevada como para producir una proliferación algal nociva o "marea roja".
- Al predominar los nanoflagelados, la biomasa fitoplanctónica es baja debido a su reducido tamaño.
- En general, la mayoría de muestras superficiales presentan una concentración celular ligeramente superior a las muestras de fondo, probablemente debido a la estratificación de la masa de agua. En el muestreo de noviembre algunas estaciones dejan de cumplir con este patrón.

- A lo largo de todas las campañas, se han identificado especies potencialmente causantes de decoloraciones de las masas de agua y/o productoras de mucílago, así como especies productoras de biotoxinas. En cualquier caso, la concentración de éstas está dentro de los parámetros normales de referencia, por lo que el riesgo sobre el medioambiente marino y/o la salud humana es mínimo

3.8.5.2. Zooplancton marino

Como resultado de los análisis realizados en las muestras zooplanctónica se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Las larvas de copépodos (nauplius de copépodos y copepoditos) seguidas por los copépodos adultos (subclase Copepoda) dominan la composición de la comunidad zooplanctónica.
- Las larvas de cirrípedos presentan bajos porcentajes relativos de abundancia.
- La subclase Copepoda, dominada por pequeños copépodos planctónicos (< 1mm longitud) sobrepasan en abundancia a los copépodos de un mayor tamaño, siendo *Microsetella*, *Oithona*, *Oncaea* y *Paracalanus* los géneros más influyentes.
- Presencia de organismos eurihalinos como el cladocero *Penilia avirostris* y el misidáceo *Siriella armata*.
- La abundancia en las diferentes estaciones de la zona de estudio ha oscilado entre el valor más bajo de 97 ind/m³ obtenido en la campaña de octubre y los 18.353 ind/m³ obtenidos en agosto estaciones 085-1020 y 087-1020, respectivamente. El número total de individuos/m³, no muestra un gradiente negativo costa-océano motivado por la disminución del aporte de nutrientes. Los filamentos, formados por aguas surgentes, de agua fría superficial rica en nutrientes, se desplaza hacia el océano abierto. Además, estos filamentos dispersan

los organismos que no pueden evitar esta advección. La diversidad presenta un gradiente negativo costa-océano y está directamente influenciada por la equitatividad.

- Las estaciones de muestreo cercanas a la costa presentan comparativamente la menor riqueza respecto a las oceánicas, oscilando los valores de equitatividad y diversidad entre 0,81 y 3,08 bits/ind, respectivamente.
- Los análisis comparativos al 50 % aproximadamente, denotaron 2 grupos en todas las campañas. El primer grupo, está constituido por las estaciones de muestreo costeras, caracterizado por presentar bajos valores de abundancia. El segundo grupo, lo constituyen las estaciones de muestreo oceánicas, con altos valores de abundancia. Según los resultados obtenidos al realizar la rutina SIMPROF (Similarity profiles), estos grupos detectados no presentan grandes diferencias estadísticamente significativas, por lo que se puede considerar que en el conjunto de las campañas la comunidad zooplanctónica es muy similar en toda la zona de estudio.

3.8.6. Caracterización bionómica

La caracterización bionómica del ámbito de estudio se realiza en el documento número 1 (Anexo III Estudio de Bionomía) del Anexo IX. De este estudio se han llegado a reconocer las siguientes biocenosis del piso infralitoral.

Comunidades de sustrato rocoso:

- Comunidad de algas fotófilas en ambiente batido (AFB)
- Comunidad de algas fotófilas en ambiente calmo (AFC)
- Comunidad de bosques de laminarias (BL)
- Comunidad de algas esciáfilas (AE)
- Comunidad de las cuevas y túneles submarinos (CTS)
- Comunidad de la roca circalitoral (RC)

Comunidades se sustrato sedimentario:

- Comunidad de arenas infralitorales (AI)
- Comunidad de los fondos detríticos costeros (FDC)
- Comunidad de las arenas fangosas circalitorales (AFCI)

En la siguiente figura se muestra la cartografía bionómica.

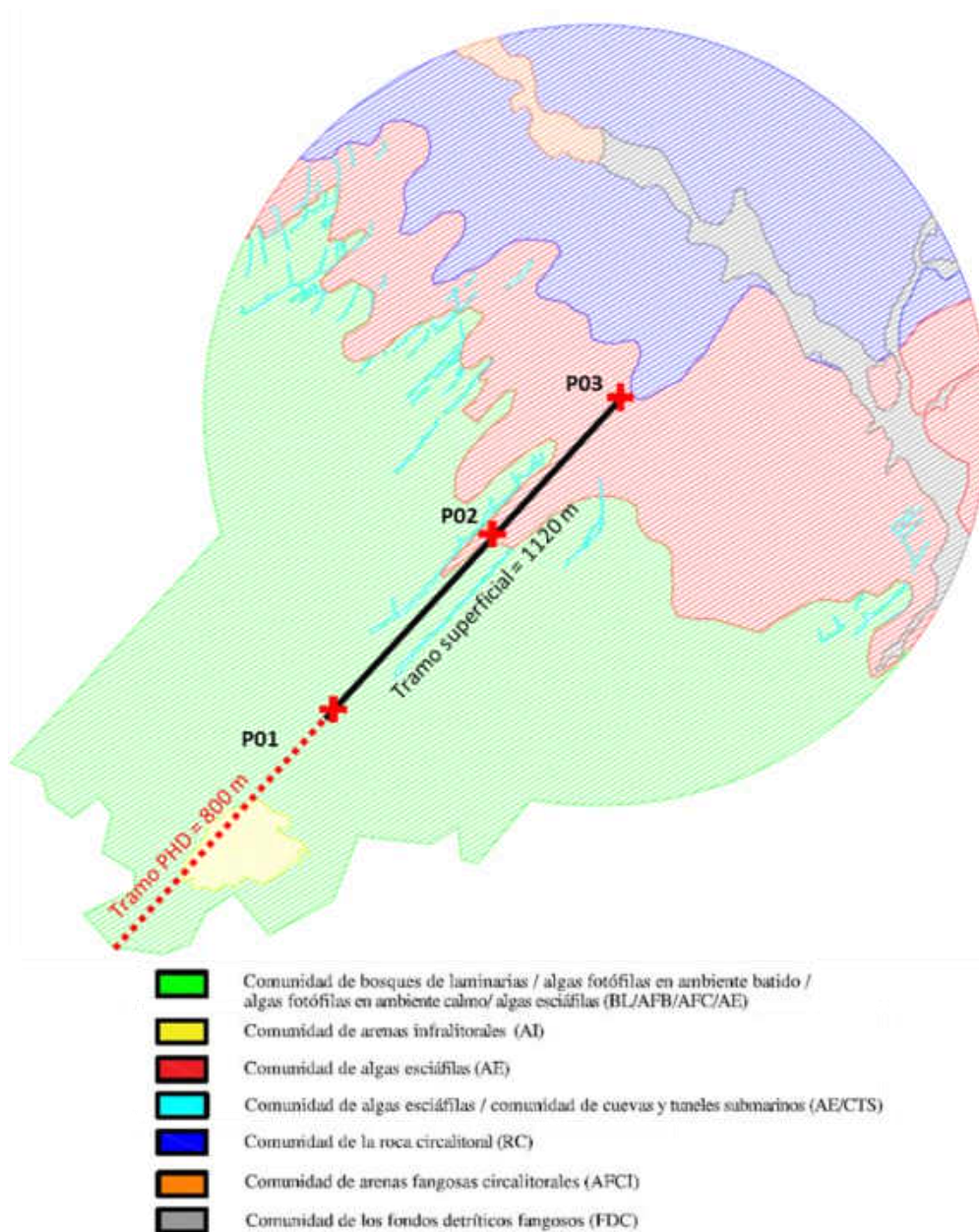


Figura 3.46.- Cartografía bionómica (2020).

3.8.6.1. Fondos sedimentarios desprovistos de vegetación.

En la zona de estudio se pueden encontrar de tres tipos; unos constituidos por arenas medias con formaciones de suaves relieves ondulados (ripple marks), como resultado de la reordenación hidrodinámica del sedimento por parte de las corrientes de oleaje; otros, por arenas detríticas biogénicas provenientes de la destrucción de organismos (algas y esqueletos calcáreos de equinodermos, molusco y briozoos) además de una fracción arenosa que rellena los intersticios. Estas también forman grandes ripples. Y por último, arenas fangosas. En todos los casos, estas zonas están mínimamente representadas en la zona de estudio; en el primer caso se encuentra localizada en la zona sureste entre las batimétricas de 9 y 15 metros. En el segundo caso, este material se encuentra formando parte de la cuenca de un paleocanal que se localiza entre los 35 y los 47 metros y que atraviesa la zona de estudio de sureste a noreste. No obstante, el relleno de esta cuenca con este tipo de material es solo hasta los 48-50 metros, ya que a partir de esta profundidad y hasta los 55 metros el material de relleno pasa a ser fangoso (tercio superior izquierdo (zona noroccidental)).

Las comunidades de sustrato sedimentario:

- Comunidad de arenas infralitorales (AI)
- Comunidad de las arenas fangosas circalitorales (AFCI)
- Comunidad de los fondos detríticos costeros (FDC)

3.8.6.2. Fondos rocosos

Se corresponde prácticamente con la totalidad de la zona de estudio, pudiendo observarse tanto zonas de orografía suave, como zonas de relieve más abrupto con grades veriles.

De las observaciones llevadas a cabo in situ y los resultados de los estudios batimétrico, se han llegado a reconocer las siguientes biocenosis del piso infralitoral.

Las comunidades de sustrato rocoso son las siguientes:

- Comunidad de algas fotófilas en ambiente calmo (AFC)
- Comunidad de biocenosis de algas fotófilas en ambiente batido (AFB)
- Comunidad de bosques de lamiares (BL)
- Comunidad de algas esciáfilas (AE)
- Comunidad de las cuevas y túneles submarinos (CTS)
- Comunidad de la roca circalitoral (RC)

3.8.6.3. Estudio de las especies protegidas

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que deroga y sustituye a la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y sustituye los anexos del Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Real Decreto 1193/1998), culminando la incorporación de la Directiva Hábitats europea y sus necesarias trasposiciones al derecho español, ha introducido de una forma inequívoca en su artículo 55 el concepto de "especie amenazada", considerando como tales las incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) en las categorías de "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable". El actualmente vigente Código Penal (Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, modificada por la Ley Orgánica 15/2003), tipifica como delito las acciones contra especies amenazadas.

En esta zona de estudio solo es posible encontrar 1 de las 5 especies catalogadas como amenazadas; *Charonia lampas*, no habiéndose observado ningún ejemplar de la misma.

Al igual que en el caso anterior, existen 4 especies de invertebrados marinos (*Aplysina ssp*, *Axinella polipoides*, *Phola dactylus* y *Schilderia achantidea*) que tienen un régimen de protección especial por estar incluidos en el Listado

de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero que desarrolla el mismo (LESRPE). Estos, por su área de distribución, así como por su hábitat, podrían encontrarse en la zona de estudio. Tras los muestreos llevados a cabo, no se ha observado ninguna de estas especies.

3.8.6.4. Valoración ecológica

En la valoración de la importancia ecológica de la comunidad que constituye la biosfera marina en la zona de estudio se han tomado una serie de criterios ponderados que dependen de: la importancia ecológica intrínseca de la comunidad (factor de ponderación de 1), el estado de desarrollo de la comunidad (factor de ponderación de 1.5), amplitud relativa de la comunidad en la zona (factor de ponderación de 0.5), singularidad (factor de ponderación de 0.5), presencia de especies indicadoras de una buena calidad del medio (factor de ponderación de 1), presencia de especies protegidas o de especial interés (factor de ponderación de 2), poblamiento íctico y recursos vivos (factor de ponderación de 1), capacidad de recuperación (factor de ponderación de 1.5), paisaje submarino y valor testimonial (factor de ponderación de 0.5) y por último, el valor científico (factor de ponderación de 0.5).

La aplicación objetiva de estos criterios sólo es aplicable para establecer comparaciones relativas entre las diferentes comunidades dentro de una misma área de estudio. La valoración indica la puntuación asignada a cada criterio dentro de cada biocenosis, una vez aplicados los factores de ponderación y, además, indica la media resultante que representa la valoración ecológica estimada para cada comunidad presente de la zona de estudio.

Comunidad	FP	AI	Valor	AFCI	Valor	FDC	Valor	AFB+AFC+BL	Valor	AE+BL	Valor	CTS	Valor	RC	Valor
Importancia ecológica	1	Sin cobertura vegetal Sin cobertura animal Sedimentos libres	2	Sin cobertura vegetal Sin cobertura animal Sedimentos más estables	3	Sin cobertura vegetal Sin cobertura animal Sedimentos libres	2	Con cobertura vegetal y animal	4	Con cobertura vegetal y animal	4	Con cobertura vegetal baja Cobertura animal media-baja	2	Con cobertura vegetal Cobertura animal media-baja	3
Estado de desarrollo	1,5	Valores muy bajos	1,5	Valores bajos	3	Valores bajos	3	Valores altos	6	Valores altos	6	Valores medios	4,5	Valores medios	4,5
Amplitud relativa	0,5	Amplitud muy baja (1,2 % del total)	0,5	Amplitud baja (0,9 % del total)	0,5	Amplitud baja (3,8 % del total)	1	Amplitud muy alta (49 % del total)	2,5	Amplitud alta (24,3 % del total)	2	Amplitud muy baja (0,4 % del total)	0,5	Amplitud alta (20,1 % del total)	2
Singularidad	0,5	poco singular	1	Medianamente singular	1,5	Medianamente singular	1,5	Muy poco singular	0,5	Muy poco singular	0,5	Muy poco singular	0,5	Muy poco singular	0,5
Especies indicadoras de calidad	1	No	1	No	1	No	1	<i>Lithophyllum expnasum</i> <i>Laminaria ochroleuca</i> <i>Saccorhiza polischides</i> <i>Cystoseira sp</i> <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	4	<i>Lithophyllum expnasum</i> <i>Laminaria ochroleuca</i> <i>Saccorhiza polischidesp</i> <i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	3	<i>Lithophyllum expnasum</i>	2	<i>Lithophyllum expnasum</i> <i>Axinella sp</i>	2
Presencia de especies protegidas	2	No	2	No	2	No	2	No	2	No	2	No	2	No	2
Poblamiento ictico y recursos vivos	1	No	1	No	1	No	1	Erizos Ortiguilla	3	Erizos Ortiguilla	3	Erizos	1	Erizos	2
Capacidad de recuperación	1,5	1 año	3	1 año	3	1 año	3	>1año	4,5	>1año	4,5	>1año	4,5	>1año	4,5
Paisaje submarino y valor testimonial	0,5	Muy bajo	0,5	Muy bajo s	0,5	Muy bajo s	0,5	Cobertura vegetal diversa	1,5	Cobertura vegetal diversa y orografía escarpada	2	orografía escarpada y fauna esclífila	2	Cobertura de rodofitas calcáreas, y bajo relieve	1
Valor científico	0,5	No vegetada No existe sustrato rocoso ni cobertura animal	0,5	No vegetada No existe sustrato rocoso ni cobertura animal	0,5	No vegetada No existe sustrato rocoso ni cobertura animal	0,5	Vegetada Cobertura animal	1,5	Vegetada Cobertura animal	1,5	Rodofitas calcáreas y cobertura animal	1	Rodofitas calcáreas y cobertura animal	1
Valoración (media)			1,3		1,6		1,55		2,95,		2,85		2,0		2,25

Figura 3.47.- Tabla-Resumen de la puntuación asignada a cada criterio de cada biocenosis y valoración ecológica evaluada

Se ha aplicado la siguiente escala en la valoración de cada uno de los puntos:

Valor muy bajo	1
Valor bajo	2
Valor medio	3
Valor alto	4
Valor muy alto	5

Según estas escalas de valoración aplicadas, las comunidades AI y AFCI y FDC presentarían una fragilidad ecológica Baja-Muy baja. Ambas están constituidas por arenas sin vegetar. La primera, se ve sometida a la influencia del oleaje, que le confiere un grado de desarrollo intrínseco bajo o muy bajo. Además, el bajo poblamiento íctico, la falta de capacidad de recuperación y la ausencia de especies indicadores de buena calidad, así como de especies protegidas, indican su escaso grado de desarrollo.

La comunidad CTS presentaría una fragilidad ecológica Baja ya que tiene un escaso grado de desarrollo, ya que la orografía de la zona no hace que las condiciones sean idóneas para que se desarrolle. Puede observarse como las especies presentes en él son muy parecidas a las de la comunidad AE, pero con menor riqueza específica, por lo que su fragilidad ecológica será algo menor a la de dicha comunidad. Su extensión en la zona es testimonial y además la ausencia de especies protegidas o indicadoras de calidad, así como el bajo poblamiento íctico y recursos vivos presentes, limitan su fragilidad ecológica.

Las comunidades RC presentaría una fragilidad ecológica Media-Baja. A pesar de su extensión y el grado de desarrollo medio que presentan, la ausencia de especies protegidas o indicadoras de calidad, la baja singularidad, así como el bajo poblamiento íctico y recursos vivos presentes, limitan su fragilidad ecológica.

Y, por último, las comunidades ADB+AFC+BL y AE+BL presentarían una fragilidad ecológica Media. A pesar de su extensión y el grado de desarrollo medio que presenta la ausencia de especies protegidas, especies ictiológicas y su baja singularidad en la zona, limitan su fragilidad ecológica.

3.8.7. Especies de interés pesquero en la zona

Las especies que se capturan en los caladeros próximos a la instalación del emisario submarino son el pulpo (*Octopus vulgaris*), la lubina (*Dicentrarchus labrax*), el sargo (*Diplodus sargus sargus*), el congrio (*Conger conger*), el salmonete (*Mullus barbatus*), la merluza (*Merluccius merluccius*), la raya (*Raja clavata*), el pixín blanco (*Lophius piscatorius*), la maragota (*Labrus bergylta*) y el cabracho (*Scorpaena scrofa*). La captura del pulpo destaca de entre todas ya que del resto de las especies citadas no se han registrado capturas en el año 2020.

Otras capturas de relevancia, por su valor, son las de bonito del norte (*Thunnus alalunga*). Mediante el marisqueo a pie en la zona, se recogen llámparas (*Patella spp.*) y bígaros (*Littorina Littorea*), cuyo volumen y valor de captura no son reseñables, y percebes (*Pollicipes pollicipes*), cuyas capturas si presentan un elevado valor económico.

El pulpo y el percebe son las dos especies de menor movilidad (movilidad reducida y sésil) y, por tanto, son las especies más importante e influyentes en la economía del concejo de Tapia de Casariego que pueden verse más afectadas por la instalación y funcionamiento del emisario. Estas pesquerías cuentan con sus propios planes de gestión y explotación, basados en evaluaciones científicas, de modo que aseguran su sostenibilidad.

3.8.8. Recursos pesqueros y marisqueros de la zona

La zona de estudio queda al alcance de la flota pesquera del puerto de Tapia de Casariego a 3km. Esta flota dispone de un total de 6 efectivos a nivel local.

En cuanto a los mariscadores, cuyo número máximo admitido según el plan para la campaña 2020/2021 es de 24, se dedican en la zona a la captura del percebe fundamentalmente.

Pese a que la zona de estudio pertenece al caladero nacional Cantábrico-Noroeste, ninguno de estos se sitúa en el área de influencia del emisario. Sin embargo, la pesca está permitida en la zona con las artes autorizadas por la ley. Asimismo, la zona está incluida en la Zona de Producción de Moluscos AST1/03, la cual incluye toda el área litoral asturiana, salvo las que se encuentran en las ZPM AST1/01 Y AST1/02.

El percebe cuenta con planes de explotación específicos y el pulpo tiene planes de gestión y seguimiento propios, siendo ambas especies de importancia pesquera en la zona.

Existen 4 caladeros próximo a la zona de estudio. En el más cercano a la zona de influencia del emisario submarino, Playa de Porcía, se pescaría únicamente salmonete mediante artes de beta, pero al ser un arte de enmalle, prohibidos en las desembocaduras de los ríos, esto no se produce. En otro de estos caladeros, el de Coitelo y Dondel, se pesca pulpo mediante artes de nasa. También aquí se captura bonito del norte y caballa mediante artes de anzuelo, así como en Petón de Viavélez, donde se capturan mediante línea de mano o cacea. El resto de caladeros, como la zona de instalación del emisario y área de influencia del vertido, reúnen características propicias para las artes de enmalle, con poca frecuencia empleadas por la flota de Tapia.

En líneas generales, las artes menores de enmalle, anzuelo y nasa que se calan cerca de costas se realizan en las proximidades de cada puerto, por lo que no se realizan en la zona de estudio.

3.8.8.1. Caladeros de pulpo

El Centro de Experimentación Pesquera (CEP), mediante el análisis de actividad de algunos barcos, ha llegado a la conclusión de que las áreas de mayor actividad para la captura del pulpo son los caladeros de "El Coitelo y Dondel" y "Las Furadas", mientras que los dos otros caladeros próximos al emisario registran baja actividad para esta especie, y, por tanto, para las capturas generales de la flota.

Los esfuerzos para la captura de este cefalópodo se llevan a cabo en las inmediaciones del puerto de Tapia de Casariego (<5 km) y principalmente por encima de los 50 m de profundidad.

3.8.8.2. Zona de producción de moluscos AST1/03

En la clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos (Resolución de 29 de abril de 2009), se establecen las zonas AST1/01, AST1/02 y AST1/03. Así mismo, con carácter bianual, se publican la ubicación y los límites de las zonas de producción y reinstalación de moluscos bivalvos vivos.

La ZPM AST1/3 es la que abarca la zona de influencia del emisario submarino proyectado. Categorizada como zona en la cual pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, está declarada como zona de producción de equinodermos y moluscos gasterópodos. Según la Consejería de Medio Rural y Pesca, la primera venta de los equinodermos, tunicados y gasterópodos marinos se realizará en las lonjas de los puertos.

Ya que en la ZPM AST1/3 no se capturas moluscos bivalvos, todas las capturas de equinodermos y gasterópodos deberían pasar por el punto de venta de Tapia de Casariego. En la lonja no se desembarcan equinodermos y sí, gasterópodos como la llámpara (lapa) o el bígaro, cuyas capturas son realizadas mediante marisqueo a pie.

Por tanto, en la zona de estudio, únicamente se capturarían llámparas o bígaros en la línea de costas, con datos de lonja muy poco significativos.

3.8.8.3. Percebe

El Principado de Asturias cuenta con la competencia exclusiva de la pesca marítima en aguas interiores y marisqueo.

Con esta competencia, la Ley 2/1993, de 29 de octubre, establece la posibilidad de realizar planes anuales en los que se fijará la capacidad extractiva en función de los recursos.

El Decreto 35/1998 de 18 de junio, prevé la posibilidad de establecer cupos de capturas en zonas convenientes biológicamente, así como la creación de zonas de pesca restringida, contemplado en la ley 2/1993.

La Dirección General de Pesca Marítima ha elaborado varios planes de explotación del percebe en colaboración de distintas Cofradías de la zona, con el fin de preservar el recurso y mejorar su comercialización. Estos planes de explotación han sido posteriormente regulados mediante sucesivas Resoluciones.

En cumplimiento de las previsiones de la normativa en vigor, es necesario proceder a la regulación específica de cada campaña de pesca en las zonas de pesca restringida, afectadas por los planes de explotación del percebe y en el resto del litoral asturiano.

La Dirección General de Pesca Marítima determinará los días hábiles, las zonas de veda, parcial y total para la campaña 2020/2021.

La captura de percebes se realiza exclusivamente a pie sobre roca en las zonas de rompiente del área de estudio, incluida en el Área del Plan de Gestión de Tapia/Figueras. Las zonas de vedas se establecen cada campaña anual en dicho plan y varía cada año.

Entre las 30 zonas de captura del percebe del Plan de Gestión de Tapia/Figueras, las áreas rocosas "Mirallo", "Bocao", "Figo Pescazón", "Torbas-Cerva" y "Barabada-Fanfoliz" son las más cercanas a la zona de instalación del emisario prevista.

Debido a la zona de entrada del emisario y su forma de realización mediante Perforación Horizontal Dirigida (PHD), el emisario no interaccionará de forma directa con los caladeros de percebes o con la propia actividad extractiva. Por esto, habrá que tener en cuenta únicamente la incidencia indirecta del proyecto sobre esta especie.

3.8.9. Importancia de la pesca en la economía de la zona

El estudio de la importancia económica de la pesca en la economía de la zona, particularmente en el municipio de Tapia de Casariego se incluye en el documento número 3 del Anexo IX. Las conclusiones más destacables del mismo son:

Pesca profesional:

Las embarcaciones potencialmente afectadas por la construcción y vertido del emisario son las 6 embarcaciones pesqueras con amarre en el puerto de Tapia de Casariego que se dedican principalmente a la captura de pulpo con nasa.

El periodo de captura analizado abarca los años 2016-2020 para la flota pesquera de Tapia de Casariego, empleando los datos de captura subastada en la lonja de dicha población (Fuente: DGPM). En este periodo no se han producido grandes cambios en el número de embarcaciones presentes (6-8) y por lo tanto, se estima la ausencia de grandes variaciones en el esfuerzo pesquero, durante el periodo analizado:

- Se observa como las capturas de moluscos y concretamente de pulpo, dominan frente al resto (93% en peso y 96% en €). Se observa una disminución de las capturas en el año 2020 debido a una disminución del volumen de pulpo desembarcado.
- En 2016 era también reseñable la captura de peces, aunque actualmente no suponen más el 2% del volumen de captura de la flota de Tapia. En este sentido, la segunda especie en importancia para la flota local sería el bonito del norte, capturado mediante artes de anzuelo.
- Para el percebe se han empleado los datos de captura del periodo 1999-2020 (Fuente: CEP), en el plan de explotación de Tapia/Figueras: el número de percebeiros ha ido disminuyendo ligeramente a lo largo de estos años. El promedio es de 28 percebeiros frente a los 24 actuales.
- Por otro lado, existe cierto descenso, durante el periodo analizado, en el porcentaje de capturas de percebe que se realizan en las inmediaciones de la zona de estudio pasándose de más de un 10% del total del área del Plan de explotación de Tapia/Figueras a tan sólo el 4 % en la última campaña. Las capturas promedio en dicha zona ascienden a 1.154 kg/año.

Por todo lo visto se puede decir que las capturas de la flota y mariscadores de Tapia de casariego se centran en el pulpo (96% del valor total de las capturas 2018-2020) con nasa y el percebe, siendo el resto capturas complementarias, dirigidas a bonito del norte o la caballa con artes de anzuelo.

Por lo tanto, se puede concluir que la pesca profesional en la zona de estudio se centra en la captura de pulpo con nasa, siendo una actividad con una baja rentabilidad para la flota de Tapia de Casariego, que debe complementarse con otras actividades económicas para la obtención de un ingreso igual o superior al salario mínimo profesional para cada tripulante. Las capturas de percebe presentan una mayor rentabilidad, pero también es una actividad económica complementaria debido al número limitado de días que se produce. Consecuentemente los empleos directos e indirectos sin incluir a la tripulación, también se consideran limitados.

Pesca recreativa

La pesca recreativa tiene una relativa importancia si se compara con la pesca profesional en el principado de Asturias y por consiguiente en la zona de estudio, ya que esta, cuenta con zonas rocosas acantiladas propicias para la pesca con caña desde costa y marisqueo, zonas con petones, favorables para la pesca desde embarcación con caña y submarina y playas rocosas también propicias para el marisqueo a pie.

En la zona de estudio están presentes petones en los caladeros "El Coitelo y Dondel" al noreste de Tapia de Casariego y "El Petón de Viavélez" al norte de la desembocadura del río Porcía. Ambos son zonas propicias para la pesca con caña o submarina donde son típicas las capturas de pulpo, lubina, sargo, congrio, maragota, pinto y cabracho.

En los pedreros costeros se practica la pesca con caña para la captura de lubinas y sargos en la rompiente, aunque esta pesca obtiene menos rendimientos que la que se lleva a cabo en los petones con embarcación.

El marisqueo a pie se realiza en roquedos costeros para los que existe información recogida en el proyecto "CARTOGRAFÍA DE LOS PEDREROS DE LA ZONA OCCIDENTAL DE ASTURIAS" del CEP. Los pedreros localizados en las inmediaciones del emisario son el de Mirallo y el de Figo.

Para el pedrero de Mirallo se establece una abundancia media para el pulpo y la llámpara pero una actividad baja para su captura por pescadores recreativos. Para el pedrero de Figo se establece una abundancia media para el pulpo y la llámpara pero una actividad baja para la pesca recreativa y una abundancia alta de bígamos y oricios con una actividad media para la pesca recreativa.

El puerto de Tapia de Casariego cuenta con 20 amarres, aunque en las fotografías aéreas en el periodo estival, se puede observar el doble de embarcaciones fondeadas. Estas 20 embarcaciones recreativas, dedicadas principalmente a la pesca recreativa generarían un gasto aproximado de 3.000-3.600 € anuales (datos de 2010), es decir, unos 60.000 y 72.000 € anuales.

Si se tiene en cuenta que aproximadamente, en términos generales, algo menos del 80% de la pesca recreativa se realiza desde costa¹, según el número de licencias del principado, se puede decir que el número de licencias de pesca desde costa en Tapia se aproxima a 80, cuyo gasto anual aproximado se estima entre 56.000 y 40.000 €.

Poniendo atención al impacto sobre el empleo, los multiplicadores estimados muestran que un aumento de la demanda final recreativa de 100.000 euros genera unas necesidades directas e indirectas de empleo en todo el sistema económico regional de 2,24 puestos de trabajo, o lo que es lo mismo, se necesitan 44.643 € de gasto recreativo para generar un empleo en Asturias. En este caso se ha calculado un gasto derivado de la pesca recreativa en el municipio de entre 100.000 y 128.000 €, lo que supondría la generación de 2-3 empleos.

¹ En los registros constaban originalmente unas 82 000 licencias de pesca con caña y marisqueo en pedreros, algo más de 2 600 de pesca submarina y 14 300 desde embarcación, aunque se trata de datos sin depurar.

3.9. SUELOS Y EROSIÓN

3.9.1. Edafología

Los principales tipos de suelos que se pueden observar en el entorno de la explotación pertenecen a los siguientes grupos, establecidos de acuerdo a la *Taxonomía de Suelos* de USDA (United States Department of Agriculture) y sus equivalencias con la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): Entisoles e Inceptisoles.

Entisoles

Suelos muy poco evolucionados (es el orden de suelos con más baja evolución). Sus propiedades están ampliamente determinadas (heredadas) por el material original, constituyen el tipo de suelos más abundantes en la zona de estudio, poseyendo además la menor actitud agrológica de todos los órdenes.

De los horizontes diagnósticos solo presentan aquellos que se originan fácilmente. Casi siempre con horizonte diagnóstico ócrico y sólo algunos con hístico y con albico (desarrollados a partir de arenas). No pueden presentar: ni cálcico, ni cámbico, ni argílico, ni espódico, ni óxico (y ni siquiera un epipedon mólico o úmbico). Su perfil es: hor. A + hor. C (en algunas ocasiones existe hor. B, pero sin que tenga el suficiente desarrollo como para poder ser horizonte diagnóstico).

Génesis. Su escaso desarrollo puede ser debido a:

- Clima (muy severo, por ejemplo árido)
- Erosión (muy intensa)
- Aportes continuos (aluviones y coluviones recientes)
- Materiales originales muy estables (minerales muy resistentes y el material no evoluciona; ejemplo, arenas de cuarzo)

- Hidromorfía (el exceso de agua impide la evolución).
- Degradación (el laboreo exhaustivo puede conducir a la destrucción total del suelo)

Se localizan en las zonas de cumbre, los promontorios rocosos, en depósitos líticos asociados a rasas cuarcíticas y las zonas asociadas a niveles de cantos más resistentes, dando lugar a suelos prácticamente esqueléticos con unos espesores de hasta 30 cm. En el caso de la zona de estudio, el factor limitante para el desarrollo de suelos más evolucionados lo constituye la propia naturaleza del sustrato geológico, el cual está compuesto casi mayoritariamente por areniscas y cuarcitas, lo que condiciona los procesos edafológicos, limitándose su aparición a las zonas más degradadas o menos evolucionadas.

Equiparación. Este orden no tiene una equiparación directa con ninguna clase de suelos de la clasificación de la FAO. Estos suelos entrarían en los Grupos Principales de Criosoles, Leptosoles, Regosoles, Arenosoles, Fluvisoles, Antrosoles y Gleysoles, principalmente.

Inceptisoles

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

Como horizontes diagnósticos pueden presentar:

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

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

Se localizan en las zonas de media pendiente y baja pendiente sin remoción, las cuales poseen un espesor medio de 50-80 cm hasta el contacto con la formación basal. Estos suelos constituyen una parte importante de los presentes en la zona de estudio, puesto que en la mayor parte de los mismos no se dan los horizontes álficos necesarios que indican una mayor evolución edafológica.

La localización de este tipo de suelos está relacionada con la pendiente y morfología del terreno en la mayoría de los casos, puesto que es en las áreas ligeramente cóncavas a media/baja altitud donde se produce la suficiente acumulación de materiales finos como para proporcionar una profundidad y aportes suficientes para la generación de este tipo de perfiles edáficos, asociados a materiales provenientes del desmantelamiento de las sierras prelitorales silicilásticas. Por tanto, es en las vaguadas amplias donde se desarrollan este tipo de suelos, contando en la mayoría de los casos con gran cantidad de fracción granular subangulosa de litología silícea (areniscas y cuarcitas).

Equiparación. En la clasificación de la FAO este orden de suelos entra típicamente en el Grupo de Cambisoles, pero también están incluidos en otros Grupos como los Gleysoles, Calcisoles, Gypsisoles, Solonchaks, Umbrisoles y Leptosoles.

En la siguiente figura se muestra la disposición de estos tipos de suelos en el entorno de la zona de explotación más inmediato.

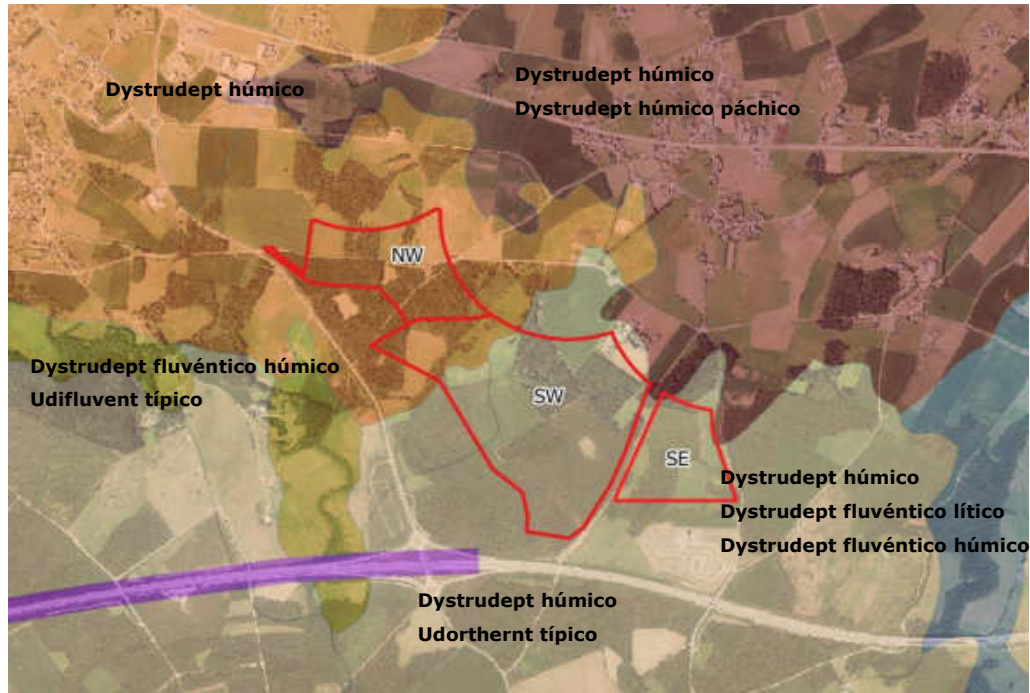


Figura 3.48.- Clasificación de los suelos en la zona de actuación, de acuerdo a la clasificación de la USDA. (Fuente: Elaboración propia a partir de SITPA-Cartografía, Gobierno del Principado de Asturias).

Los suelos clasificados como *Udorthent* y *Udifluent*, pertenecen al orden de los Entisoles, y al suborden de los *Orthents* y *Fluents*, respectivamente.

Los *Udorthents* típicos son un tipo de *Orthent* que frecuenta zonas templadas y húmedas con régimen de humedad údico. No presentan unas características específicas, más que las que son comunes al orden al que pertenecen. En Asturias, suele tratarse de suelos ácidos o neutros, pudiendo contener cantidades variables de materiales calcáreos. Pueden encontrarse en cualquier tipo de fisiografía o material, pero tienen tendencia a presentarse en zonas de fuertes y moderadas pendientes.

Por su parte los *Udifluvents* típicos son un tipo de *Fluvent*, suelos característicos de áreas aluviales, formados a partir de materiales con estratificación asociada a cambios en el régimen de la deposición de los sedimentos. Son generalmente bastante fértiles y presentan contenidos de materia orgánica con una distribución bastante irregular en profundidad, e incluso contenidos apreciables a gran profundidad.

En cambio, los *Dystrudept* pertenecen al orden de los Inceptisoles, y al suborden de los *Udepts*. Presentan un régimen de humedad údico, lo que favorece cierta pérdida de cationes básicos y de bases, pudiendo llegar a provocar un aumento en su acidez y una disminución de su fertilidad. La mayoría de los presentes en la zona pertenecen al grupo de los *Dystrudepts húmicos*, los cuales se caracterizan por tener un horizonte de diagnóstico úmbrico (en raras ocasiones móllico).

Durante las labores de construcción de las instalaciones mineras, el suelo se ve afectado bien por desaparición bien por ocupación temporal. Estos suelos serán restituidos tras finalizar las labores como parte inherente de la restauración a realizar.

3.9.2. Clasificación agrológica

Para la clasificación Agrológica de la zona de estudio, se han utilizado los datos incluidos en la obra "Mapa de Clases Agrológicas", desarrollado para el conjunto de Asturias a lo largo de las últimas dos décadas por las Consejerías competentes en Medio Rural (y reeditado recientemente por el Servicio de Cartografía del Principado de Asturias). Se fundamenta en el método de evaluación denominado *Land Capability Classification*. El método define ocho clases agrológicas con limitaciones de utilización crecientes, fundamentadas en propiedades extrínsecas de los suelos, desde la Clase I (sin limitaciones de uso), hasta la Clase VIII (limitaciones máximas que excluyen usos productivos).

La descripción de las clases agrológicas presentes en el territorio asturiano se muestra seguidamente.

Clase I no ha sido definida en Asturias, esencialmente por limitaciones climáticas, siendo de carácter local en el territorio nacional:

Clase II: suelos que admiten un laboreo sistemático. Soportan un laboreo continuado, adoptando medidas de conservación sencillas, tales como laboreo a favor de curvas de nivel o aterrazamientos, así como rotación de cultivos, entre otros. Generalmente, son suelos de elevada profundidad, sin rocosidad y con escasa pedregosidad, desarrollados en pendientes suaves.

Clase III: suelos que admiten un laboreo sistemático, si bien con alguna limitación derivada de la profundidad, pedregosidad, rocosidad, rasgos erosivos, o cierto encharcamiento estacional. Las pendientes máximas no superan el 15%.

Clase IV: suelos que admiten un laboreo ocasional, debido a limitaciones derivadas de uno o más de las siguientes características: un escaso espesor (no inferior a 30 cm), elevada pedregosidad (de pequeño tamaño), afloramientos rocosos (hasta 25%), o sometidos a un encharcamiento estacional. Admite pendientes no superiores al 20%.

Clase V: suelos que no soportan laboreo, como consecuencia de limitaciones derivadas de una o más de las siguientes características: escaso espesor, extremada pedregosidad o rocosidad, muy baja fertilidad, drenaje lento, o encharcamiento prolongado, no presentando rasgos erosivos significativos ni pendientes acusadas.

Clase VI: suelos aptos para mantener una vegetación permanente, de pastos y bosques, no siendo utilizables para el laboreo agrícola, presentando pendientes moderadas a fuertes (20-30%), con riesgos severos de erosión, suelos someros, pedregosidad o rocosidad abundantes.

Clase VII: suelos aptos para mantener un uso permanente; no siendo utilizables para el laboreo agrícola, presentando pendientes de 30 a 50%, que limitan la mecanización, con riesgos severos de erosión, a los que habitualmente se suman suelos someros, y pedregosidad o rocosidad abundantes. La denominada subclase VII-2, que constituye una transición hacia la Clase VIII, representa a las zonas que, si bien muestran características más desfavorables que las de la Clase VII, especialmente las pendientes mayores del 50%, presentan actualmente usos ganaderos o forestales.

Clase VIII: superficies que incluyen tanto suelos naturales como zonas sin suelo (zonas rocosas, áreas urbanas y otras superficies antropizadas o láminas de agua, principalmente); las superficies constituidas por suelos naturales dentro de esta clase presentan pendientes fuertes, superiores al 50%, habitualmente combinadas con un muy escaso espesor del suelo y afloramientos frecuentes.

Dependiendo del tipo de limitación se establecen varias subclases de capacidad, las cuales pueden presentarse de combinadas. Originalmente, se definieron cuatro subclases: "e", para riesgos de erosión; "w", para problemas de inundabilidad; "s", para limitaciones del suelo que afectan al desarrollo radicular; y "c", para limitaciones climáticas.

En la siguiente figura se representan las clases agrológicas presentes en la zona de estudio con los correspondientes tipos de limitaciones para cada una de ellas y, tras ella, se puede encontrar su leyenda.

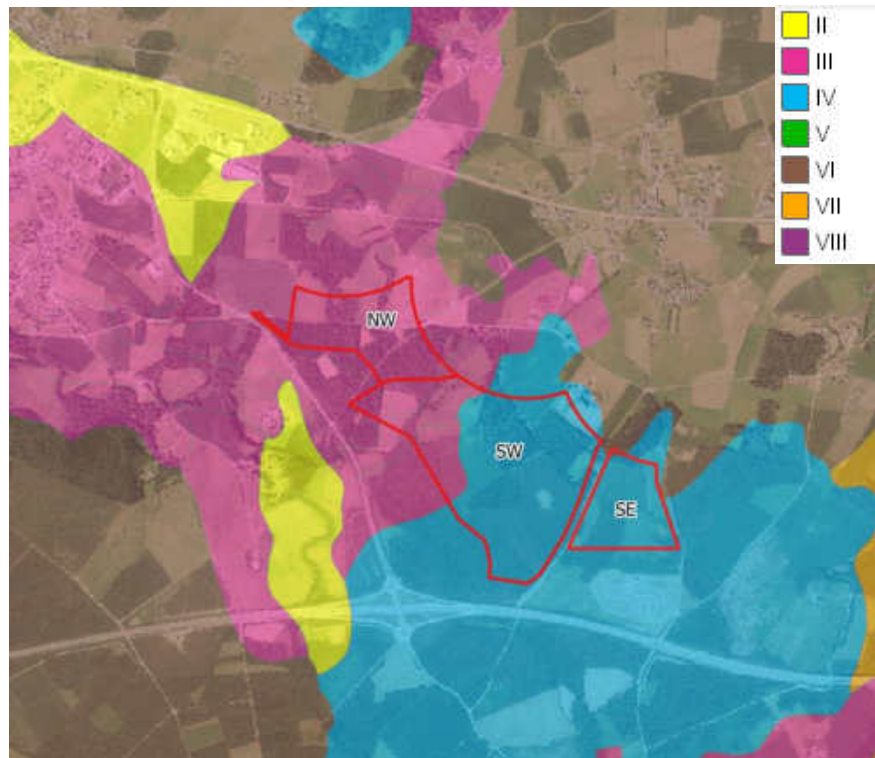


Figura 3.49.- Capacidad agrológica de los suelos en la zona de actuación.

Como se aprecia en la anterior figura, la zona de proyecto se ubica sobre distintas clases agrológicas, pero principalmente sobre la III y la IV. Esto es indicativo de una capacidad agrológica que se puede considerar media, ya que la mayor parte de los suelos que conforman la zona permiten un laboreo sistémico u ocasional, pero con diferentes limitaciones.

3.9.3. Caracterización del suelo

En el Anexo II se realiza una caracterización de los suelos donde se van a ubicar las instalaciones mineras. Esta caracterización se realiza para los metales y metaloides incluidos en el Resolución de 20 de marzo de 2014, de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se establecen los niveles Genéricos de Referencia para metales pesados en suelos del Principado de Asturias.

En la zona del yacimiento, a pesar de estar junto a la costa, aparecen varios tipos de bosque, de frondosas (311), de coníferas (312) y mixto (313). También aparece alguna zona de matorral (330) y de combinación de cultivos con vegetación (260). Destaca la presencia de la zona húmeda y pantanosa (411), es decir, las Lagunas de Silva.

Según descendemos al sur aparece un uso industrial (130), coincidente con el Polígono Industrial Mántaras. Ya en la zona donde se van a ubicar las instalaciones en superficie, predominan los bosques de coníferas (312), los prados (240) y zonas con combinación de vegetación (340). Ya fuera del área de afección existe un servicio dotacional (140), es decir, el kartódromo de Tapia.

3.11. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

3.11.1. Evolución de la población en la región

Se ha realizado un estudio demográfico para un estudio de la evolución de la población, teniendo en cuenta para ello los datos poblacionales de Tapia de Casariego y de sus municipios aledaños, como Castropol y El Franco, además de otros datos globales del propio Principado de Asturias y de la comarca de Eo-Navia, en la que se integra el municipio de Tapia de Casariego.

Tomando como primera referencia la perspectiva provincial, la región presenta un crecimiento constante hasta el año 1980. A partir de ese año se empiezan a producir un descenso de población, sólo interrumpido por un ligero repunte en la primera década del siglo XXI.

Sin embargo, al analizar los datos a nivel comarcal y local, las dinámicas observadas son algo diferentes. Factores como la emigración, el desarrollo industrial, el auge de los núcleos urbanos en detrimento del rural o la

progresiva terciarización de la economía van a condicionar tanto el crecimiento como el declive de los distintos territorios.

Entre los años 1900 y 1930, período en el que la región asturiana se caracterizaba por tener una economía basada en la agricultura de subsistencia, una elevada natalidad y la emigración a zonas de ultramar para aliviar la presión demográfica, se produce además un gran crecimiento demográfico en las zonas ligadas a las cuencas mineras (en las que la población casi se llega a doblar). Durante esos años, y pese a que el crecimiento de la comarca de Eo-Navia sigue con un aumento del 7,26%, se empiezan a mostrar los primeros síntomas de agotamiento de ese crecimiento, especialmente en las comarcas occidentales. El municipio de Tapia de Casariego registra durante estos años un descenso de su población total pasando de los 5.106 habitantes en 1900 a 4.416 en 1930 (-13,5%).

La siguiente etapa, que va desde los años 30 a los años 50, se caracteriza por el parón migratorio y el estallido de la Guerra Civil española y la II Guerra Mundial, lo que genera un estancamiento en las dinámicas demográficas. En la década de los 50 se comienzan a producir importantes cambios en estas dinámicas, vinculados en su mayoría al éxodo rural y al comienzo del desarrollismo, una nueva etapa del período franquista, en la que las comarcas de Gijón y Avilés pasan a convertirse en importantes polos de la industria asturiana, quitándole protagonismo a otras comarcas mineras. Esto provoca que la población de estas dos comarcas favorecidas aumente mientras que las de las otras comarcas mineras disminuya considerablemente. Otras comarcas, como la de Oviedo, se ve también favorecida por esta nueva etapa industrial y por la terciarización de la economía. Estos crecimientos vienen alimentados, en gran parte, por la población emigrante procedente de las regiones rurales o periféricas, como la comarca Eo-Navia, entre otras. En esta comarca, las pérdidas más acentuadas se produjeron en concejos de interior, los cuales presentaban un menor dinamismo y unos condicionantes naturales que complicaban la intensificación de la actividad agraria. Son únicamente los municipios de

Navia y Tapia de Casariego los que ven aumentada su población durante este período.

Durante las siguientes décadas, la población se mantiene más o menos estable, hasta la llegada de la década de los 80, en la cual se inició un período de reestructuración social y económica que sentó las bases para el futuro: el proteccionismo va perdiendo fuerza, los mercados se comienzan a abrir y las comunicaciones mejoran, lo que permite producir e importar con menores costas de países en desarrollo. Además, se produce un período de mejoras tecnológicas que permiten reducir la mano de obra que necesita la industria, por lo que le sirve para prosperar. Este nuevo período se caracteriza por el alza del sector terciario, el cual sigue creciendo y ocupando a buena parte de la población. Esto hace que la comarca de Oviedo, junto a algunos concejos dormitorio y en los que se crean nuevas actividades), y en menor medida, la de Gijón, sean las únicas en ganar población, pese a que, poniendo la lupa en los últimos 10 años, ni si quiera estas comarcas han podido evitar una pérdida de población. En la comarca Eo-Navia, en la que se sitúa Tapia, las mayores pérdidas de población continúan correspondiendo a los concejos de interior, aunque en la costa (Navia) y sus concejos próximos también presentan pérdidas. En el caso de Tapia, se aprecia claramente ese descenso poblacional, habiendo perdido el municipio un 28,77% de su población desde 1980 (5.328 hab.) a la actualidad (3.795 hab.).

3.11.2. Estructura de la población

La pérdida de población progresiva desde los años 80 tiene un reflejo claro en la estructura poblacional de cada municipio. En el caso de estudio y como tónica general las pirámides de población presentan un marcado estrechamiento en la base (población joven), tanto a nivel regional como comarcal y municipal. Seguidamente, se aprecia un ensanchamiento acusado de la parte intermedia (población nacida antes o durante los 80) y un nuevo

estrechamiento, algo menos acusado que el basal, en la parte superior de la pirámide.

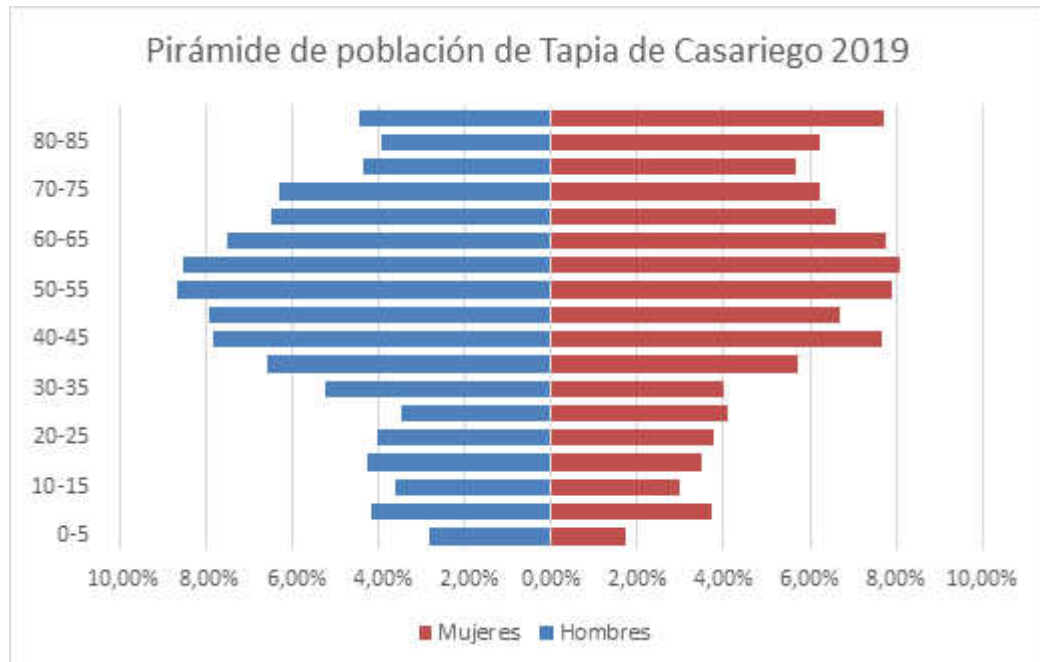


Figura 3.51.- Población (mujeres y hombres) de Tapia de Casariego en 2019.

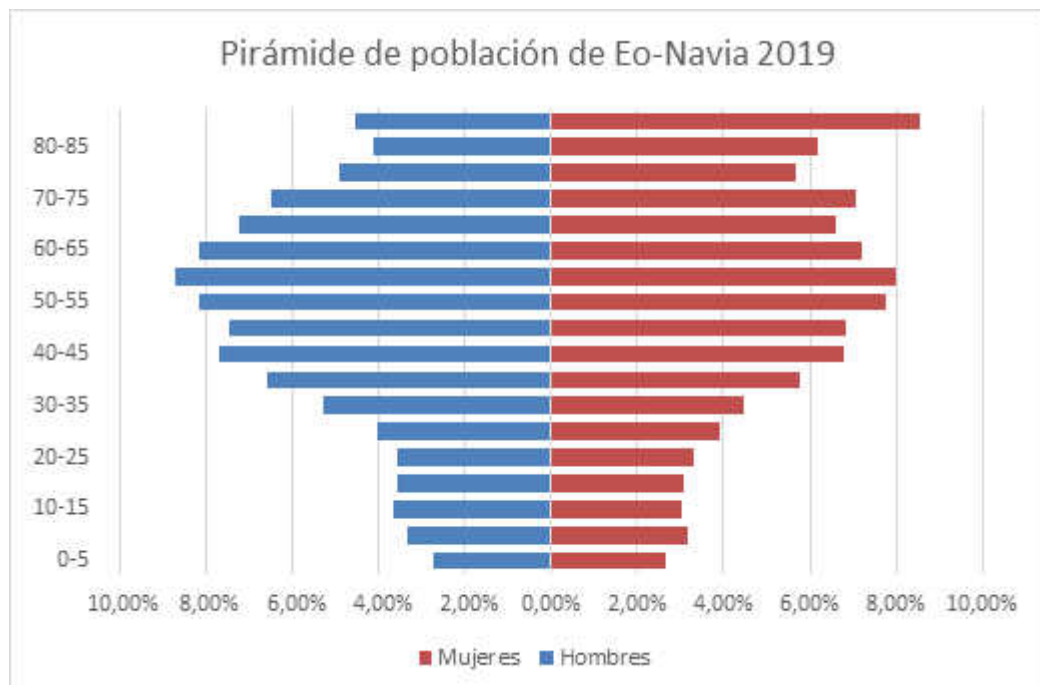


Figura 3.52.- Población (mujeres y hombres) de Eo-Navia en 2019.

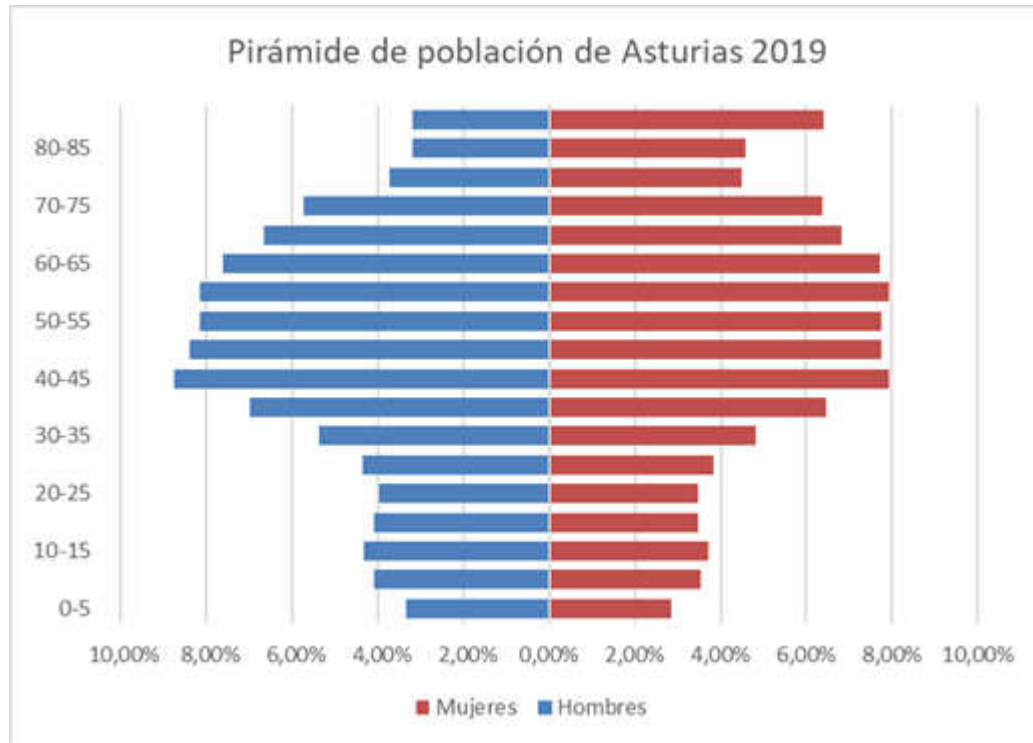


Figura 3.53.- Población (mujeres y hombres) de Asturias en 2019.

Observando las pirámides de población, se aprecia claramente que se trata de una población envejecida, siendo la base de la pirámide mucho menor que el resto.

En cuanto a la población en edad activa (20-64 años) se puede ver como supera levemente la mitad de la población total en los tres niveles. Esto supone un elevado porcentaje de población dependiente tanto a nivel regional, comarcal como municipal.

Otro aspecto a tener en cuenta es el grado de masculinización de la sociedad de estos territorios, algo que ha venido siendo una de las características del medio rural. A nivel regional, el número de hombres es superior al de mujeres (por grupos de edad) hasta aproximadamente los 50 años. A partir de ahí la tendencia varía, quizás debido al mayor índice de mortalidad masculina. A nivel comarcal esta masculinización se prolonga prácticamente hasta los 70 años, mientras que el concejo de Tapia lo hace hasta los 60.

3.11.2.1. Tasas de natalidad y de mortalidad

Los nacimientos registrados por cada mil habitantes son un indicativo del crecimiento natural de la población. En el caso de la región asturiana, se puede decir que este índice es bajo (el mayor valor del índice corresponde a la comarca de Oviedo, con 6,94 por mil), al igual que ocurre con este mismo indicador a nivel nacional (7,4 por mil).

Para la comarca Eo-Navia, en la que se sitúa el municipio en el que se quiere desarrollar el proyecto, este índice de natalidad es mayor en los concejos costeros. Evolutivamente, estos valores han ido mejorando gracias a las mejores condiciones económicas producidas al inicio del cambio de siglo, unido a una población más joven que la actual. Pero a partir de la crisis económica de 2008 y el envejecimiento progresivo de la población han hecho que vuelva a decrecer.

En cuanto a la tasa de mortalidad, la comarca de Narcea alcanzó el valor más alto con una tasa de 16,51 por mil mientras que a nivel nacional se alcanzó el 9,10 por mil.

En la comarca Eo-Navia, a diferencia de la tasa de natalidad, el índice de mortalidad es mayor en los concejos de interior. El envejecimiento de la población asturiana ha ido provocando un progresivo aumento de este indicador.

3.11.2.2. Crecimiento vegetativo o natural

Desde hace aproximadamente tres décadas, tanto en Asturias, como en todas las comarcas que la componen, existe más defunciones que nacimientos lo que produce un crecimiento vegetativo negativo. Es la tasa más descriptiva en cuanto a la demografía de la zona del proyecto. A principios de este siglo aumentó la tasa de natalidad y en algunas comarcas aumentó el crecimiento vegetativo, pero con la posterior crisis económica

volvió a disminuir la tasa de natalidad y consecuentemente, la aceleración del crecimiento negativo.

En la comarca Eo-Navia se alcanza los valores más críticos doblando en muchos casos el promedio negativo de Asturias. En Tapida de Casariego, donde está situado el proyecto, según los últimos datos publicados por el INE, ha habido 45 defunciones más que nacimientos durante el año 2019. La TABLA 3.20 muestra la evolución del crecimiento vegetativo (Diferencia entre nacimiento y defunciones) en Tapias de Casariego en el periodo de 1996-2019.

TABLA 3.20.- EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN TAPIA DE CASARIEGO			
Año	Nacimientos	Fallecidos	Diferencia
2019	18	63	-45
2018	24	48	-24
2017	17	66	-49
2016	17	56	-39
2015	17	47	-30
2014	13	50	-37
2013	30	41	-11
2012	26	58	-32
2011	29	68	-39
2010	28	78	-50
2009	29	72	-43
2008	20	57	-37
2007	23	59	-36
2006	27	80	-53
2005	22	62	-40
2004	28	76	-48
2003	34	88	-54
2002	28	76	-48
2001	26	52	-26
2000	27	70	-43
1999	26	62	-36
1998	26	66	-40
1997	24	49	-25
1996	32	62	-30

3.11.2.3. Saldo migratorio

El saldo migratorio en Asturias empeora la situación ante la pérdida de población. Generalmente las comarcas occidentales y Cuencas desde principios del actual siglo han presentado saldo migratorio negativo. A comienzos de siglo ciudades como Oviedo y Gijón fueron ganando población migratoria hasta la llegada de la crisis económica de 2008 que las pérdidas de población comenzaron a ser generalizada en toda la región asturiana. A pesar de que, en la actualidad, las comarcas de Oviedo y Gijón presentan registros positivos, estas tasas no consiguen compensar el crecimiento natural o vegetativo negativo de la población asturiana. En la comarca de Eo-Navia, las pérdidas suceden por ambas vías.

3.11.2.4. Variaciones residenciales

A nivel regional, las variaciones residenciales más significativas se producen desde los municipios rurales (Área central, interior del valle del Navia y municipios de la Cordillera) hacia concejos dormitorio de Oviedo-Gijón.

Las variaciones residenciales hacia otras provincias los encabeza la Comarca de Gijón seguida por Eo-Navia (especialmente los concejos situados entre las cuencas del Porcía y Eo).

En cuanto a la emigración internacional, presenta un porcentaje de movimientos destacado en las comarcas de Oviedo y Gijón. Estas comarcas junto con las de Oriente, presentan también, un porcentaje elevado en cuanto a la recepción de extranjeros.

3.11.2.5. Lugar de nacimiento y residencia

Según los datos del INE, la mayor parte de la población son originarios de la población en la que residen, en segunda instancia, residen en otro municipio de la misma provincia. Población procedente de otras comunidades autónomas o del extranjero representan un pequeño porcentaje.

Debido a la escasez de oportunidades que ofrece la comarca de Eo-Navia, un 11,19% procede de fuera de Asturias (otra provincia o extranjero) lo que supone un 20,44% para el conjunto de la región.

3.11.2.6. Residentes en el extranjero

Se pueden diferenciar distintas situaciones que han ocurrido desde mediados del siglo XX y que han afectado en la variación de residentes en el extranjero.

Las distintas realidades que han ido sucediendo han sido el principal factor de migración:

- Emigración a Europa y ultramar en el siglo XX
- Crisis económica de 2008
- Retorno de inmigrantes a sus países de origen a inicios del siglo XXI
- Búsqueda de oportunidades de jóvenes en el extranjero

En las zonas más rurales de la región, como en los concejos de Eo-Navia entre otros, se han apreciado un alto porcentaje de emigración de la población al extranjero en los años 2009 y 2019.

En concejos costeros y del eje Oviedo-Gijón se observa una gran diferencia de población extranjera en la variación entre 2009 y 2019. Este hecho puede ser causa de la inmigración en época de bonanza económica que se asentó en las áreas de Asturias económicamente más dinámicas y posteriormente, con la crisis económica, retornaron a su país. Y también, considerar la población que decidió emigrar al extranjero a partir de la crisis.

3.11.3. Actividades económicas y mercado laboral

3.11.3.1. Mercado laboral

3.11.3.1.1. Asalariados vs no asalariados

El empleo asalariado es mayor en las áreas más dinámicas de la región, aunque se ha observado un incremento notable tanto en número como en proporción en la comarca de Eo-Navia. No obstante, esta comarca y en consonancia con las áreas periféricas, muestra una proporción mucho mayor de trabajadores no asalariados. Esto es debido a alto porcentaje de trabajadores del sector primario que hay especialmente en los concejos interiores de la misma.

3.11.3.1.2. Empleo

Según la CNAE, gran parte de los empleos los genera el sector terciario. Esta actividad se da en mayor porcentaje en Oviedo, a través del comercio, y en el Oriente a través de la hostelería. La construcción tiene un peso similar en todas las comarcas y el sector primario destaca en las alas de la región.

La agricultura, ganadería, silvicultura y pesca suponen un tercio de los puestos de trabajo en la mitad de los concejos de EO-Navia. La industria tiene gran importancia en algunas localidades como Castropol, Grandas de Salime, Coaña y Navia. En Vegadeo, Tapia de Casariego y Taramundi predominan las actividades comerciales y de hostelería. Mientras que, en Coaña, cabeceras comarcales como Vegadeo y concejos como Pesoz un alto porcentaje representa los puestos de trabajo vinculados a la administración pública.

La Figura 3.54 muestra la evolución del empleo total de Tapia de Casariego y Asturias en general en el periodo comprendido entre los años 1990 y 2017. El gráfico ha sido elaborado a partir de datos facilitados por el INE. En él se puede observar un claro descenso a partir del 2008 con el comienzo de la crisis económica y en cierto modo, el proceso de despoblación. A partir del 2013 se observa que en Tapia de Casariego tiende a estabilizarse y en Asturias en general, incluso comienza a aumentar ligeramente.

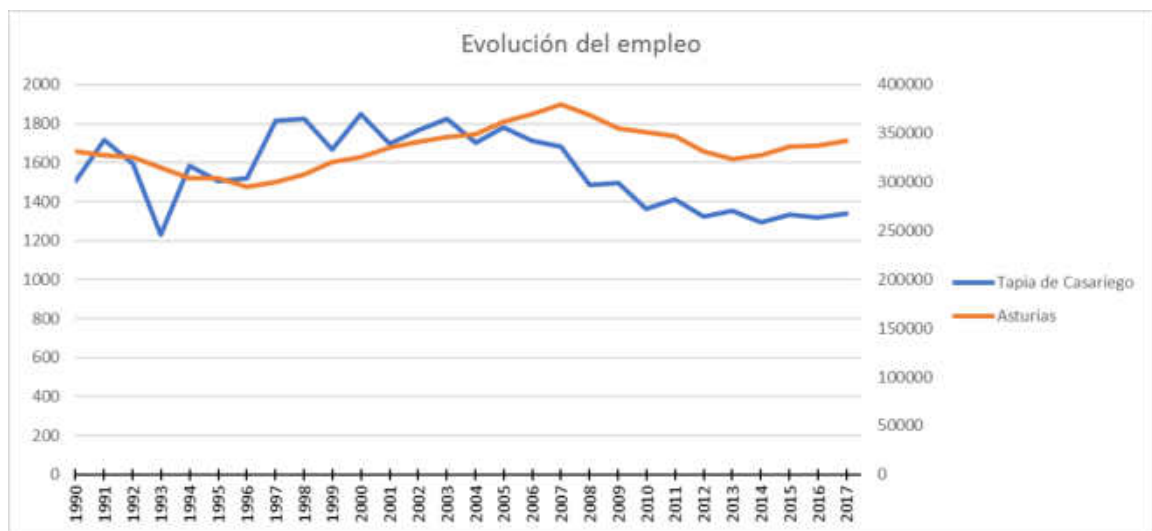


Figura 3.54.- Evolución del empleo total en Tapia de Casariego y Asturias. Fuente: Elaboración propia con los datos del INE.

3.11.3.1.2.1. Empleo, agricultura y pesca

En las comarcas de Oriente, Narcea y Eo-Navia, el sector primario se sitúa en cabeza con respecto al porcentaje de empleo. En torno a 1990, la comarca de Oviedo también tenía un alto porcentaje de empleados en el sector primario, pero con la posterior pérdida de empleos y la terciarización de la economía ha hecho que las comarcas occidentales superen a la comarca de Oviedo en dichos porcentajes de empleabilidad en el sector primario.

En los concejos interiores hay mayor porcentaje de población empleada en este sector. Hay que destacar, que la evolución del empleo no asalariado es mayor en las zonas donde prevalece el sector primario. Por otro lado, en los concejos costeros existe un mayor volumen de empleos ya que cuentan con el sector pesquero, disponen de terrenos más aptos para el desarrollo de la actividad y, además, hay más habitantes.

La Figura 3.55 muestra la evolución del empleo en cuanto a agricultura y pesca en Tapia de Casariego y de la región de Asturias en total. Se observa que en Tapia de Casariego hubo un ascenso hasta el 1998 que se produce un pico, a partir de este año, la evolución ha ido en descenso hasta 2012, que parece que comienza a estabilizar. En el caso de Asturias en general, en el periodo estudiado se ha producido un descenso en la evolución del empleo. Se aprecia que en los últimos años tiende a estabilizarse.

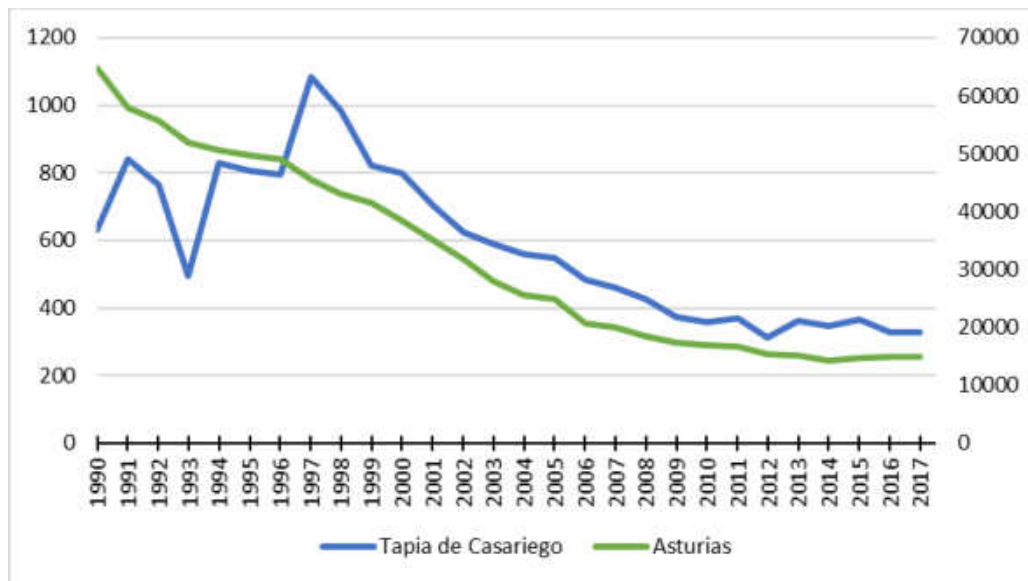


Figura 3.55.- Evolución de empleo en agricultura y pesca.

3.11.3.1.2.2. Industria

Este sector ha ido acumulando pérdidas en las comarcas asturianas excepto en la comarca de Eo-Navia. El concejo de Navia es el gran motor del sector en la comarca. Le sigue Castropol y el concejo de Valdés. El concejo de Coaña ha desarrollado un importante crecimiento en el sector construyendo el polígono más importante de la comarca y ha atraído a empresas del interior debido a sus buenas conexiones y equipamientos. En Tapia de Casariego, se puede observar que disminuye (Figura 3.56) el número de empleados según disminuye la población total. Es decir, el empleo se mantiene más o menos estable en datos porcentuales.



Figura 3.56.- Población total vs empleo en industria en Tapia de Casariego. Fuente: elaboración propia con datos del INE.

La Figura 3.57 muestra la evolución del empleo con relación a la industria en Tapia de Casariego y en la región de Asturias en su conjunto. Se observa que la evolución en Tapia de Casariego en el periodo estudiado es bastante uniforme, presenta años en los que hay un gran aumento del empleo en este sector y años que muestran un acusado descenso. En los últimos 7 años del periodo estudiado, en general ha descendido en empleos con respecto al periodo entre 1998 y 2010. En la evolución del empleo en el sector industrial

en Asturias se ha producido un descenso con respecto a 1990, a partir de 1998, exceptuando algunos años en los que se produce aumentos o descensos “leves”, por lo general, se va estabilizando.

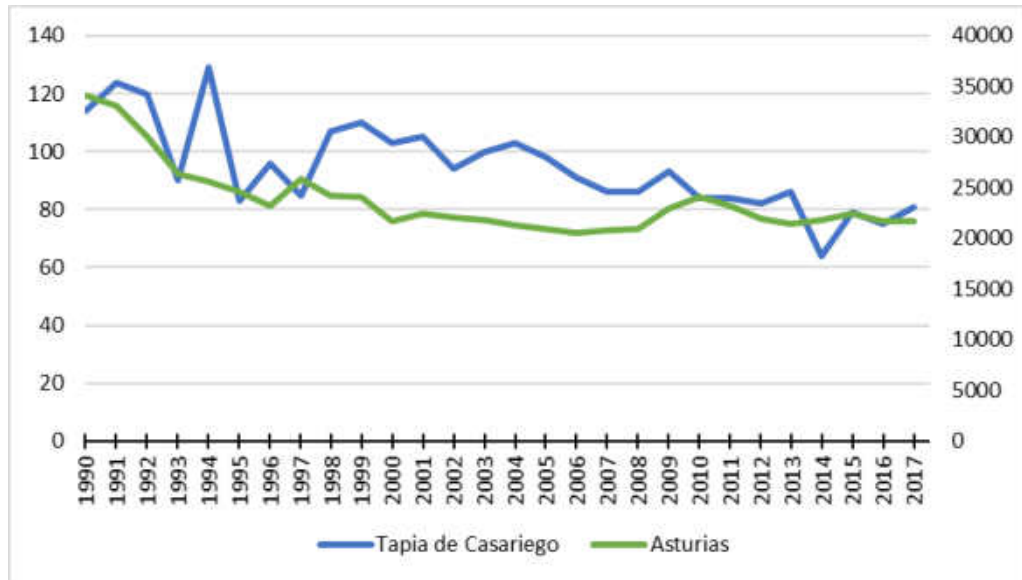


Figura 3.57.- Evolución de empleo en la industria.

Cabe destacar que la industria alimentaria en algunos concejos del interior, como la de Grandas de Salime, mantiene y aumenta el número de empleos en el sector.

3.11.3.1.2.3. Construcción

El sector de la construcción ha ido experimentando un descenso en el número de empleos después del 2008 con el inicio de la crisis y la desaparición del “boom de la construcción”. Este hecho ha afectado a todas las comarcas excepto a la del Narcea. La comarca de Eo-Navia es la más estable debido a que en épocas de bonanza tuvo un incremento menos notable y, por tanto, su descenso no ha sido tan destacado.

En concejos costeros occidentales tiene algo más de protagonismo este sector a pesar de que en muchos de ellos han perdido más empleo que la media comarcal.

La Figura 3.58, muestra la evolución del empleo en el sector de la construcción. Se observa que Tapia de Casariego y Asturias a nivel regional, presentan la mismas tendencias en el periodo de tiempo estudiado. Hasta el 2007 hay un ascenso en el empleo y a partir del 2008, con la crisis, se produce un acusado descenso hasta el 2014 que tienen a estabilizarse.

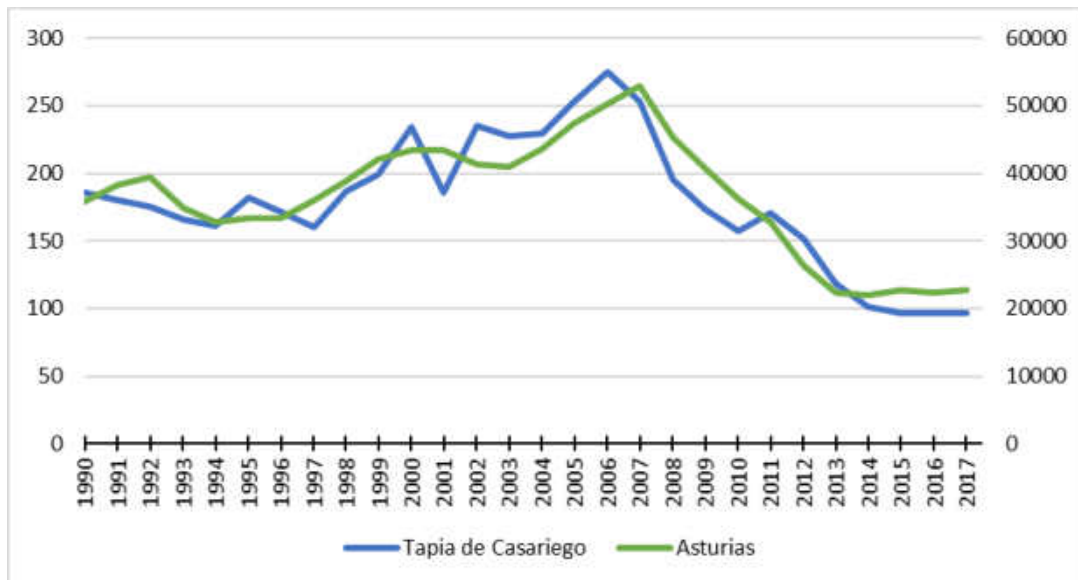


Figura 3.58.- Evolución de empleo en la construcción.

3.11.3.1.2.4. Servicios

Este sector presenta un crecimiento generalizado en el número de empleos. Las comarcas occidentales y la cuenca del caudal son las que han experimentado un menor incremento en el número de efectivos debido a la dinámica demográfica regresiva. Concejos como Coaña o Navia, que ofrecen actividades turísticas, servicios y equipamientos de referencia han ganado peso.

La evolución del empleo en el sector servicios en Tapia de Casariego y en la región de Asturias viene reflejado en la Figura 3.59. En Tapia de Casariego se produce un incremento en empleos del sector terciario hasta 2002, que tras un periodo de altibajos se produce una estabilización con tendencia ascendente.

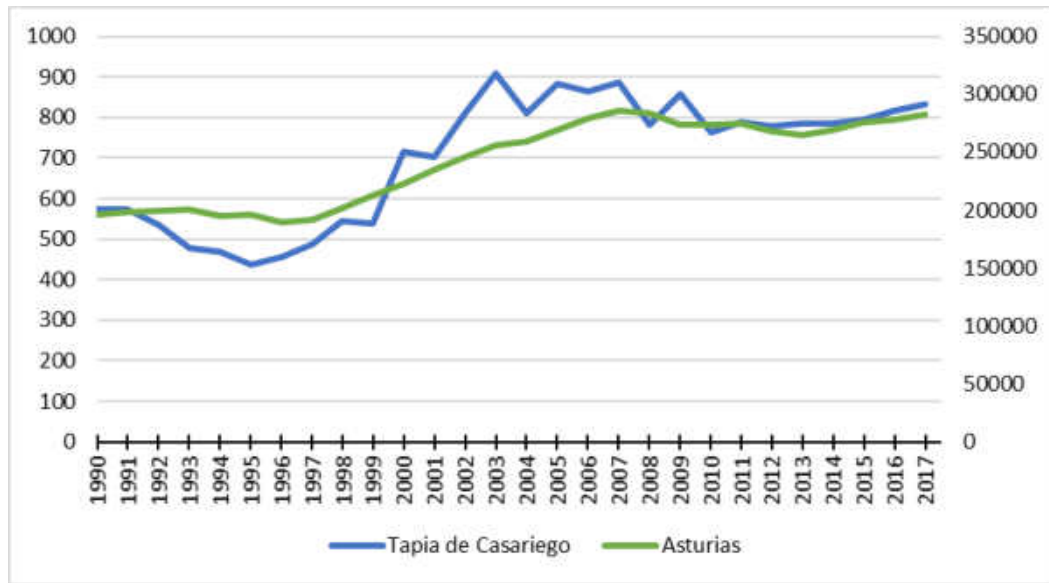


Figura 3.59.- Evolución de empleo en el sector servicios.

3.11.3.1.3. Paro

En el periodo entre 2008 y 2013 se ha producido un incremento en el número de parados. A partir del 2013, se aprecia un descenso progresivo cada vez más pausado.

El sector terciario asume el mayor número de parados, especialmente en lugares turísticos como Tapia de Casariego, donde la estacionalidad es un factor de gran incidencia.

En la comarca de Eo-Navia se produce una mayor proporción de parados en el sector primario y provincial con respecto a los datos provinciales. A pesar de ello, hay que resaltar la importancia de ambos sectores en un contexto de inestabilidad laboral que afecta principalmente al sector servicios, sobre todo en concejos como Tapia de Casariego, donde el turismo no garantiza empleo ni ingresos para todo el año.

3.11.3.1.4. Renta familiar disponible

Los concejos del eje de Oviedo-Gijón-Avilés presentan una RFD más elevada de Asturias, siguiéndoles en segundo puesto, las pensiones de los mineros. La comarca Eo-Navia destaca el concejo de Navia con 17.425 € frente a 16.342€ de media provincial, como enclave industrial de relativa pujanza económica.

No obstante, lo más llamativo es la dinámica que presenta. En 1980 la RFD de Oviedo era 49,53% superior a la de Eo-Navia, y actualmente, la diferencia no llega al 10%. Este acercamiento puede ser debido al alto porcentaje de pensionista, a la reducción, pero intensificación de explotaciones agrarias y al mantenimiento de puestos de trabajo en la industria.

3.11.3.2. Actividades económicas

Este apartado se centra en la actividad empresarial, rendimientos y en la capacidad de distintos sectores clave en la economía comarcal.

3.11.3.2.1. Valor Añadido Bruto, reparto territorial y sectorial

A nivel regional, Oviedo, Gijón y Avilés generan casi un 80% del total de la riqueza. El resto de las comarcas se sitúan en torno al 4% a excepción de Narcea con un 2,43%.

Atendiendo a la dinámica de los últimos 40 años, se produce una pérdida de ritmo de las Cuencas mineras, Avilés y Narcea y un incremento en el resto de los territorios hasta la crisis del 2008 que se produce un persistente estancamiento con ligeros altibajos.

A escala comarcal, en Tapia de Casariego junto a Coaña, Navia, Castropol, Santa Eulalia de Oscos y el Franco, la evolución del VAB supera la media regional. Coaña, Navia, Castropol y el Franco presentan una gran importancia en el sector industrial y VAB. Santa Eulalia y Tapia de Casariego, presentan un 10% por el 7,64% de la media comarcal, con un importante sector terciario en el VAB y de la hostelería en empleos.

En el reparto sectorial, destaca el sector terciario con su creciente peso en el conjunto de la región (70,79% en 2016), la industria sufre una pérdida moderada (22,23%) y caída en el sector de la construcción y sector primario (1,6%). El primer sector contribuye al 19,60% de los empleos en la comarca de Eo-Navia, sin embargo, solo aporta un 9,44% del VAB. El sector industrial aporta un 34% del VAB comarcal a pesar de no llegar al 15% de empleo.

3.11.3.2.2. Actividad empresarial

La región cuenta con un 80% de la actividad en el sector servicios, el 12,28% en el sector de la construcción y 5,19% en la industria la cual emplea a más de 12% de los trabajadores asturianos.

En la comarca de Eo-Navia existen muchas empresas de construcción de pequeño tamaño. La industria también gana su espacio ante la mayoría de las empresas vinculadas en el sector terciario con un 7,38%. La tabla de la Figura 3.60 muestra el número de empresas en el 2019 y variación respecto a 2012 en los principales sectores (INE, 2019). En ella, se puede observar la carencia de empresas en concejos del interior. Existe un descenso en el peso de las empresas vinculadas a la construcción y un aumento en las relacionadas con el sector servicios tanto a nivel regional, comarcal y municipal.

Concejo	% Empresas servicios 2019	% Variación empr. servicios 12-19	%Empr. construcción 19	% Empr. construcción 12-19	% Empr. industria 19	% Variación empr. industria 12-19
Vegadeo	36,34	30,11	21,62	-26,39	2,70	-40,00
Valdés	26,89	29,05	17,48	-24,00	7,45	3,23
Franco, Et	32,82	18,06	20,85	-35,19	5,79	-34,76
Coaña	24,76	15,91	18,93	-5,13	13,11	0,00
Navia	37,34	14,35	13,91	-29,21	3,91	-10,71
Castropol	27,50	8,20	17,06	-43,90	9,17	-15,36
Tapia de Castañeigo	34,23	3,03	18,12	-40,74	6,04	-5,26
Illano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
San Martín de Oscos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
San Tirso de Abres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Eulalia de Oscos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Taramundi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Villanueva de Oscos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Villayón	0,00	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00
Boal	18,35	-4,76	11,01	-50,00	6,42	-40,00
Grandas de Salime	0,00	-100,00	0,00	-100,00	0,00	-100,00

Figura 3.60.- Variación del número de empresas entre 2019 y 2012 de los principales sectores. Fuente: INE, 2019.

3.11.3.2.2.1. Sector primario

A continuación, se analizará la evolución y situación actual de los diferentes subsectores del primario. Para ello, se estudiará y analizará más fondo el censo agrario, la agricultura, ganadería, pesca y sector forestal.

3.11.3.2.2.2. Censo agrario

Debido a las dificultades en el relevo generacional para mantenimiento de las explotaciones agrarias, el número de explotaciones, la superficie agraria útil (SAU), unidades de trabajo (UTA) se han reducido a menos de la mitad drásticamente. Sin embargo, a pesar de este hecho, en determinadas comarcas como Eo-Navia y Oriente, han aumentado el tamaño de las explotaciones y las UTA's, lo que apunta a unos sistemas de explotación más intensivos, especialmente en áreas costeras.

3.11.3.2.2.3. Agricultura

Existe una tendencia regresiva en la superficie cultivada de la mayor parte de la región. Las tierras dedicadas a cultivos tienen mayor protagonismo en concejos del litoral, especialmente marina occidental y Cabo Peñas.

El cultivo que predomina es el forraje, especialmente en la comarca Eo-Navia con un 92,17% de la superficie cultivada y triplicando en extensión a la segunda comarca en producción forrajera (Oviedo).

La comarca Eo-Navia es destacada en la actividad agrícola regional a pesar de la tendencia regresiva generalizada que existe. Su actividad se basa en primer lugar en cultivos de forraje y leguminosas, en segundo lugar, cereales y, en tercer lugar, tubérculos y hortalizas.

3.11.3.2.2.4. Ganadería

La actividad ganadera predominante es la bovina. Al igual que ocurre con las explotaciones agrarias, las explotaciones de ganadería bovina han ido en descenso en estas dos últimas décadas. La cabaña ganadera ha descendido en torno al 12% a nivel regional y un 18,43% en la comarca Eo-Navia, lo que

significa que existe un aumento importante del tamaño medio de las explotaciones (intensificación). E-Navia se sitúa en segundo puesto (después de los concejos de costa) en cuanto a tamaño medio de las explotaciones.

Se observa que existe un descenso abrupto en el número de titulares de cuota láctea, sin embargo, la producción ha permanecido prácticamente constante a nivel regional, siendo la comarca Eo-Navia el territorio que ha acaparado buena parte de la producción. En los concejos de la marina occidental, Tineo y Cabo Peñas han aumentado ostensiblemente mientras que en concejos del interior han ido desapareciendo debido las dificultades de mecanización por el relieve, exceptuando el caso de Cabrales cuyo queso precisa de la leche autóctona para mantener su marca de calidad.

3.11.3.2.2.5. Pesca

El sector pesquero muestra un descenso de más del 60% del número de embarcaciones desde 1992, siendo las comarcas de Eo-Navia (-60%), Avilés (-61,5%) y Gijón (-71%) las que acumulan más pérdidas.

Hasta el año 2007 se produce un descenso en el número de embarcaciones del arqueo de la flota (7%), pero es a partir del 2008 cuando el descenso se acelera hasta el 32,85%.

Las cofradías y comarcas más importantes que están en cabeza son Avilés y Gijón, a pesar de que son las que muestran descensos importantes en diferentes etapas. En el caso de la comarca de Eo-Navia, Figueras, Tapia y Viavélez han perdido gran parte de su capacidad, sin embargo, las de Ortiguera y Puerto de Vega han sido reforzadas. Luarca, siendo una cofradía de referencia, ha disminuido su capacidad.

Las capturas, en consonancia con el arqueo, han descendido en la mayoría de las cofradías sin alcanzar los porcentajes negativos tan elevados del número de embarcaciones. Sin embargo, la evolución es positiva a nivel comarcal, puertos de referencia como Lastres y Llanes (Oriente), Candás (Gijón) o Puerto de Vega (Eo-Navia) han incrementado su tonelaje de capturas notablemente. A excepción, el puerto de Avilés, el cual es responsable de más de la mitad del peso que se desembarca en la región, lastra las cifras globales de la región con -34,30% en capturas.

Desde el punto de vista económico, el valor bruto de las capturas en la mayoría de las cofradías de la región ha aumentado. Sin embargo, cofradías de pequeño tamaño como Candás, Figueras, Tapia de Casariego y San Juan de la Arena, no logran compensar la depreciación generalizada del producto.

La comarca de Eo-Navia, a pesar de ser la segunda en arqueo, es la que presenta una menor facturación.

3.11.3.2.2.6. Sector forestal

Las plantaciones de eucaliptos ocupan superficies importantes en concejos costeros. Esto es debido a la necesidad de unas condiciones climáticas óptimas. Existe una intensiva producción de eucaliptos ya que es una especie muy valorada en cuanto a rendimientos.

En la comarca Eo-Navia también existen territorios importantes de plantaciones de pino pinaster y radiata. Estas especies, también se extienden por concejos interiores debido a capacidad que tienen para tolerar condiciones extremas de clima y edáficas.

3.11.3.2.3. Áreas industriales y techo industrial

La superficie industrial se encuentra principalmente en las comarcas de Oviedo y Gijón (70%), seguidos de Avilés (9,63%), Nalón (5,92%) y Eo-Navia (4,8%) donde la cuarta parte de la superficie corresponde a Coaña y el resto se sitúa en los concejos de costa.

En cuanto al techo industrial, la desigualdad entre las alas y el centro de la región es aún mayor. En la comarca de Eo-Navia, que apenas cuenta con 1200 m², se distribuye en el Centro de Empresas de Novales en el Franco y en el Polígono de Almuña en Valdés. Es necesario destacar que estos centros apenas están ocupados por emprendedores lo que corrobora el estado de la población en cuanto a envejecimiento y saldos migratorios negativos.

3.11.3.2.4. Alojamientos turísticos y actividad

En comarcas urbanas, como es el caso de Gijón y Oviedo, la gran parte de alojamientos turísticos corresponde a hoteles mientras que, en el resto de las comarcas, es más común que los alojamientos estén vinculados a apartamentos turísticos, viviendas vacacionales y alojamientos rurales. En los concejos de la comarca oriental, existe una gran concentración de plazas desde el punto de vista territorial.

Se aprecia un descenso en el número de plazas en alojamientos ubicados en núcleos urbanos y en las plazas de turismo rural. Sin embargo, se aprecia un elevado aumento de plazas en viviendas vacacionales como en la costa de Llanes y Cangas de Onís.

En la comarca Eo-Navia, destacan las plazas hoteleras, apartamentos turísticos, viviendas vacacionales y campings en los concejos costeros y en los Oscos. El turismo rural se concentra principalmente en concejos interiores como Boal o Villayón.

La estacionalidad y rentabilidad de la actividad turística, si lo comparamos con los datos regionales de las comunidades próximas a Asturias, sufre una pérdida de rendimiento (RevPAR) a partir de que empezara la crisis en 2008

Comparando los datos regionales de las comunidades del Cantábrico, se observa que en el periodo 2008-2013/14 se produce una pérdida de rendimiento (RevPAR). Asturias es la comunidad que menos consigue incrementar el rendimiento por habitación, a diferencia de las comunidades vecinas, que van en alza.

En cuanto a la estacionalidad, todas las comunidades del Cantábrico reflejan una estacionalidad superior a la media nacional. Asturias destaca en este aspecto ya que se observa que hay una gran diferencia de ocupación entre la temporada de verano (alta) y el resto del año.

3.11.3.2.5. Camino de Santiago

El Camino de Santiago es un elemento dinamizador de la comarca. Se ofrecen dos alternativas, el Camino primitivo, que recorre el interior de la región y pasa por el concejo de Grandas de Salime; y el Camino de la Costa o Norte, que atraviesa todos los concejos del litoral.

Centrándonos en la segunda alternativa ya que tiene un mayor impacto territorial, un tercio de los peregrinos inician el Camino en Irún y el resto se van incorporando en las distintas ciudades por donde pasa el Camino como, Donostia, Santander, Ribadeo, Luarca, Vegadeo, etc.

En cuanto a la tendencia evolutiva de este Camino, se ha observado que en el periodo 2009-2010 se produjo un aumento progresivo de peregrinos. Sin embargo, si se compara la evolución con el camino global del Camino de Santiago, se observa una disminución en la proporción de peregrinos que optan por el itinerario costero.

3.11.4. Conclusiones

Las principales condiciones del estudio del medio socioeconómicos son:

- Pérdida constante de población, envejecimiento y la consecuente pérdida de población activa.
- La industria es uno de los principales baluartes para las rentas, el empleo y la fijación de población.
- Auge del sector turístico, pero con marcada estacionalidad.
- Desplome de la flota pesquera.
- Disminución de unidades escolares (acorde a la disminución de la población).

El proyecto podría suponer el primer paso para detener la despoblación, el envejecimiento y acortar la brecha con los concejos más prósperos de la región. Además, podría colaborar en que el municipio de Tapia aumente los servicios que van a demandar los trabajadores y sus familias: educación, sanidad, transporte, comunicaciones, etc. También podría aumentar el número de primeras residencias.

3.12. PATRIMONIO HISTORICO, ARTISTICO Y ARQUEOLOGICO

3.12.1. Patrimonio cultural

El estudio del patrimonio existente en el entorno de la explotación minera y sus posibles afecciones ha sido realizado por la empresa MS Arqveo y se incluye como Anexo XI del presente documento.

En el citado documento se establecen dos zonas de estudio:

- Área de afección: integra las zonas donde se ubican las instalaciones mineras y su entorno inmediato (100 m).

- Área de influencia: entorno de un kilómetro de las instalaciones e infraestructuras mineras. Esta zona abarca una parte importante del área septentrional del concejo de Tapia de Casariego.

A continuación se resumen los elementos patrimoniales identificados en el área de afección del proyecto ya que son las que son más susceptibles de sufrir un impacto debido al proyecto. El resto de los elementos patrimoniales identificados se pueden consultar en el citado anexo.

TABLA 3.21.- INVENTARIO PATRIMONIO CULTURAL EN EL ÁREA DE AFECCIÓN DEL PROYECTO		
Categoría/Tipo	Elemento	Ref. fichero/plano
BIC	<i>Camino de Santiago. Camino Costero</i>	C.S.
IPCA-YAC Patrimonio arqueológico	<i>Explotación minera de Los Lagos de Salave-Silva</i>	09
	<i>Castreda</i>	40
	<i>Material lítico de Silva</i>	03
	<i>Canal de Los Lagos</i>	11
CU Tapia Casariego-Q Patrimonio arqueológico (nivel protección Integral)	<i>Necrópolis tumular de A Pontrabiza</i>	13IA
	<i>Iglesia San Salvador de Salave</i>	18IA
CU Tapia Casariego-A Patrimonio arquitectónico (nivel protección Integral)	<i>Cementerio de Balmorto</i>	012478
CU Tapia Casariego-E Patrimonio etnográfico	<i>Cabazo (nivel protección Integral)</i>	0405-02
	<i>Casa de Balmorto. Pajar (Integral)</i>	0124-32
	<i>Casa de Balmorto. Cabazo (Integral)</i>	0124-33
	<i>Casa d'A Foyada. Cabazo (Integral)</i>	0124-34
	<i>Casa d'A Foyada. Pajar (Parcial)</i>	0124-35
	<i>Casa d'A Foyada. Pozo (Integral)</i>	0124-36
	<i>Casa de Balmorto. Casa (Integral)</i>	0124-74
	<i>Pozo (Integral)</i>	0206-12
	<i>Casa (Parcial)</i>	0206-13
	<i>Pajar de Casa de Bustello. Pajar (Parcial)</i>	0206-06
	<i>Casa (Parcial)</i>	0226-04
	<i>Cabazo (Integral)</i>	0226-05
	<i>Casa (Parcial)</i>	0226-06
<i>Pajar (Parcial)</i>	0226-18	
Otros	<i>Ramal secundario del Camino de Santiago hacia Tapia</i>	C.S.

BIC Bienes de Interés Cultural/**IPCA** Inventario del Patrimonio Cultural de Asturias/**YAC** Yacimiento Arqueológico Inventariado/**CU** Catálogo urbanístico

En términos generales el Proyecto de Salave se considera compatible con la conservación del citado patrimonio cultural, siempre y cuando las afecciones que se puedan producir, de escaso impacto y evaluadas en el presente EIA, sean aprobadas por la autoridad competente en materia de patrimonio cultural y se apliquen las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente documento y/u otras que dicha autoridad pueda solicitar.

3.12.2. Patrimonio histórico minero

El aprovechamiento del hierro y el desarrollo de su metalurgia, a nivel de orígenes históricos, vino asociado al asentamiento en la región de los primeros pobladores celtas. No obstante, dada la estructura social tan elemental existente no se consiguieron avances significativos en este campo, por lo que los restos de utillaje de hierro son escasos, y es dudoso que hayan explotado grandes yacimientos.

La época de la dominación romana vino marcada por una intensa actividad minera, desarrollada a partir de la pacificación alcanzada a finales del siglo I d.C. Una vez alcanzada la estabilidad social se emprende una amplia campaña de prospección y puesta en explotación de yacimientos auríferos en todo el noroeste peninsular. La perfección de las técnicas aplicadas, tanto en el descubrimiento como aprovechamiento del oro, se refleja en el elevado número de restos de antiguas explotaciones en la región, principalmente en su zona occidental. Las mineralizaciones beneficiadas eran tanto primarias, en relación con filones de cuarzo y zonas de alteración hidrotermal, como secundarios en zonas meteorizadas. Los sistemas de explotación dependían de las características del yacimiento, encontrándose tanto minería de interior por galerías como explotaciones a cielo abierto.

El período de actividad romana conllevó no sólo el aprovechamiento de las mineralizaciones de oro, sino también el de aquellas de hierro próximas susceptibles de proveer el metal necesario para la fabricación de

herramientas a emplear en las labores mineras. Debe señalarse que la debilidad del hierro obtenido, junto con la dureza de las rocas, hacían que se precisase una intensa reposición del utillaje empleado.

Con posterioridad, existe un largo período de siglos durante los cuales la minería se ve muy reducida, prácticamente limitada a la obtención artesanal de hierro para la fabricación de herramientas de uso agrícola. A partir del siglo XVI se produce una reactivación de la actividad metalúrgica para el tratamiento de minerales procedentes de Vizcaya, aprovechándose las posibilidades de obtención de carbón vegetal de la zona para su uso en las ferrerías hidráulicas.

El siglo XIX marca un punto de inflexión en el conjunto de la actividad extractiva. El empleo del carbón de piedra de la zona central de Asturias en las factorías siderúrgicas que allí se implantaron conllevó una puesta en valor de las mineralizaciones de hierro de la zona occidental, que fueron objeto de interés y puesta en explotación por diversas compañías, siendo finalmente Fábrica de Mieres la que mantuvo una actividad sostenida en el tiempo, hasta mediados del siglo XX.

Como resultado de la evolución histórica mencionada, en el entorno comprendido entre los ríos Navia y Eo son numerosos los indicios y restos de actividad extractiva existentes, correspondientes a distintos momentos. La superposición de aprovechamientos, principalmente en el caso del hierro, hace que los restos o señales de explotaciones pretéritas hayan desaparecido, conservándose únicamente las huellas de las explotaciones más recientes.

La minería romana del oro ha trascendido en la zona a través de las labores de explotación existentes en la zona de Campos y Salave principalmente, conservándose dentro de la llanada de la rasa litoral, próxima al borde costero, la depresión generada por el aprovechamiento de la mineralización allí existente. La morfología deprimida respecto del entorno implicaba la

acumulación de las aguas procedentes de las precipitaciones meteóricas, lo que obligó al establecimiento de un sistema de drenaje mediante construcción de galería minera para vertido al acantilado en la playa del Figo. Se conserva asimismo en parte el sistema de presas de captación y canal de alimentación de agua para el tratamiento de mineral y concentración en mesas.

En la zona de La Veguina se encuentran asimismo restos de labores a cielo abierto y galerías, según referencias de origen romano, no suficientemente valorizadas.

A época más reciente corresponden el conjunto de labores de explotación de mineralizaciones de hierro realizadas, como se ha indicado, por diversas empresas en el siglo XIX y, finalmente, por Fábrica de Mieres en la zona de Porcía; el laboreo se llevó a cabo parcialmente a cielo abierto, con desarrollo de una minería de interior en galerías importante. La presencia de hierro en esta zona era conocida de antiguo, preservándose restos de labores primitivas, probablemente en relación con aprovechamientos de la época de los romanos para la fabricación de herramientas. La singularidad del emplazamiento a efectos del transporte al exterior de los minerales obtenidos llevó a la construcción de un cargadero marítimo de viga armada en voladizo, situado en la desembocadura del río Porcía, y que era alimentado por un tranvía aéreo de baldes.

Existen otras labores resultantes de la minería del hierro en la zona próxima, como en el caso de la Grandela, así como un conjunto de explotaciones y aprovechamientos en ferrerías, mazos, etc. por el entorno próximo que confieren una singularidad en cuanto a la actividad extractiva histórica de indudable valor, no puesto de manifiesto en el momento actual.

3.12.3. Rutas y sendas.

El ayuntamiento de Tapia de Casariego tiene publicadas las siguientes rutas en el municipio:

- Ruta del Maíz.
- Ruta del Hierro y el Oro.
- Ruta Lagos de Silva.
- GR.E-9. Senda Costera Cicloturista (BTT) y peatonal. Tramo: Tapia de Casariego-Vegadeo.
- GR. E-9. Senda Costera de Tapia
- Ruta cultural y turística (Tapia de Casariego, Una historia Marinera)

Además, se ha consultado la cartografía de las Sendas Verdes del Principado de Asturias, encontrándose el GR. E-9 coincidente con el tramo publicado por el ayuntamiento.

De las rutas mencionadas, cabe destacar las siguientes:

- La ruta del Hierro y del Oro que pasa cercana a la zona de ocupación de las instalaciones, en el tramo que es coincidente con el camino de Santiago.
- La ruta de los Lagos de Silva pasa por el entorno del yacimiento.
- El GR. E-9 pasa por el entorno del yacimiento.
- y la costera por Campos y Salave cruzan el entorno del yacimiento.

Además, el Camino de Santiago, ya mencionado en el inventario de patrimonio, discurre por el municipio de Tapia de Casariego, estando uno de los tramos cercano a la zona de instalaciones en superficie (a unos 190 metros de la instalación más próxima). Se describe a continuación el itinerario principal del Camino de Santiago en la zona, tomado del trabajo realizado por la Consejería de Cultura para el reconocimiento del Camino (Sanz Fuentes, coord., 1993):

"...a la altura de las antiguas escuelas de Salave, desde donde un ramal secundario se dirige a Tapia pasando por el lateral Norte de la iglesia de San Salvador de Salave, mientras que el itinerario principal se encamina con dirección SO hacia El Picón atravesando la N-634.

Paralelo al Barranco de La Rebollada y por la planicie seguimos hasta el encuentro con la carretera de A Roda, la cual aprovecha durante 250 m. el trazado del Camino. A partir de este punto nuestra vía discurre por el paraje de El Banzado, donde la vegetación predominante de matorral ha ocupado la caja convirtiéndola en intransitable. Llegamos así a entroncar con la carretera de Mántaras a la altura del km. 2,9 de la misma.

Prosigue el Camino con similares características y dirección hasta As Pontes de Cabillón, donde salva el curso del arroyo Orjales y de otro subsidiario a través de sendos puentes. El más oriental de ellos se halla oculto por la vegetación y su vía inutilizada desde hace tiempo, al igual que el camino, intransitable hasta el puentecillo sobre el Orjales. Desde aquí recuperamos el trazado que dirigiéndose a El Coutado abandona las tierras de este concejo." (Sanz Fuentes, coord., 1993).

3.13. ANÁLISIS DEL PAISAJE

3.13.1. Descripción

Para la descripción del paisaje en la zona de estudio, se ha utilizado el Atlas de los Paisajes de España, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2004, estudio de referencia a nivel nacional.

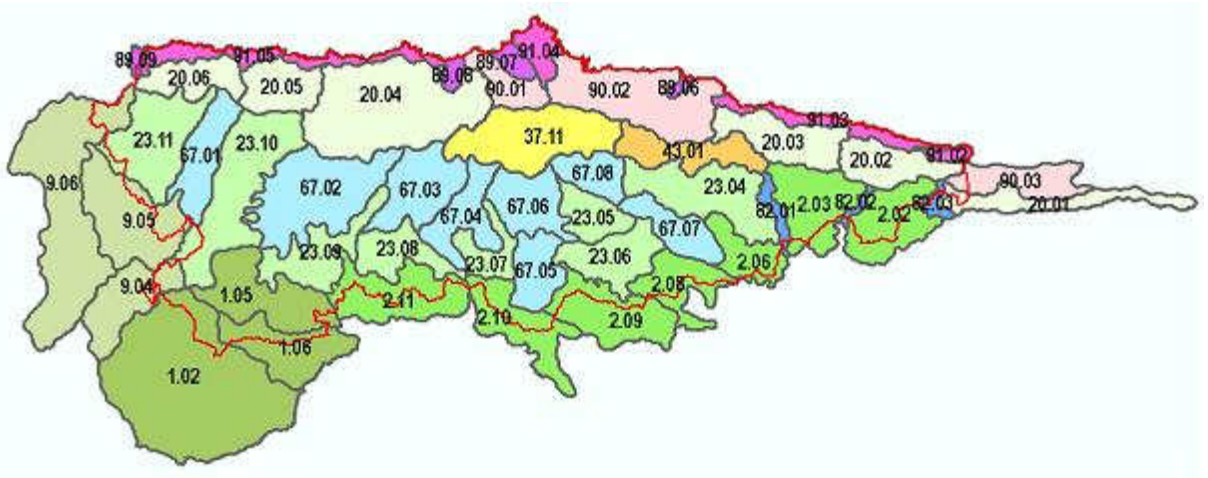


Figura 3.61.- Unidades de paisaje presentes en Asturias. Fuente: Atlas de los paisajes de España 2003

La zona de estudio se encuentra, según la cartografía del Atlas de los Paisajes de España, en las siguientes Unidades:

Unidad 91. Rasas Cantábricas: se localiza en el paisaje 91.05. Rasa entre Cudillero y la ría del Eo.

Unidad 20. Sierras Litorales y Prelitorales Cantábrico-Atlánticas, considerando que la zona sur del estudio se localiza en el paisaje 20.06. Montes y sierras entre la ría del Eo y el bajo Navia.

Se describen a continuación los principales rasgos paisajísticos de las dos unidades.

3.13.1.1. Unidad 91, Rasas cantábricas

Las Rasas Cantábricas, área paisajística y socio-cultural donde se asienta la zona de estudio, presenta patrones de paisaje reiterados, que le otorgan gran personalidad. En el frente costero alternan potentes y continuos cantiles de varias decenas de metros, con excelentes miradores y hendiduras por las que desaguan cortos, pero bien alimentados, ríos cantábricos. Los mayores,

como el Eo, el Nalón o el Sella, han dado lugar a rías amplias, que merecen un tratamiento paisajístico específico.

Esta unidad paisajística está dominada por las formas horizontales propias de las llanuras sedimentarias si bien el contacto entre los ecosistemas marino y continental se realiza mayoritariamente a través de acantilados que llegan a superar los 30 metros de altura adoptando formas de gran belleza en los monumentos naturales de As Catedrais y la playa de Penarronda.

El mundo ganadero y marítimo de la rasa está intensamente poblado, según un patrón de asentamiento matizadamente distinto entre el interior y la costa, en ambos casos, con clara incidencia sobre el paisaje. Sobre la rasa y entre los prados se suceden, de oeste a este, numerosas aldeas y barrios, de tramas abiertas y con tendencia en algunos sectores a enlazarse a través de las formas de habitación dispersa que crecen en torno a los caminos y carreteras. Los asentamientos mayores, con núcleos concentrados en abrigos y puertos, son propios de la costa, como Puerto de Vega, Luanco, Candás o Llanes. La proximidad de buenas playas ha propiciado cierto desarrollo residencial de carácter turístico, tanto en los núcleos como en sus inmediaciones.

Además, la zona de estudio se enmarca dentro del contexto de una zona eminentemente ganadera y forestal, dedicando la mayor parte del territorio a la producción de forrajes y cultivos forestales, siendo especialmente abundantes también las zonas de matorral silíceo sin apenas aprovechamiento.

3.13.1.2. Unidad 20. Sierras litorales y prelitorales cantábrico-atlánticas.

Esta unidad forma paisajes muy influidos por el mar, dando lugar a un conjunto de montes, sierras y tierras altas cortadas por los ríos que

descienden desde las divisorias hacia el litoral. En ocasiones son relieves bien aislados, paralelos a la costa y transversales a las redes de drenaje pero, en otras, tienen gran continuidad con las sierras o montes interiores, de las que forman las estribaciones septentrionales.

En el tipo se incluyen paisajes variados que se extienden desde Cantabria hasta Pontevedra, lo que hace necesaria la separación de distintos subtipos.

La zona de estudio se encuentra al pie de las primeras estribaciones de las sierras litorales del occidente asturiano, las cuales se orientan preferentemente según una línea mayor N-S, siendo las estribaciones de las sierras que arrancan de la divisoria y terminan cerca de la línea de costa. Son relieves fundamentalmente silíceos desarrollados sobre las estructuras hercínicas del "Macizo Asturiano" en la denominada "Zona Asturoccidental-Leonesa" (anticlinorio del Eo, sinclinorio del Navia y anticlinorio del Narcea) y en el sector más oriental de la "Zona Cantábrica" (Manto de Somiedo). Las estructuras son un conjunto de pliegues que se siguen bien en las hiladas de la cuarcita armoricana y otras rocas resistentes y se pierden en las abundantes masas de pizarras intercaladas. El relieve de tipo "apalachense" se forma sobre una antigua superficie de erosión, lo que explica su isoaltitud general, a través de la acción de la anterior red fluvial, de tipo abanico aluvial de clima árido, las cuales se adaptan a la estructura canalizándose y evacuando a las litologías menos resistentes (pizarras y lutitas), resaltando las litologías más competentes (areniscas y cuarcitas).

El clima oceánico de la zona es cambiante en relación con el relieve, especialmente en las áreas de inversiones térmicas y frecuentes nieblas. La temperatura media oscila entre 12 y 14° C y las precipitaciones son inferiores a las del interior de la región, situándose en el límite de los 1.000 mm/año. Resultan abundantes en estas sierras las masas repobladas de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), así como grandes masas de matorral silíceo, muy favorecido por los recurrentes incendios forestales que se producen en estas áreas. En los valles se mantienen los

prados y cultivos, aprovechándose también los relieves planos culminantes para la generación de pastizales, puesto que la dedicación fundamental de los habitantes de esta área continua siendo la ganadería, cada vez más especializada y tecnificada.

3.13.2. Valoración del paisaje. Calidad, fragilidad

Antes de mostrar la valoración de las unidades paisajísticas de la zona de estudio, conviene comentar las tipologías de métodos de evaluación de la calidad del paisaje, así como el marco de referencia de este importante componente del medio físico y natural.

Entre los recursos naturales de mayor importancia destaca el paisaje por su carácter totalizador del ecosistema y por su función sintética de las características visuales del territorio. Los servicios ambientales constituyen todos aquellos beneficios que la sociedad obtiene y valora de los ecosistemas. La calidad escénica del paisaje es uno de los servicios ambientales más valorados, pero menos conocidos por la sociedad.

Actualmente, a nivel europeo, el reconocimiento legal sobre el paisaje con mayor relevancia que existe es el Convenio Europeo del Paisaje. Este Convenio reconoce todas las formas de los paisajes europeos, naturales, rurales, urbanos y periurbanos, tanto los emblemáticos como los ordinarios. Además, compromete a tomar medidas generales de reconocimiento de los paisajes; de definición y caracterización; de aplicación de políticas para su protección y gestión; de participación pública y de integración de los paisajes en las políticas de ordenación del territorio, así como en las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales. El Convenio Europeo del Paisaje entró en vigor el 1 de marzo de 2004, y ya ha sido firmado y ratificado por 30 de los 46 países miembros del Consejo de Europa (entre ellos España).

Uno de las principales encrucijadas que se plantea al evaluar el paisaje es su valoración en términos de calidad, así el Convenio Europeo de Paisaje define los objetivos de calidad paisajística como “la formulación por las autoridades públicas competentes, para un determinado paisaje, de las aspiraciones de las poblaciones en cuanto se refiere a las características paisajísticas del espacio en el que viven”

La mayoría de estudios de paisaje suelen considerar tres atributos, diferenciados pero complementarios, que en buena parte definen un paisaje que son la: calidad, fragilidad y visibilidad.

- La calidad del paisaje se refiere al grado de excelencia o mérito para no ser alterado o destruido, de cara a poder evaluar la importancia de los impactos derivados de un proyecto o establecer zonificaciones para asignar usos o a establecer normativas y protecciones.
- La fragilidad del paisaje se refiere como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él”. Es la expresión del grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. O bien, la aptitud de un territorio para admitir cambios sin notable quebranto de su carácter o sus aspectos visuales. Está muy relacionada con la visibilidad (en principio, las áreas más visibles serán las más frágiles).
- La visibilidad o incidencia visual de un paisaje se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas y de la situación del punto de observación. También deben tenerse en cuenta las condiciones atmosféricas y el número y características de los observadores, y también la distancia, la duración de la vista y el número de observadores potenciales.

La cuenca visual es el elemento clave para el estudio de las condiciones visuales de un territorio tanto a efectos de su clasificación por calidad o fragilidad, como para el estudio de impactos en la cuenca visual. Por cuenca visual se entiende la determinación de la zona desde la que es visible un punto o conjunto de puntos.

3.13.3. Análisis paisajístico: calidad del paisaje

Establecidas las unidades de paisaje (tomando como referencia el Atlas de los Paisajes de España), se procede al análisis detallado de cada una de estas. Para ello, se utiliza una adaptación de los métodos aplicados por USDA Forest Service (1974) y Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980), dicha adaptación otorga tres niveles de calidad visual a una selección de los principales componentes del paisaje.

TABLA 3.22.- CLASES DE CALIDAD ESCÉNICA. FUENTE: U.S.D.A. FOREST SERVICES			
Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15% dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructura de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Presencia de fauna permanente en el punto de observación	Presencia de fauna esporádica en el punto de observación.	Ausencia de fauna en el punto de observación.
Vegetación	Presencia de vegetación con dominancia visual.	Presencia de vegetación.	Ausencia de vegetación.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, significativa en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica esta modificada en menor grado por	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.

TABLA 3.22.- CLASES DE CALIDAD ESCÉNICA. FUENTE: U.S.D.A. FOREST SERVICES

Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
		obras, no añaden calidad visual	
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del conjunto.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al conjunto.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, vegetación roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares

Se muestran a continuación los resultados en la aplicación de este método sobre cada una de las dos unidades de paisaje presentes en la zona de estudio:

3.13.3.1. Rasas cantábricas

TABLA 3.23.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL. RASAS CATÁBRICAS

Elemento Valorado	Calidad Visual
Morfología o Topografía	Baja
Fauna	Baja
Vegetación	Media
Formas de Agua	Media
Acción antrópica	Media
Fondo Escénico	Media
Variabilidad Cromática	Media
Singularidad o rareza	Media
Calidad de la Unidad	Media

Esta unidad se define como un paisaje rural con bastante alteración antrópica, donde destacan elementos de interés paisajístico. La cubierta vegetal se reconoce como las principales proyecciones visuales positivas. Cabe destacar que en esta unidad los planos de visualización debido a la vegetación y morfología provocan una baja incidencia visual. Dentro de la unidad es la vegetación la que destacan en la configuración espacial, siendo evaluada con un nivel medio según la tabla general de calidad visual.

El paisaje es característico pero similar a otros de la zona, por lo que la singularidad ha sido valorada con una calidad media. Al ser un paisaje ya antropizado la presencia de fauna es baja registrándose aves y anfibios en los lugares con presencia de agua.

Por todo ello, se ha valorado como una unidad de **calidad media**.

3.13.3.2. Sierras litorales y prelitorales cantábricas

TABLA 3.24.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL. SIERRAS LITORALES Y PRELITORALES	
Elemento Valorado	Calidad Visual
Morfología o Topografía	Baja
Fauna	Baja
Vegetación	Alta
Formas de Agua	Media
Acción antrópica	Media
Fondo Escénico	Media
Variabilidad Cromática	Alta
Singularidad o rareza	Media
Calidad de la Unidad	Media - alta

Esta unidad se define como un paisaje rural con predominancia de formaciones boscosas y con cierta alteración antrópica (menor que en la anterior unidad), donde destacan elementos de interés paisajístico. La cubierta vegetal se reconoce como las principales proyecciones visuales positivas.

Cabe destacar que en esta unidad los planos de visualización debido a la vegetación y morfología provocan una alta incidencia visual por los altos valores de pendiente. La vegetación, en concreto las alternancias de prados con bosques y matorral, de gran extensión, destaca en la configuración espacial, siendo evaluado con un nivel alto según la tabla general de calidad visual.

El paisaje es característico, pero similar a otros de la zona, por lo que ha sido valorado con una calidad media. Al ser un paisaje relativamente poco antropizado la presencia de fauna es media registrándose fauna ligada a sistemas forestales, como mamíferos y aves de cierto interés.

Por todo ello, se ha valorado como una unidad de **calidad media – alta**.

3.13.4. Análisis paisajístico: fragilidad visual

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Lo contrario es la capacidad de absorción visual (Escribano et al. 1991), entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Para realizar este análisis se va a utilizar el modelo general de fragilidad visual (Escribano et al. 1987), en el que son analizados y clasificados los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en 4 factores. Se aplica la siguiente escala de valores:

- Alta: Baja capacidad de absorción visual
- Media: Capacidad de absorción visual moderada.
- Baja: Alta capacidad de absorción visual.

TABLA 3.25.- EVALUACIÓN DE FACTORES EN LA FRAGILIDAD VIVAL

FACTORES	ELEM. DE INFLUENCIA	ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, Terrenos con modelado suave u ondulados.	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Densidad de vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo.
	Contraste en la vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetal, contrastes poco evidentes	Diversidad de especies media con contrastes evidentes pero no sobresalientes	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes gran estacionalidad de especies
	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 mts de altura.	No hay gran altura de las masas (-10 mts) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 mts.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4000m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vistas cerradas u obstaculizada. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habituales, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterados.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual; vistas repentinas, escasas o breves.

Se muestran a continuación los resultados en la aplicación de este método sobre cada una de las dos unidades de paisaje presentes en la zona de estudio:

3.13.4.1. Rasas cantábricas

TABLA 3.26.- EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VIUAL. RASAS CANTÁBRICAS		
Factores	Elementos de Influencia	Valoración
Biofísicos	Pendiente	Baja
	Vegetación (densidad)	Media
	Vegetación (contraste)	Media
	Vegetación (Altura)	Media
Visualización	Tamaño de la cuenca	Media
	Forma de la cuenca visual	Baja
	Compacidad	Alta
Singularidad	Unicidad de Paisaje	Baja
Accesibilidad	Visual	Media
Fragilidad del Paisaje	Media	

Como ya se ha comentado, se trata de una zona de muy baja pendiente, con una cobertura de vegetación casi continua (salvo poblaciones rurales e infraestructuras), con bajos contrastes de vegetación (monocromáticos) por existir grandes espacios destinados a forrajes y matorrales.

El tamaño de la cuenca es relativamente amplio, por ser una zona eminentemente plana, pero esto también limita la forma de percepción del paisaje, puesto que apenas se puede ver más allá de esos cuatro kilómetros (e incluso menos), manteniendo una alta compacidad, ya que no hay elementos que obstruyan al observador salvo las barreras forestales existentes, que impiden percibir al individuo más allá de las mismas, limitando la vista en muchos casos.

Se trata de una unidad poco singular ya que existen muchos ejemplos en la región y en zonas adyacentes, mientras que el acceso al paisaje es medio por tratarse de zonas sin elevaciones que permitan "coger" perspectiva.

Por ello, se ha valorado como una unidad con **fragilidad visual media**.

3.13.4.2. Sierras litorales y prelitorales

TABLA 3.27.- EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VIUAL. SIERRAS LITORALES Y PRELITORALES		
Factores	Elementos de Influencia	Valoración
Biofísicos	Pendiente	Alta
	Vegetación (densidad)	Media
	Vegetación (contraste)	Baja
	Vegetación (Altura)	Baja
Visualización	Tamaño de la cuenca	Baja
	Forma de la cuenca visual	Media
	Compacidad	Media
Singularidad	Unicidad de Paisaje	Media
Accesibilidad	Visual	Media
Fragilidad del Paisaje	Media-baja	

Es una zona de altas pendientes con una cobertura de vegetación casi continua (salvo poblaciones rurales e infraestructuras), con grandes contrastes de vegetación (sobre todo estacional) por existir grandes espacios ocupados por zonas forestales arboladas y matorrales.

El tamaño de la cuenca es relativamente amplio, por ser una zona principalmente montañosa pero abierta, pero esto también limita la forma de percepción del paisaje, puesto que existen zonas o corredores (fluviales o paredes rocosas) que pueden limitar la visión, no obstante, mantiene una compacidad media ya que ocasionalmente hay elementos que obstruyen al observador y que impiden percibir al individuo más allá de las mismas, limitando la vista en muchos casos.

Se trata de una unidad poco singular ya que existen muchos ejemplos en la región y en zonas adyacentes, mientras que el acceso al paisaje es medio (aunque en algunos casos podría ser alta) por tratarse de zonas con ciertas elevaciones que permitan "coger" perspectiva.

Por ello, se ha valorado como una unidad con **fragilidad visual media-baja**.

3.13.5. Análisis de visibilidad

El análisis de visibilidad trata de conocer qué áreas pueden ser vistas desde uno o más puntos dados, o lo que es igual, desde que áreas pueden ser vistos esos mismos puntos. Este análisis se ha realizado con un doble objetivo; determinar la cuenca visual de las distintas instalaciones proyectadas e identificar las áreas sensibles al impacto visual; y analizar observadores o puntos de observación en las áreas sensibles donde la topografía existente permite generar una visual directa.

Se ha realizado un análisis de visibilidad de los puntos más críticos de la explotación, es decir, se ha estudiado desde que puntos del terreno se ve cada uno de los puntos analizados. Para este análisis de visibilidad del proyecto se ha utilizado el software Autocad Civil 3D 2012 de Autodesk. La metodología a seguir es la siguiente:

1. Con la topografía existente se ha realizado un modelo digital del terreno.
2. Se han elegido los puntos de la explotación más susceptibles de ser vistos desde el exterior.
3. Con las coordenadas de este elemento y sus características se traza un círculo de 3 km de radio. Se han tomado estos 3 km considerando que es la distancia a la que el ojo humano sería capaz de distinguirlos.
4. Se ha realizado el análisis de visibilidad dentro de este radio, es decir, desde que puntos dentro del mencionado radio, se observa el elemento seleccionado. El resultado viene dado en tres colores: verde, amarillo y rojo. Siendo verde los puntos desde los que el elemento se ve y rojo los que no se ve. El amarillo representa que el elemento se ve parcialmente.

5. Por último, se ha de tener en cuenta que este análisis no tiene en cuenta la existencia de vegetación ni de edificaciones por lo que este análisis es complementario a la calidad y a la fragilidad del paisaje, pero no se debe considerar los resultados por separado. Es decir, los resultados de este análisis son considerando únicamente la orografía del terreno. A esta orografía hay que añadirle el efecto de la vegetación y las edificaciones existentes en la zona. De estos dos aspectos, el mas importante es la presencia de vegetación ya que existen numerosas formaciones con pinos y eucaliptos predominantes que deben de ser tenidas en cuenta porque debido a la altura que alcanzan estas formaciones hacen de pantalla visual natural. Esto es lo que se analiza, una vez obtenidos los resultados de este primer análisis, mediante el estudio de la vegetación existente y visitas a la zona para tomar fotografías desde los puntos más significativos.

6. Una vez descartados algunos puntos con elevada visibilidad según el estudio utilizando únicamente la orografía, gracias a la presencia de esta vegetación, se han detectado, se realizan simulaciones utilizando fotografías reales actuales para analizar la visibilidad real de la explotación.

Para este análisis se han seleccionados dos etapas de la explotación en los que se considera que este impacto visual puede ser crítico: durante las labores preparatorias y durante el año 11.

La primera etapa se selecciona debido a que son los primeros pasos de la explotación y cuando se construyen más elementos. Por otro lado, el año 11 es el año en que el depósito de estériles alcanza su máximo desarrollo y la escombrera SE ha desaparecido.

Una vez analizados cada uno de los elementos, se valora la visibilidad global de los mismos y se hace hincapié en la visibilidad de cada uno de ellos desde los puntos más representativos de la zona: la autovía A-8, el Camino de

Santiago, la AS-23, incluyendo el acceso desde la misma a la A-8 y el polígono industrial de Mántaras. En este sentido cabe destacar que, debido a la lejanía del núcleo urbano de Tapia, no se considera que la explotación sea visible desde el mismo.

A continuación, se incluyen las imágenes obtenidas con los resultados:

3.13.5.1. Fase de labores preparatorias

En esta fase se analiza la visibilidad de varios elementos: escombrera NW, escombrera SW, escombrera SE, las naves industriales y las dos primeras celdas del depósito de estériles de flotación.

Escombrera NW

El primer punto analizado es el talud norte de la escombrera NW que se sitúa junto a las instalaciones. En la figura siguiente se representa la visibilidad de este talud:

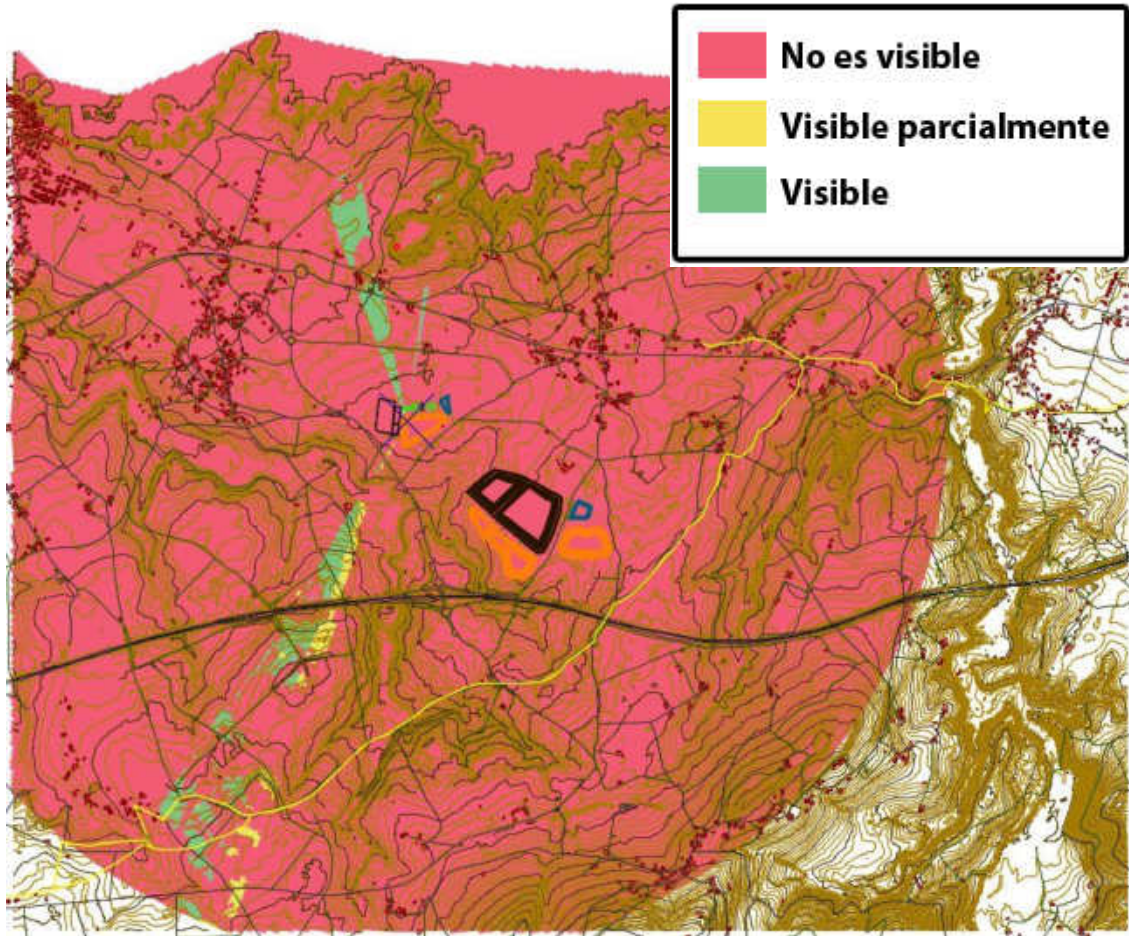


Figura 3.62.- Cuenca visual desde el talud norte de la escombrera NW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Tal y como se observa, las naves industriales de la propia explotación hacen de barrera visual y esta escombrera es muy poco visible desde el norte. En la figura se observa que, hacia el sur, este talud norte tampoco es visible ya que es la propia escombrera la que hace de barrera. Por ello, se considera necesario analizar también el talud sur de la misma.

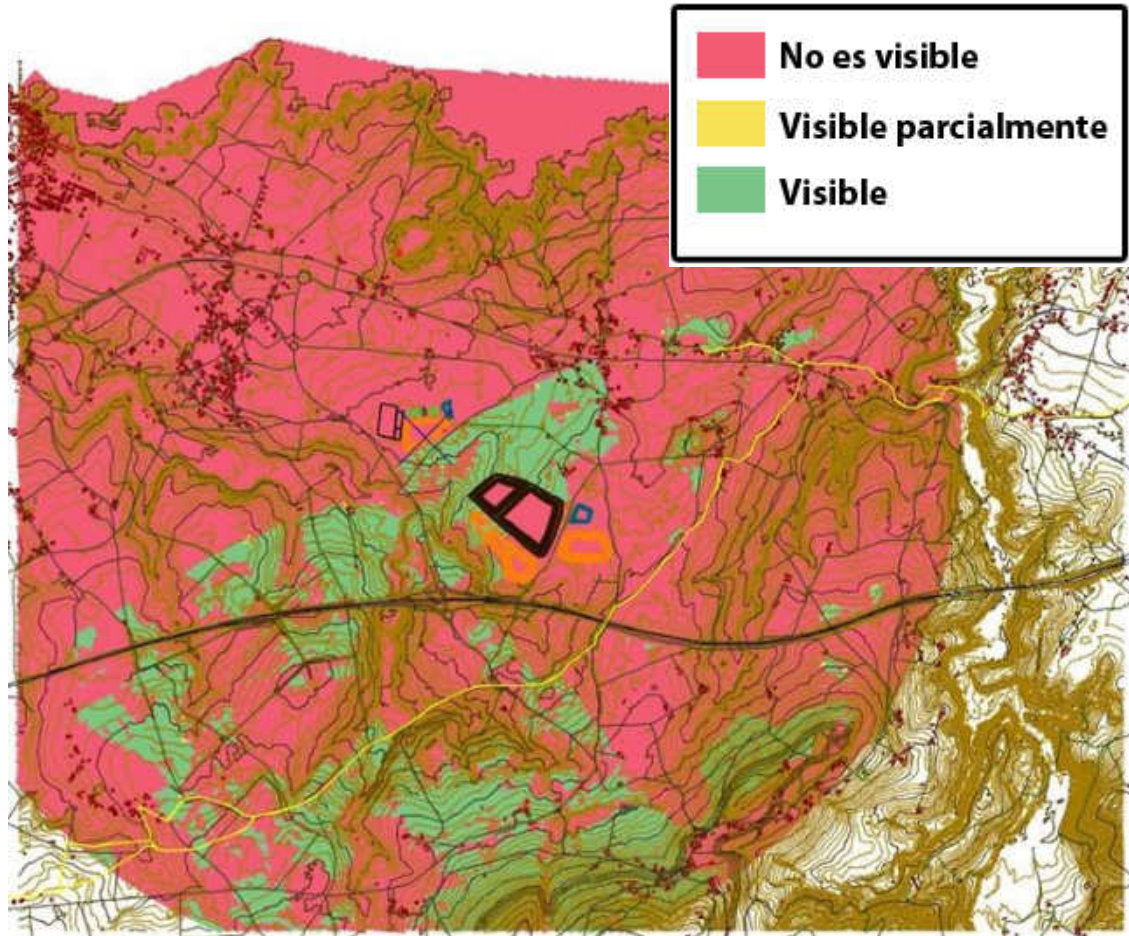


Figura 3.63.- Cuenca visual desde el talud sur de la escombrera NW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

En este caso, la visibilidad hacia el sur es notablemente mayor. Considerando los puntos más significativos se observa que la escombrera NW es visible desde algunos puntos de la A-8 y la conexión con la AS-23. No es visible desde el Camino de Santiago ni desde el polígono industrial de Mántaras.

No obstante, cabe destacar que entre al sur de la escombrera NW se respeta una franja de bosque de pinos y eucaliptos que tapan por completo esta visión. Además, cabe destacar que durante el tiempo que está la escombrera operativa, esta será colonizada de forma natural por la vegetación de la zona, reduciendo notablemente el impacto visual de la misma. Por todo lo anterior, se considera que la visibilidad de la escombrera es muy limitada.



Figura 3.64.- Vegetación existente al sur de la escombrera NW

Escombrera SW

En esta escombrera SW se van a analizar el talud sur y el sureste. En la siguiente figura se muestra la visibilidad del talud sur:

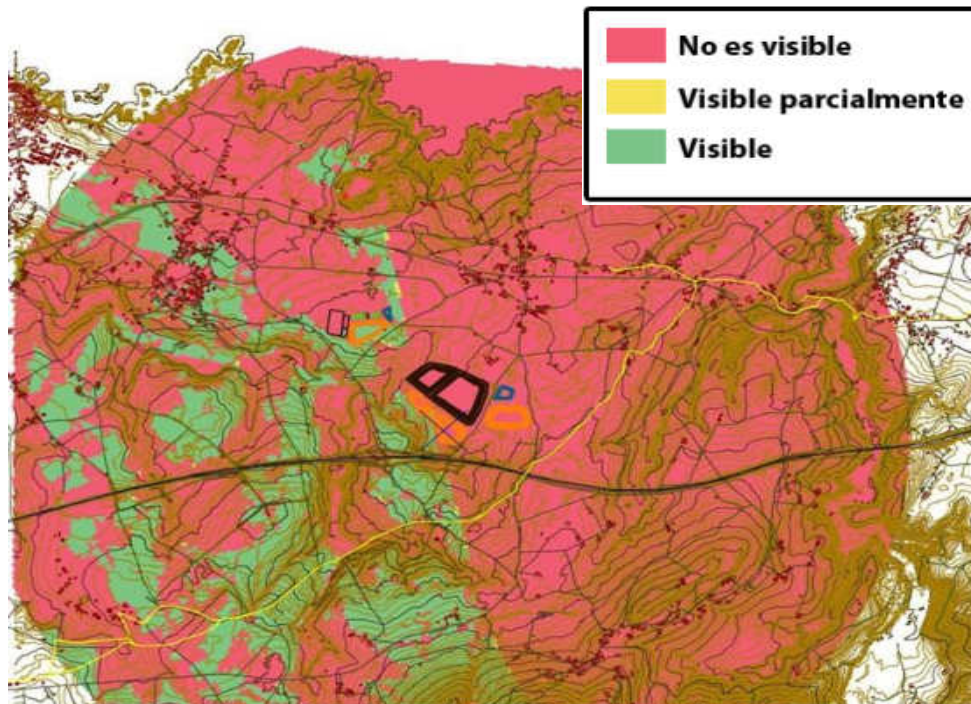


Figura 3.65.- Cuenca visual desde el talud sur de la escombrera SW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Como representa la figura, el talud es visible desde ciertos puntos de la zona oeste. En particular desde diversos puntos de la A-8 situados al suroeste de las instalaciones y en algunos tramos del Camino de Santiago, aunque estos están algo más alejados y tendrán una visibilidad limitada. En este sentido cabe destacar que durante el tiempo que está la escombrera operativa, esta será colonizada de forma natural por la vegetación de la zona, reduciendo notablemente el impacto visual de la misma.

Al analizar la cuenca visual desde el talud sureste de la escombrera SW, se puede apreciar una visibilidad significativa desde los puntos más cercanos de la A-8, situados al sureste de las instalaciones y desde el tramo más cercano del Camino de Santiago.

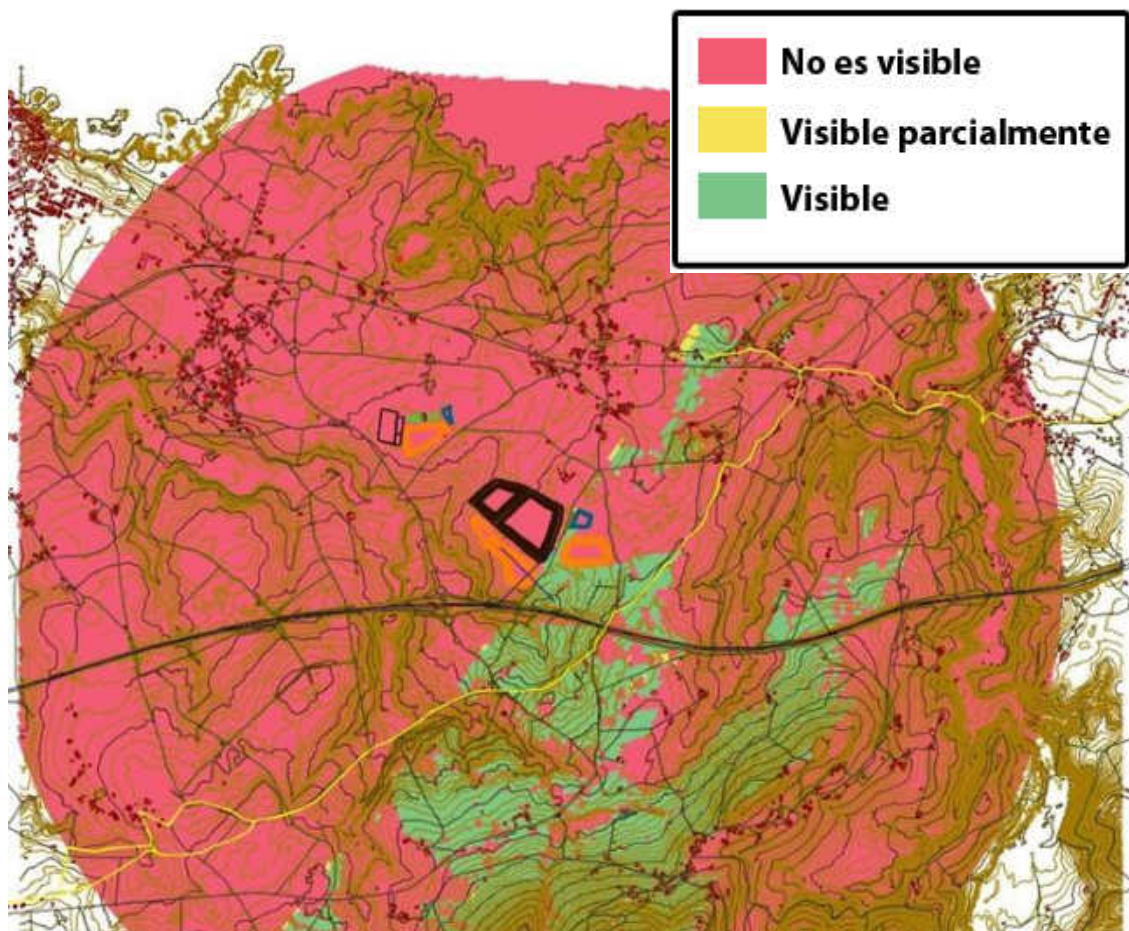


Figura 3.66.- Cuenca visual desde el talud sureste de la escombrera SW, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

En este sentido cabe destacar la masa arbórea (pinares y eucaliptales principalmente) que se respeta entre la escombrera SW y la A-8 lo que minimiza la visibilidad desde la autovía. Tan solo podrá verse el talud sureste desde un pequeño tramo.

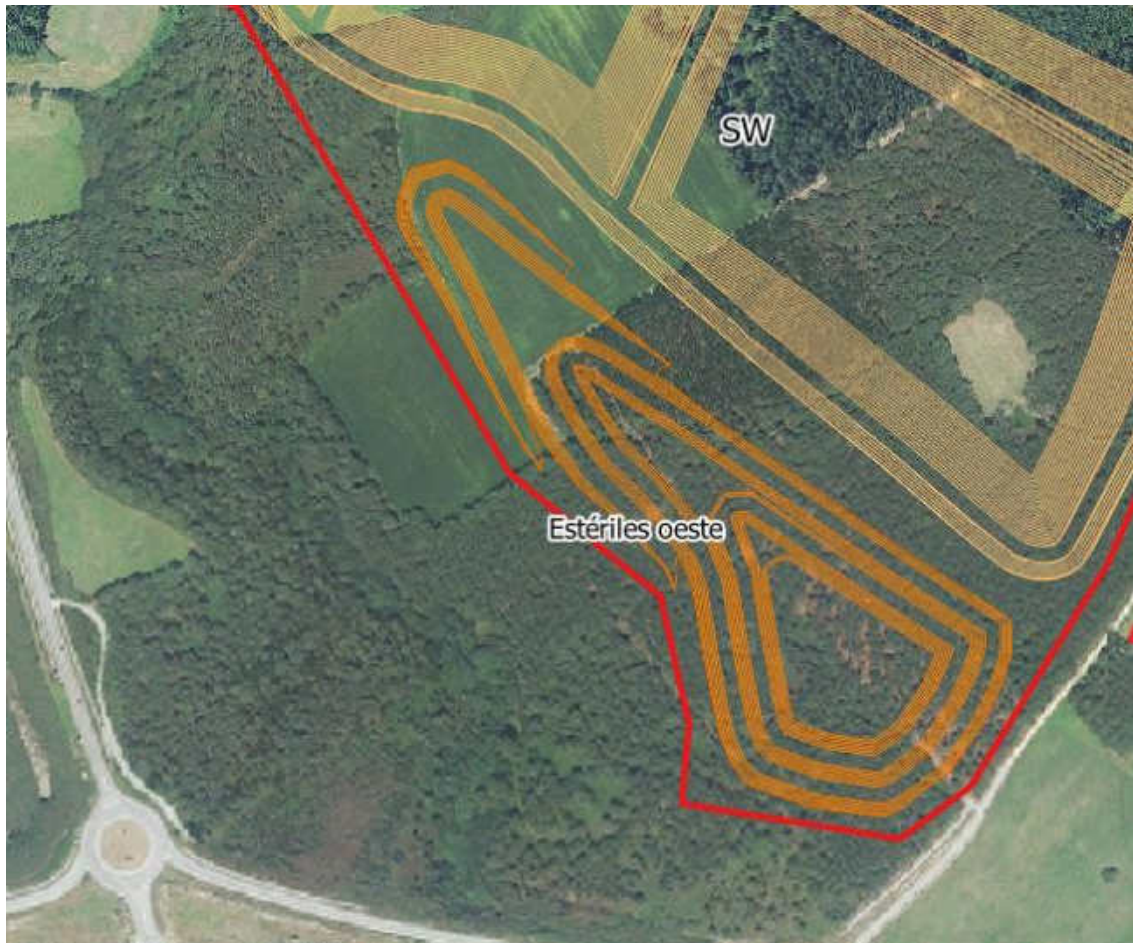


Figura 3.67.- Vegetación existente entre la A-8 y la escombrera SW

En el mes de abril de 2021, durante una de las visitas realizadas a la zona, se ha identificado que una de las masas arbóreas identificadas ha sido aprovechada. Cabe destacar que la situación de estas masas forestales que están dedicadas al aprovechamiento es cambiante ya que cuando llega el momento se aprovecha y se vuelve a plantar. Este es el caso de la zona señalada en la figura por lo que la escombrera SW es visible desde puntos de la A-8 que en un principio no lo iban a ser. Por lo tanto, será necesario

diseñar una pantalla vegetal que minimice este efecto. En el apartado 3.13.5.4. se incluyen fotografías de la zona en la actualidad.

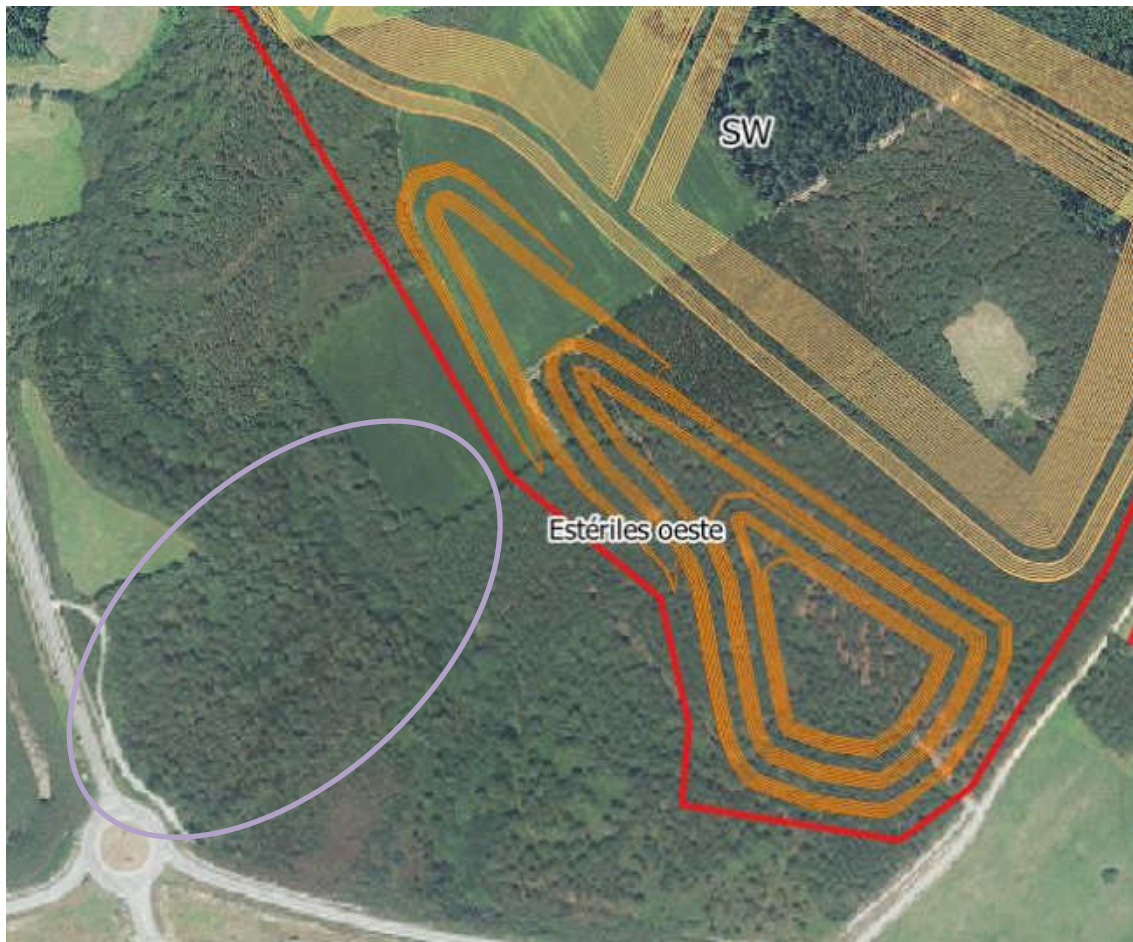


Figura 3.68.- Masa arbórea eliminada, señalada en morado

Escombrera SE

En la escombrera SE se analizan el talud sur y el este, ya que el oeste está orientado hacia las propias instalaciones. En la figura siguiente se representa la visibilidad del talud este de la escombrera SE.

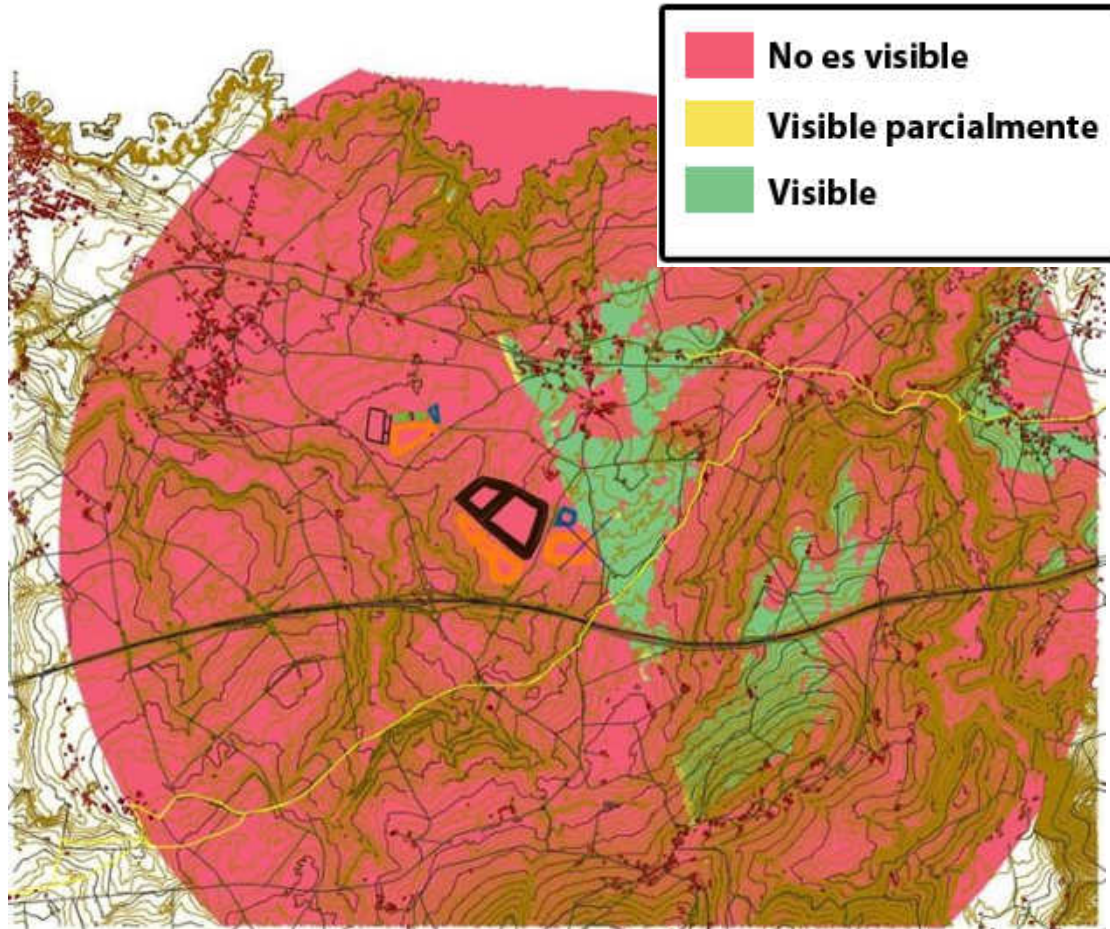


Figura 3.69.- Cuenca visual desde el talud este de la escombrera SE, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Las propias instalaciones impiden que este punto sea visible desde el oeste. Sin embargo, es visible desde la zona este, principalmente desde el Camino de Santiago. En este sentido cabe destacar que durante el tiempo que está la escombrera operativa, esta será colonizada de forma natural por la vegetación de la zona, reduciendo notablemente el impacto visual de la misma.

Al considerar el talud sur de la escombrera SE, como se refleja en la siguiente figura, se puede observar que este no es visible desde el norte de las instalaciones. Sin embargo, el talud es visible desde la zona sur, incluyendo tramos de la A-8, y en tramos del Camino de Santiago, situados al sur y al suroeste.

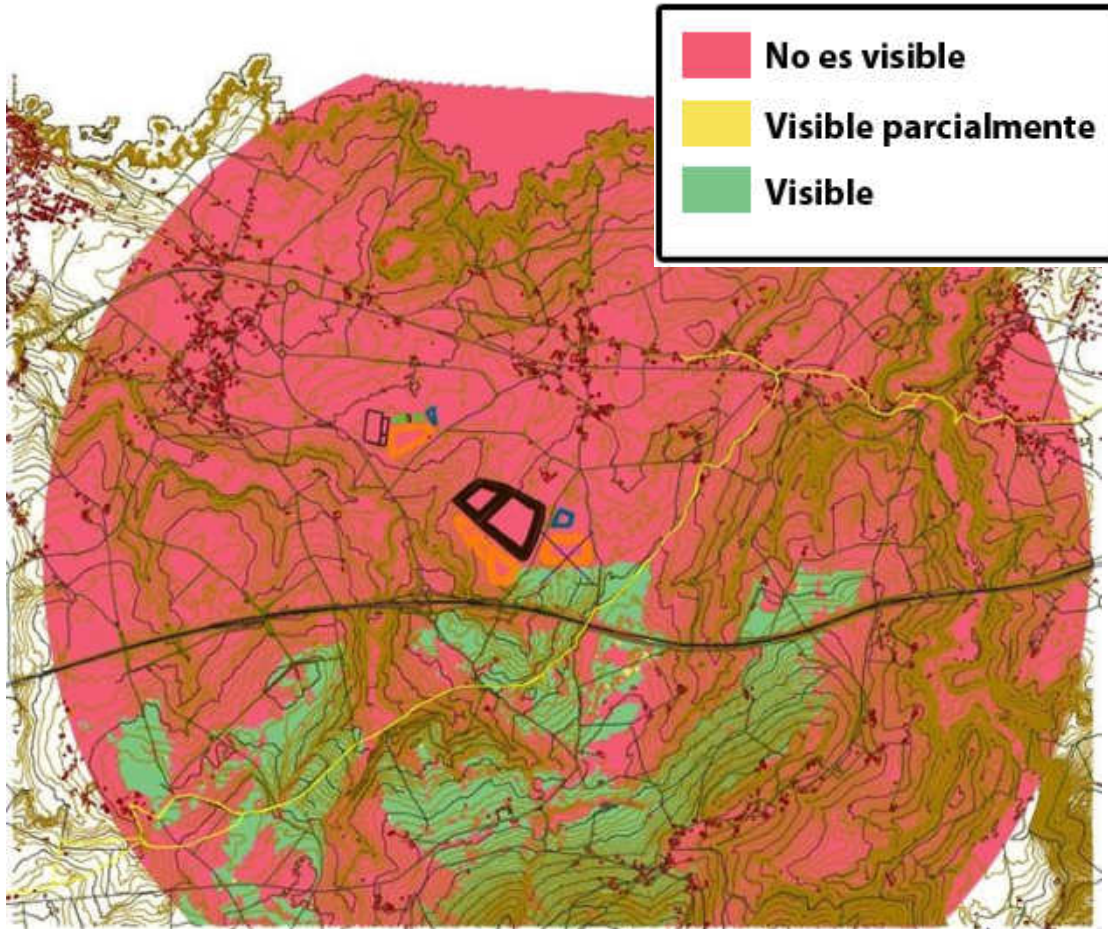


Figura 3.6.- Cuenca visual desde el talud sur de la escombrera SE, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Una vez más, existe una franja de vegetación compuesta principalmente por pinares que limitará enormemente la visibilidad desde la autovía y parcialmente desde el Camino de Santiago.



Figura 3.70.- Vegetación existente al sur y al este de la escombrera SE

Por lo tanto, el punto más crítico de visibilidad de esta escombrera se sitúa en el tramo más cercano a las instalaciones del Camino de Santiago.

Naves industriales

Se ha analizado la visibilidad de tres naves industriales con el fin de identificar cuales están situadas en puntos con mayor visibilidad y definir la localización de las pantallas vegetales necesarias.

En líneas generales, la visibilidad hacia el sur y sureste, estas naves estarán ocultas por las propias instalaciones, la escombrera NW principalmente. Por lo que se analiza la visibilidad hacia el norte y noroeste. La única excepción

es la nave donde se ubica la planta de tratamiento que se analiza también hacia el sur, siendo esta nave una de las más elevadas también.

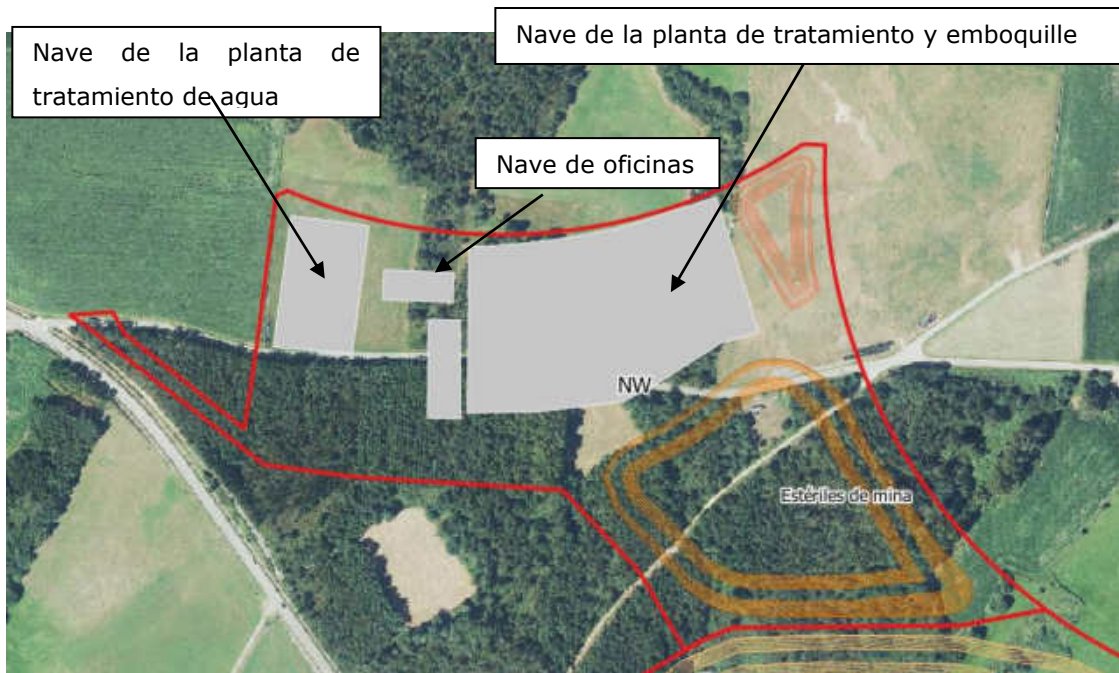


Figura 3.71.- Localización de las naves analizadas

Nave de la planta de tratamiento de agua

Se han analizado tres puntos, uno de la fachada sur, otro de la este y otro de la norte.

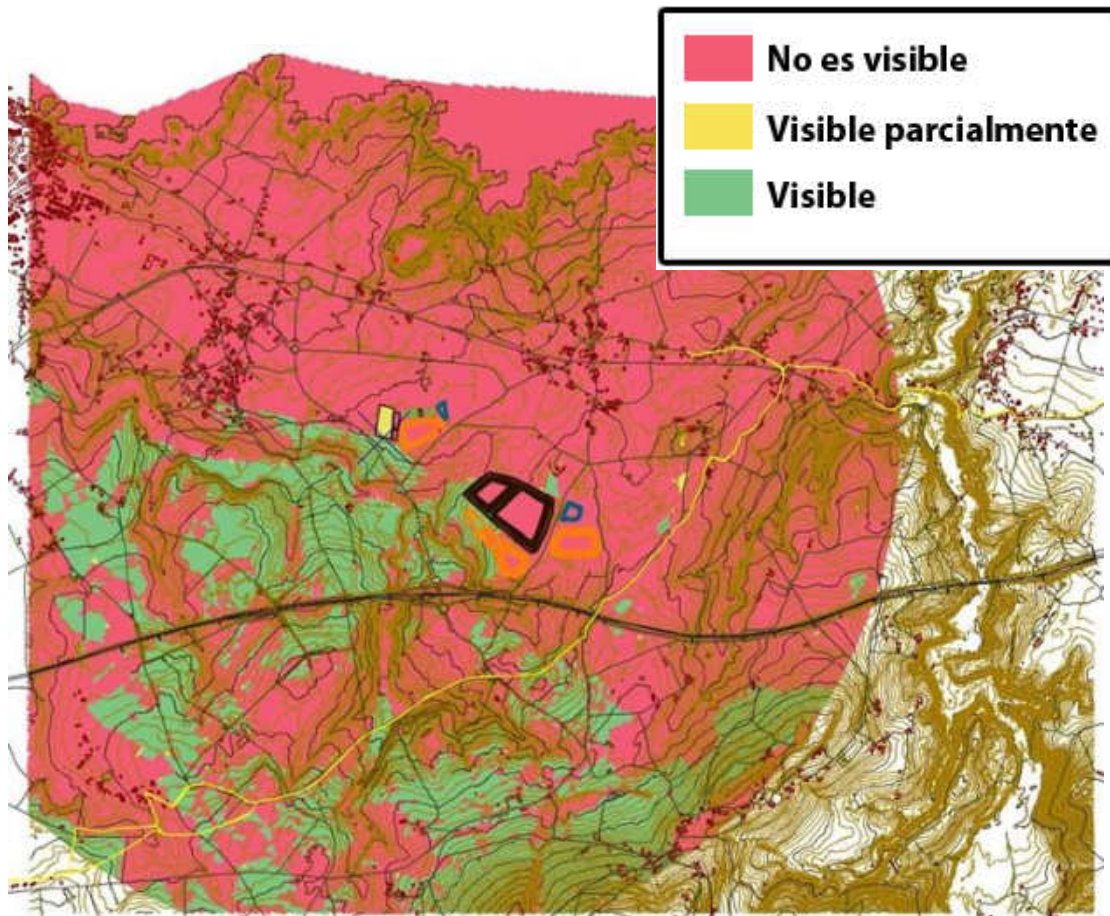


Figura 3.72.- Cuenca visual desde el punto sur de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El primer punto, como se indica en la figura, es el situado en la fachada sur de la nave. La visibilidad desde este punto es principalmente desde la A-8.

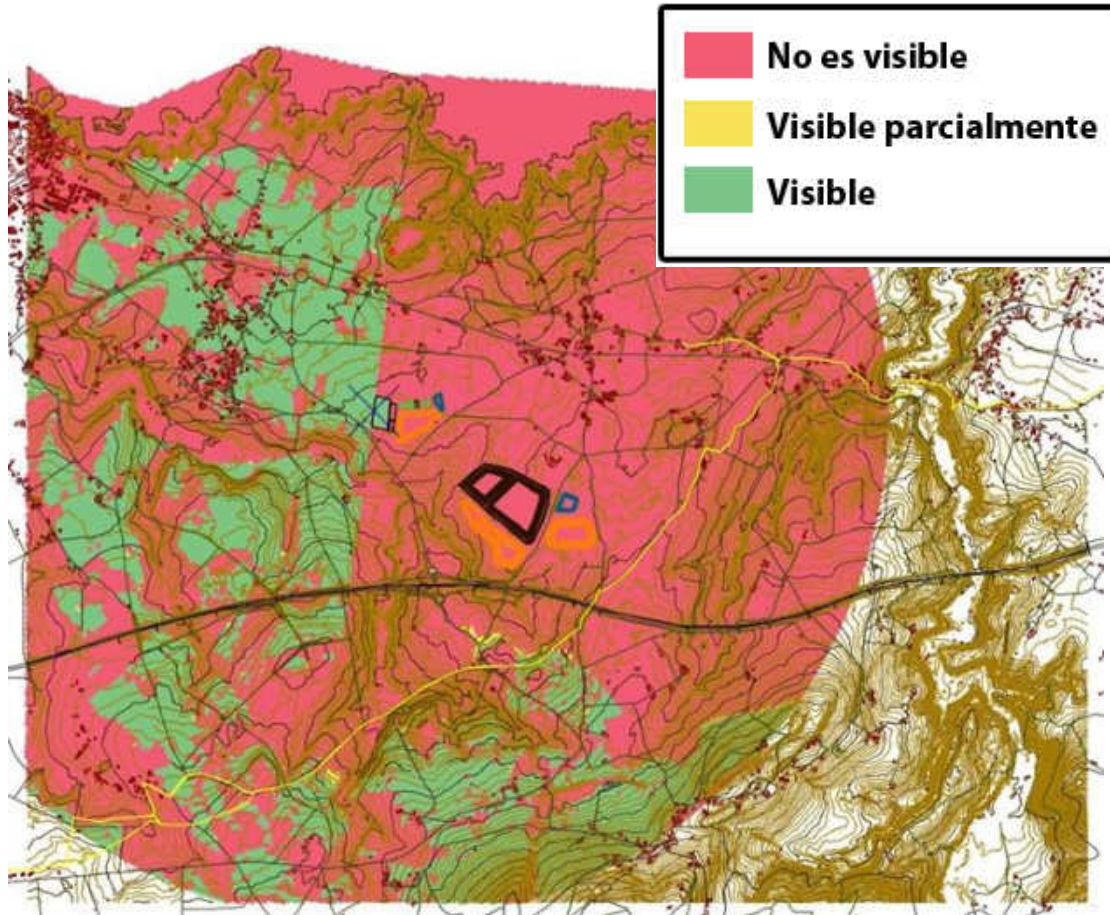


Figura 3.73.- Cuenca visual desde el punto oeste de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El siguiente punto estudiado es el punto oeste de la nave. Este punto solo es visible desde el oeste de las instalaciones, incluyendo algunos tramos de la A-8 y desde el polígono industrial de Mántaras.

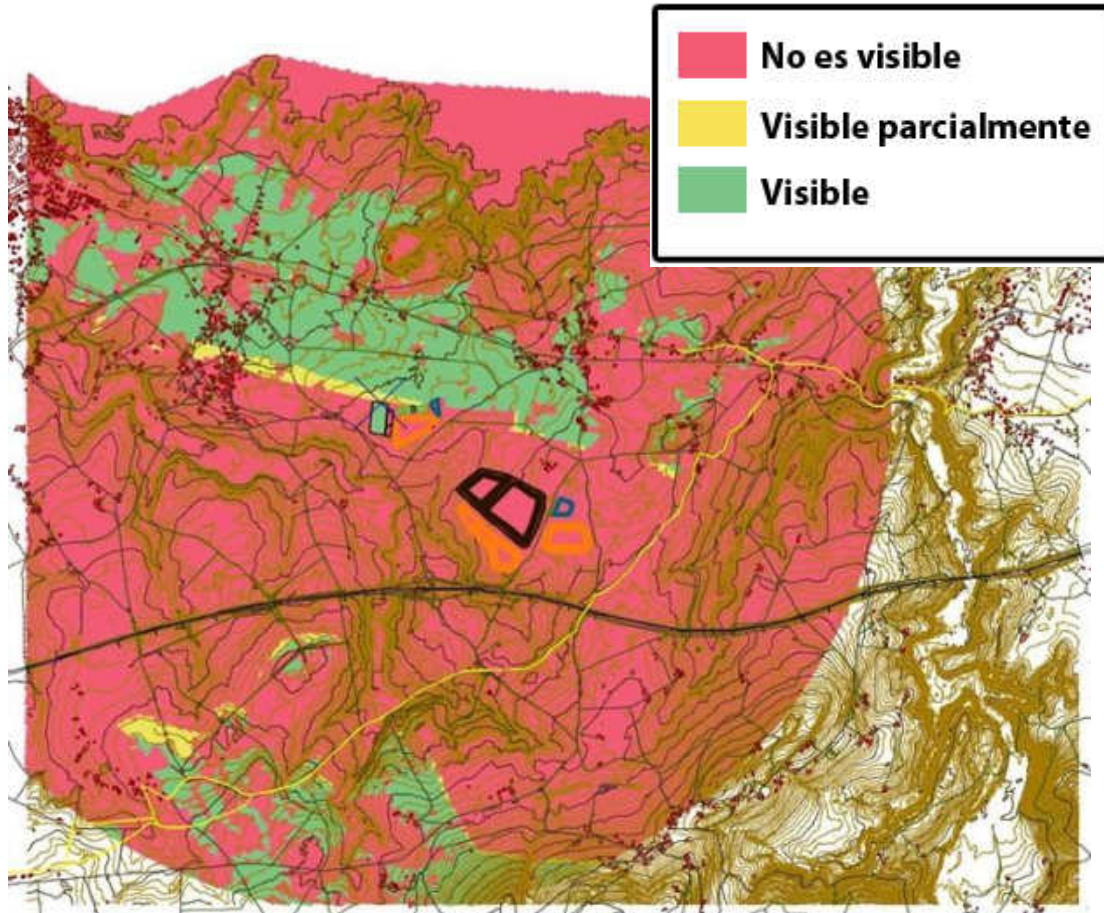


Figura 3.74.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de emboquille y planta, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Por último, se ha analizado el punto norte de la nave de emboquille y planta. Este punto es visible desde la zona norte, incluyendo el polígono industrial de Mántaras. Por el contrario, no es visible desde ningún punto de la autovía A-8, y es solamente visible en un tramo muy reducido del Camino de Santiago, tal y como se muestra en la figura.

Si se analiza conjuntamente la visibilidad de los tres puntos analizados, obtenemos la visibilidad global de esta nave. Así, se trata de una nave que es visible desde algunos tramos de la A-8 (fachada sur) y desde el polígono industrial de Mántaras (fachadas oeste y norte).

Nave de oficinas de planta y mina

El siguiente edificio que se analiza es donde se localizan las oficinas de planta y mina, cuya visibilidad hacia el sur es nula y hacia el norte puede verse desde diversos puntos, aunque esta visibilidad estará limitada por la vegetación presente.

Por lo tanto, no es visible ni desde la A-8 ni desde el Camino de Santiago. Desde donde si es visible es desde el polígono industrial de Mántaras

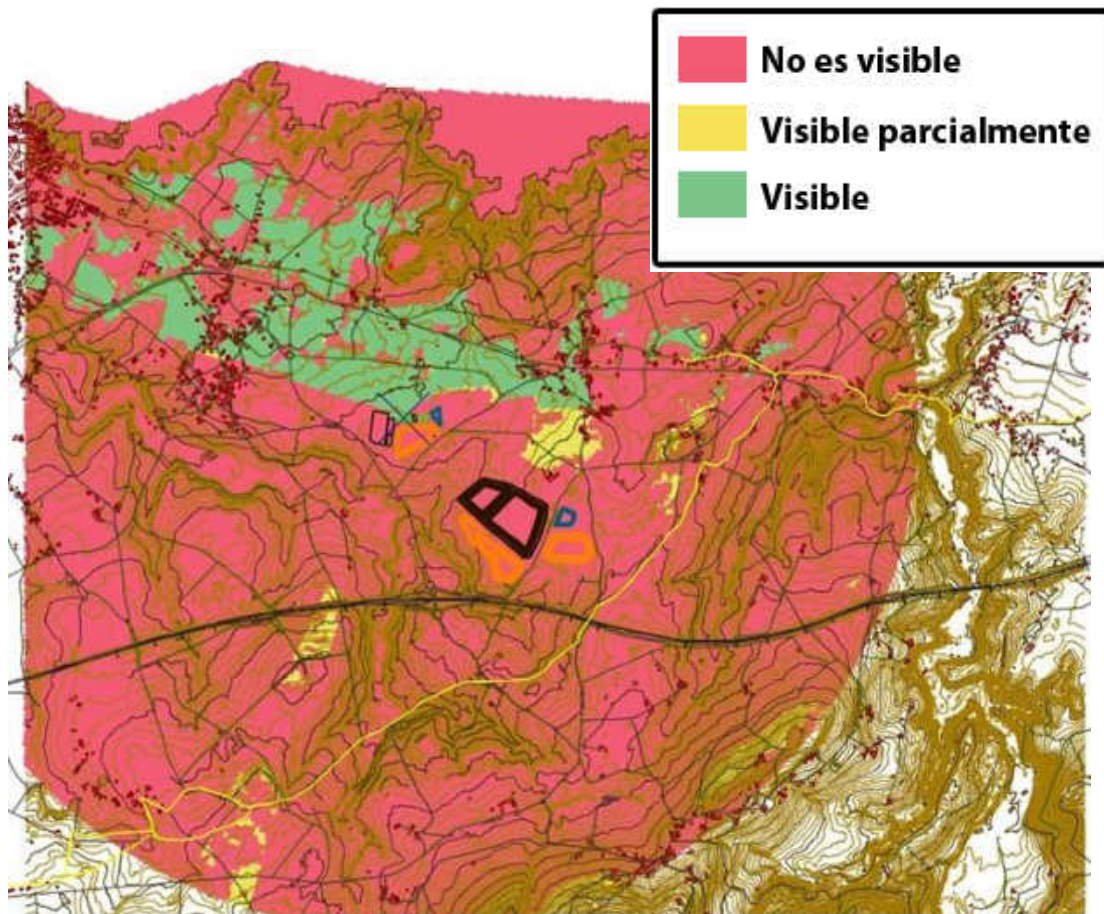


Figura 3.75.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de oficinas de planta y mina, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Nave de la planta de tratamiento y emboquille

Se ha analizado la cuenca visual hacia el norte de la nave de la planta tratamiento de aguas. Tal y como se observa en la siguiente figura, la visibilidad es muy limitada debido a la propia morfología del terreno. Aunque en la figura siguiente aparece que esta nave es visible desde el polígono industrial de Mántaras, la realidad es que la vegetación existente en la zona limita esta visibilidad, ocultando totalmente esta nave.

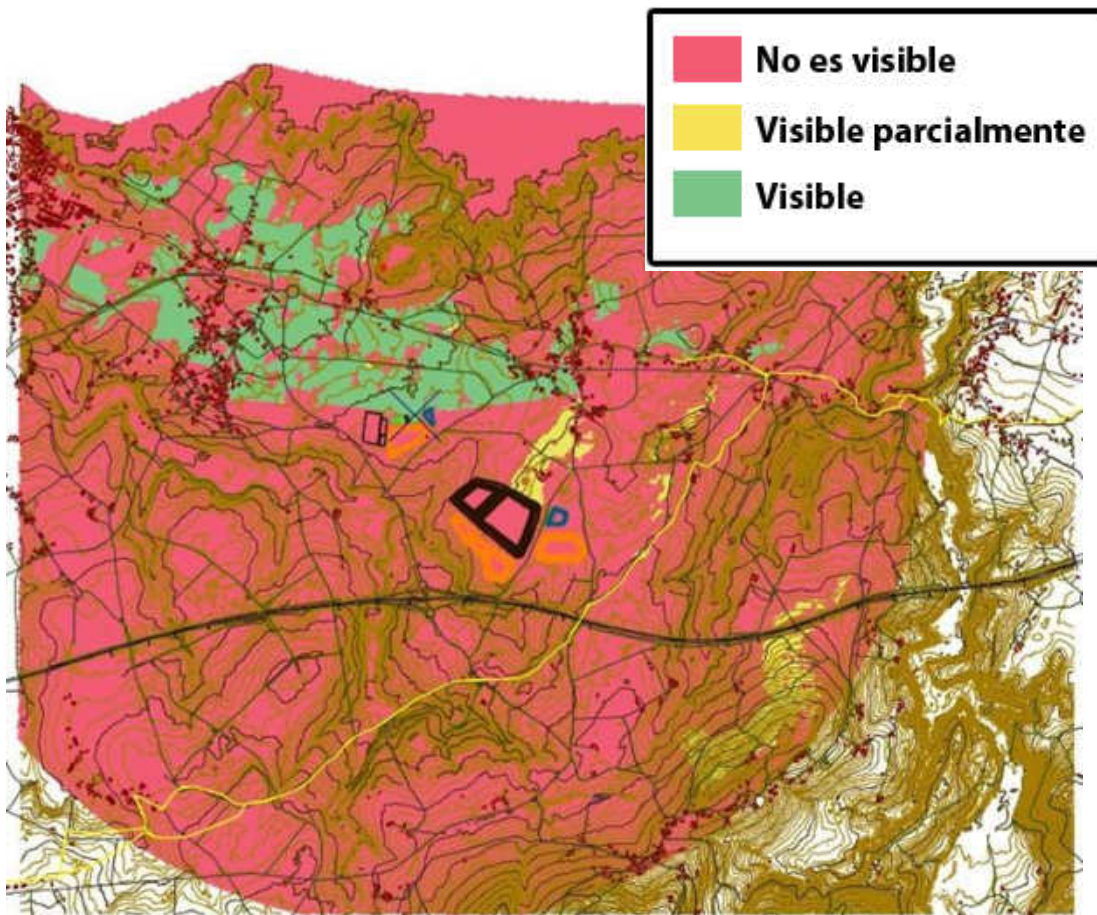


Figura 3.76.- Cuenca visual desde el punto norte de la nave de planta de tratamiento de aguas, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

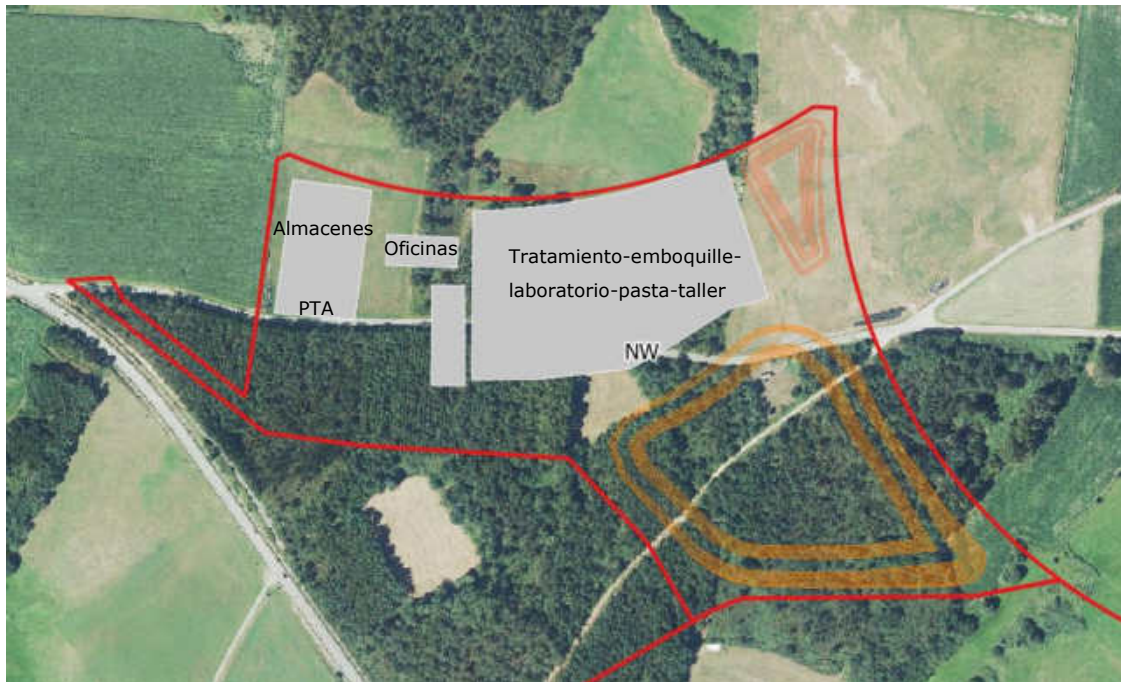


Figura 3.77.- Vegetación existente que limita la visibilidad de las naves hacia el norte

Tal y como se deduce del estudio de visibilidad de las naves, cabe concluir que el punto de visibilidad más crítico es desde el polígono industrial de Mántaras.

Depósito de estériles de flotación

El siguiente elemento analizado es el depósito de estériles de flotación. Este depósito se oculta detrás de las naves industriales hacia el noroeste. El primer punto analizado es el de los taludes sur cuya visibilidad es muy reducida debido a la escombrera SW que oculta el depósito prácticamente en su totalidad.

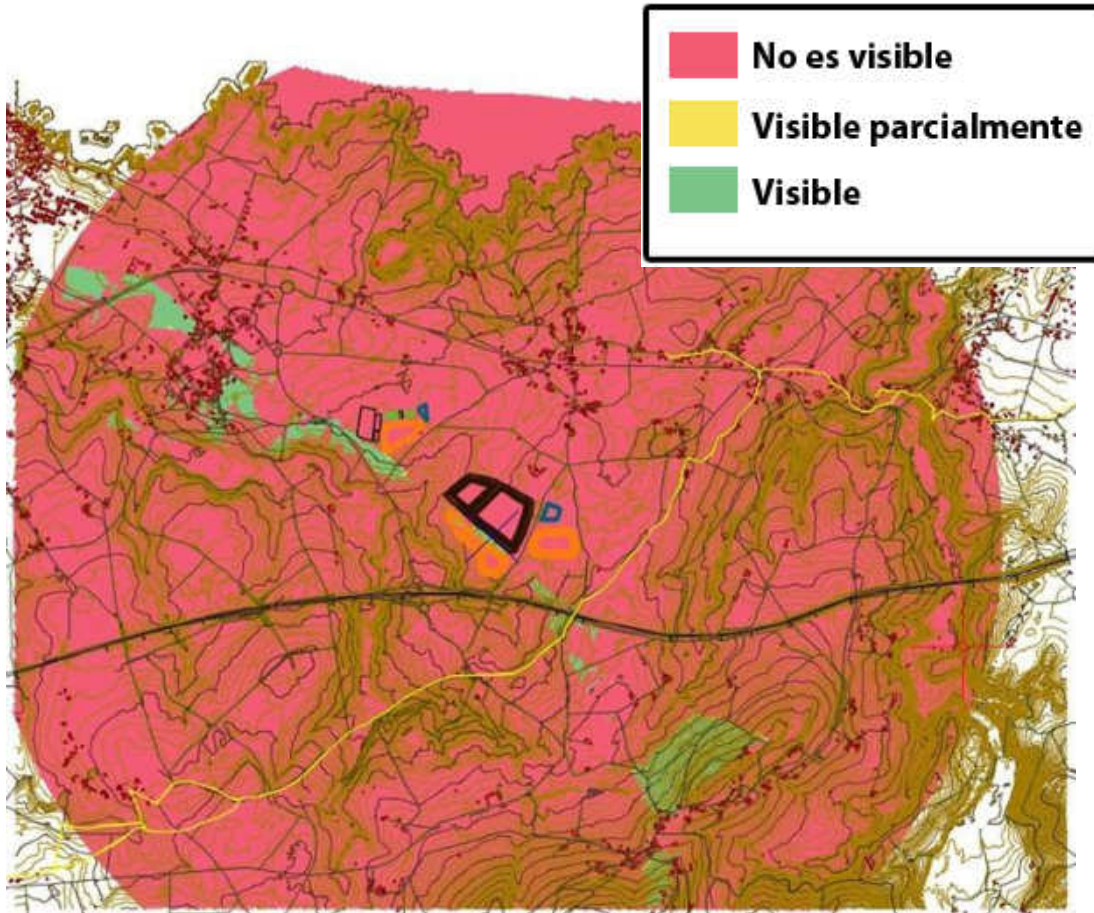


Figura 3.78.- Cuenca visual del talud sur del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El siguiente talud analizado es el talud este para comprobar principalmente la efectividad de la escombrera SE con respecto a la visibilidad desde el Camino de Santiago. Tal y como se observa, este depósito no será visible desde el tramo más cercano del Camino.

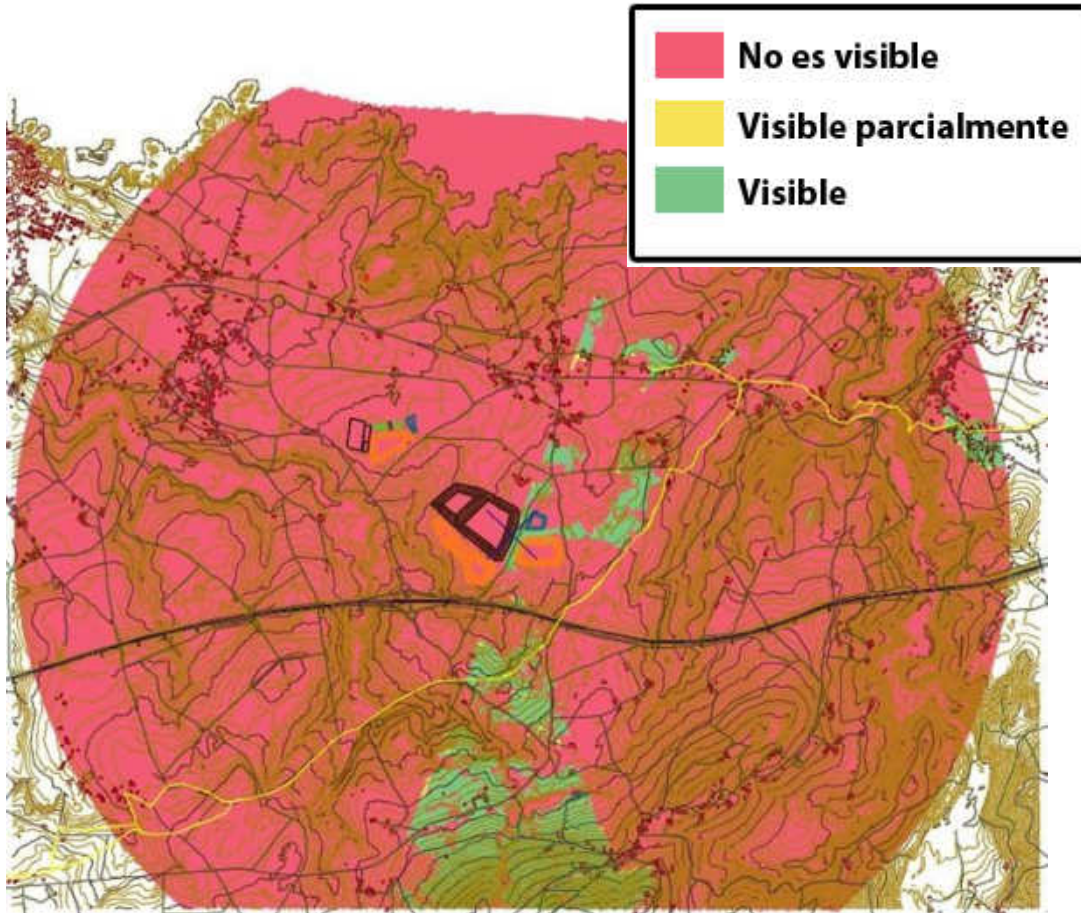


Figura 3.79.- Cuenca visual del talud este del Camino de Santiago, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

La visibilidad hacia el norte es muy limitada debido a la propia morfología del terreno y al diseño en excavación del depósito, tal y como se muestra en la siguiente figura.

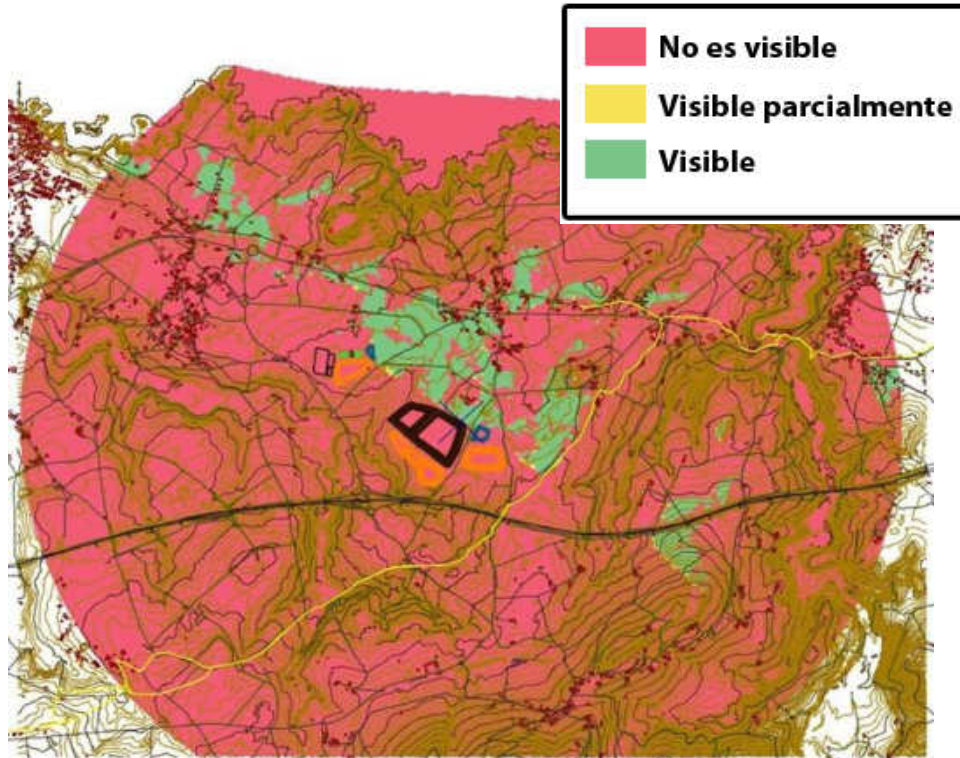


Figura 3.80.- Cuenca visual del talud norte del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Del análisis de visibilidad de las dos celdas del depósito que están operativas en esta fase, se puede deducir que su visibilidad es muy reducida gracias a varios factores de diseño del proyecto: el depósito está diseñado en excavación lo que limita enormemente la altura de los taludes y que las escombreras están diseñadas y ubicadas para que sirvan de barrera de protección del mismo, entre otros aspectos, limitando su visibilidad.

3.13.5.2. Visibilidad durante el año 11.

Se ha seleccionado esta situación porque ya han desaparecido dos de las escombreras que servían de efecto barrera. De esta manera se comprueba la visibilidad durante estos últimos años. Cabe destacar que solo se estudian puntos cuya visibilidad es diferente en relación a la etapa de labores preparatorias.

Naves industriales

Al desaparecer la escombrera NW las naves hacia el sur quedan más descubiertas por lo que se estudia un punto de las mismas para comprobar su cuenca visual.

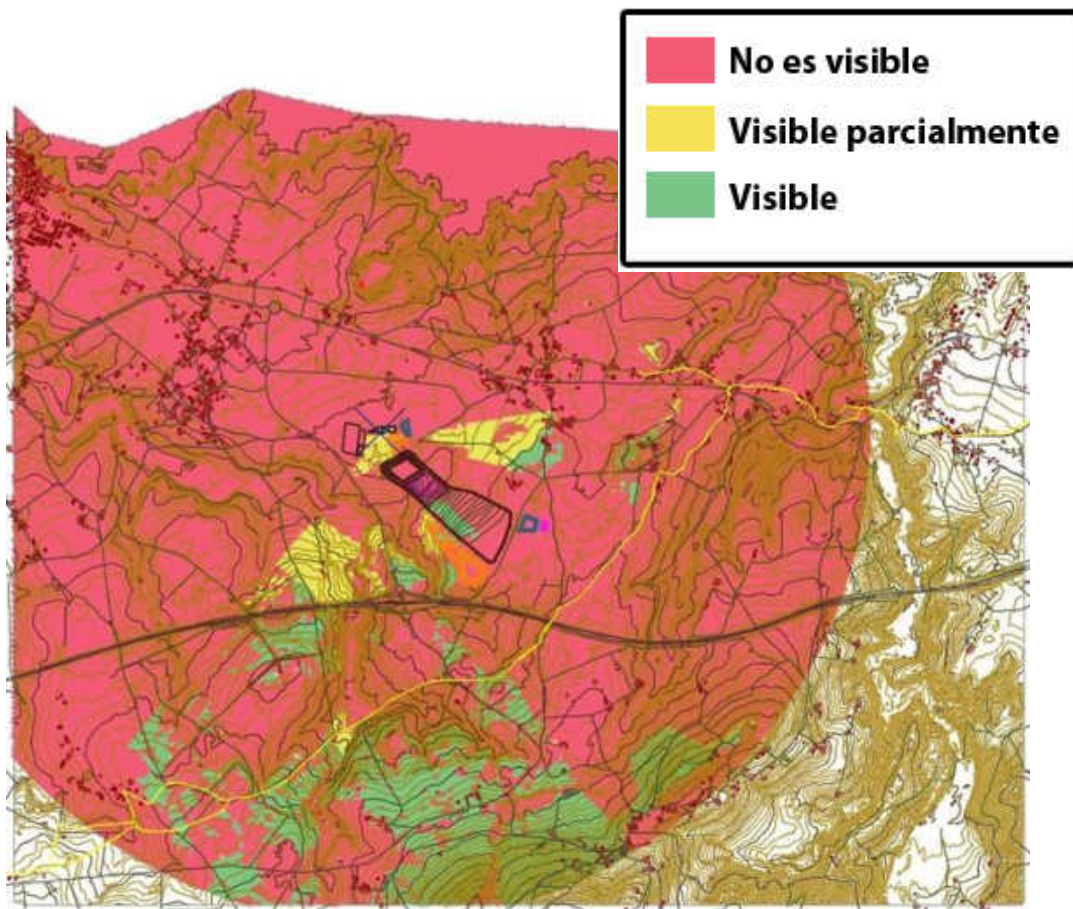


Figura 3.81.- Cuenca visual desde las naves hacia el sur, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

Tal y como se observa, la visibilidad sigue siendo muy limitada, siendo parcialmente visible desde algunos puntos de la A-8.

Por lo tanto, la visibilidad de las naves durante esta fase se considera similar a la de las labores preparatorias, siendo la nave del emboquille y la planta la de mayor visibilidad.

Depósito de estériles de flotación.

Se han analizado los taludes norte y oeste de la última celda del depósito de estériles de flotación. Se ha analizado también el talud este para comprobar como varía al haber desaparecido la escombrera SE.

El primer talud analizado es el este de la celda 1, es decir, la situada más al este. Este talud se puede ver desde el tramo más cercano del Camino de Santiago y un pequeño tramo de la A-8. En este sentido cabe destacar que en esta fase, esta celda se encontrará totalmente restaurada e integrada en el entorno ya que lleva cerrada desde el año 7.

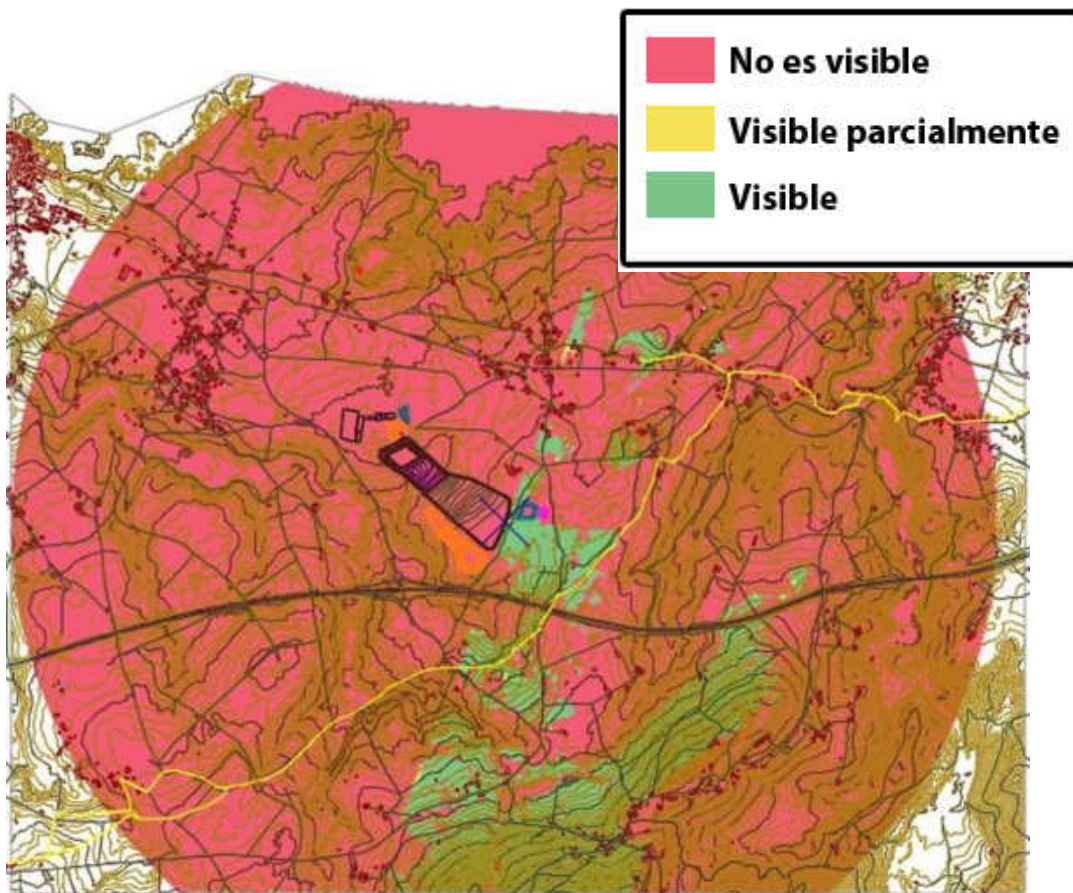


Figura 3.82.- Cuenca visual desde el punto 1 del depósito de estériles, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El talud sur de la celda 4 del depósito de estériles de flotación presenta visibilidad en pequeños tramos del Camino de Santiago y la A-8, ambos situados al suroeste de las instalaciones, así como en la zona oeste.

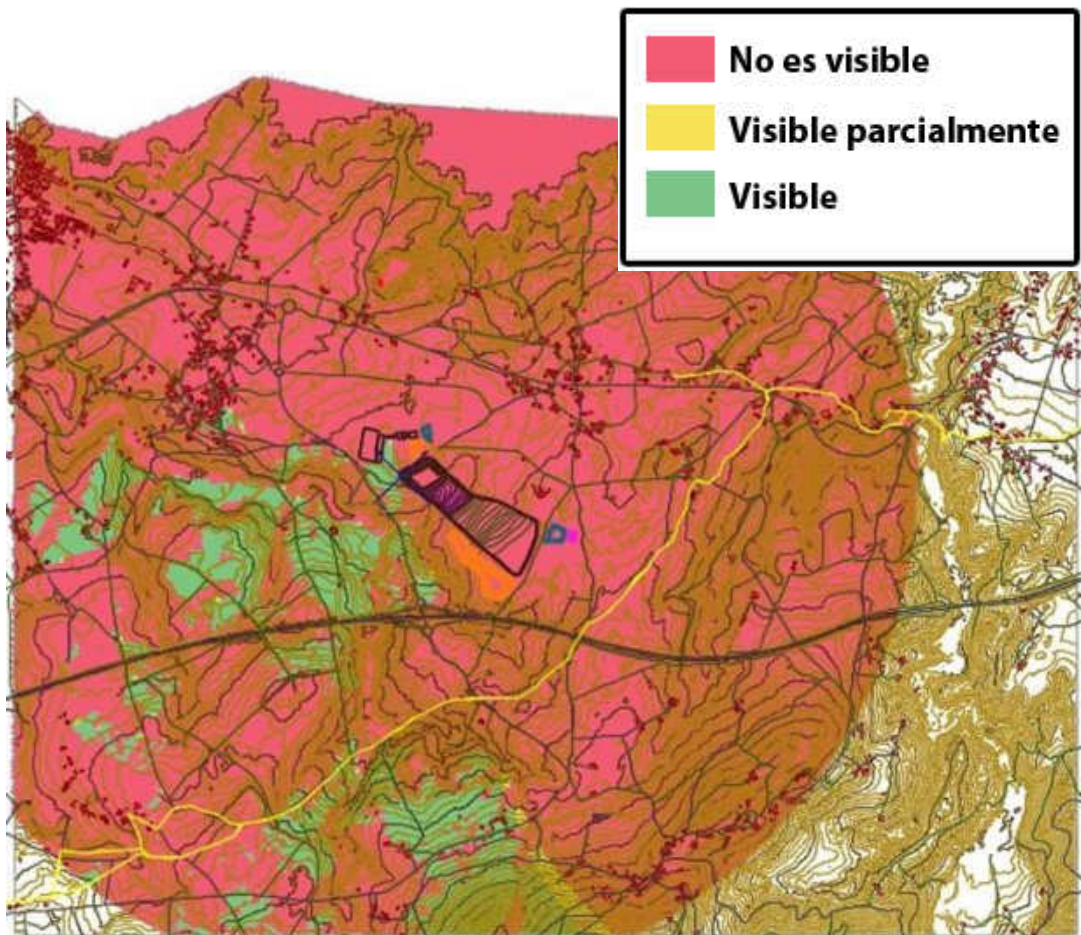


Figura 3.83.- Cuenca visual del talud sur de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El talud este de la celda 4 presenta una visibilidad muy limitada, localizada en pequeñas zonas situadas al noreste y oeste de las instalaciones, debido a que las propias naves industriales tapan su visión.

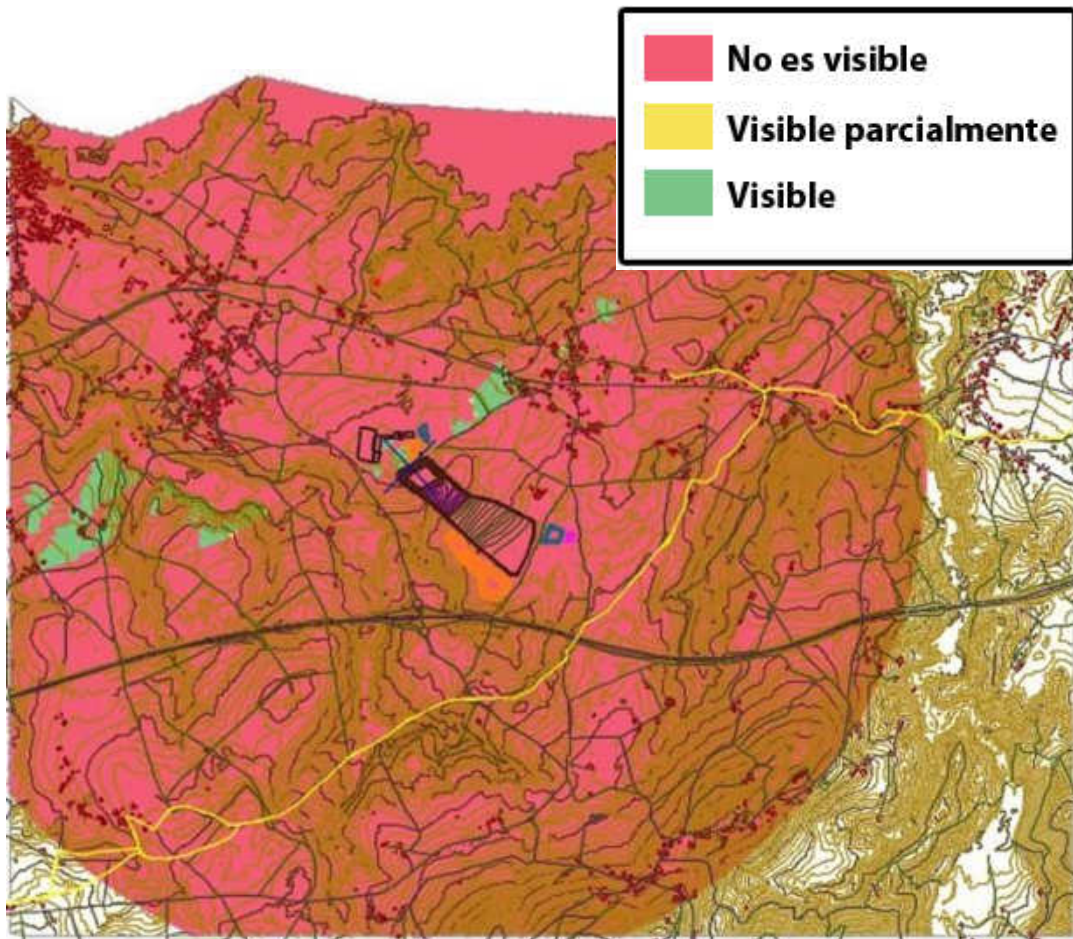


Figura 3.84.- Cuenca visual del talud este de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

El último punto objeto de estudio del depósito de estériles es talud norte de la celda 4, el cual tiene una visibilidad muy reducida, siendo solo visible desde la zona noreste más próxima a las instalaciones.

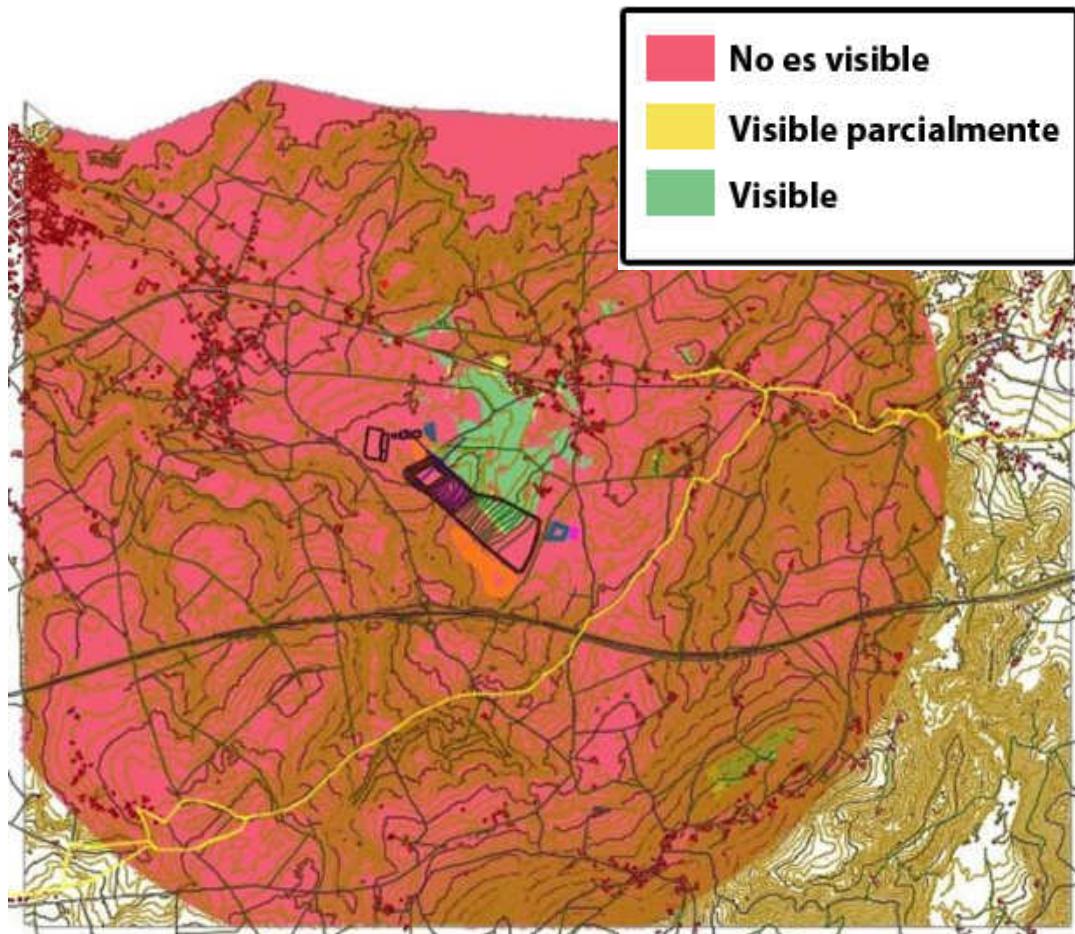


Figura 3.85.- Cuenca visual del talud norte de la celda 4 del depósito de estériles de flotación, teniendo en cuenta únicamente las limitaciones topográficas.

3.13.5.3. Comprobación en campo de los datos obtenidos

Con el fin de comprobar los datos obtenidos se ha realizado una visita a la zona en abril de 2021. Los mayores problemas de visibilidad detectados están por la zona sur y puntualmente en el polígono industrial de Mántarás. Por este motivo, se han realizado fotografías actuales de la zona que representan la situación actual. Así, se incluyen fotografía de los siguientes puntos:



Figura 3.86.- Localización de los puntos desde los que se realizan las fotografías

A continuación se incluyen las fotografías más significativas. Los primeros dos puntos están ubicados en el Camino de Santiago, en su tramo al sur de las instalaciones. Desde ninguno de estos dos puntos podrán verse las instalaciones mineras ya que ni siquiera puede verse la autovía A-8. En el estudio de cuencas visuales estas zonas aparecían en verde para varios de los elementos estudiados.



Fotografía 3.11.- Fotografía desde el punto 2 (Camino de Santiago) desde donde no se puede ver ni siquiera la autovía A-8.

Los puntos 3 y 4 se ubican sobre el puente que cruza la A-8 en el recorrido del Camino de Santiago. Se puede comprobar que, debido a la altura de la masa arbórea existente y que se respetará, no es posible ver las instalaciones desde estos puntos.



Fotografía 3.12.- Fotografía desde el punto 3 (Camino de Santiago) desde donde no se puede ver la ubicación de la escombrera SW ni el depósito. Solo se podrá ver un pequeño tramo de la escombrera SE a través de la zona donde no existe vegetación arbórea.

Desde los puntos 5, 6 y 7, ubicados en la zona más próxima del Camino de Santiago, no se pueden ver las instalaciones mineras debido a la masa forestal existente y que se respetará en la construcción de las obras.



Fotografía 3.13.- Fotografía desde el punto 7 (Camino de Santiago) desde donde no se puede ver la ubicación de ninguna de las instalaciones.

Los puntos 8 y 9 se sitúan en zonas donde la visibilidad del proyecto aumenta debido a la eliminación de la masa arbórea existente.



Fotografía 3.14.- Fotografía desde el punto 9 desde donde se aprecia la desaparición de la masa arbolada existente.

3.13.5.4. Simulaciones

Del análisis realizado, se deduce que los únicos puntos desde los cuales el proyecto puede tener una visibilidad elevada son el polígono industrial de Mántaras y la rotonda de conexión entre la A-8 y la AS-23.

Con el fin de dar una mejor idea de la percepción visual, que se puede esperar del proyecto planteado durante la vida de la operación se ha realizado una simulación desde estos puntos en las que se puede percibir una hipotética ubicación de las naves que alojarían las operaciones y su paulatina desaparición tras las masas arbóreas previstas al efecto, hasta su completo desmantelamiento al final de la operación.

Para ello, se ha realizado la simulación desde el primer punto: rotonda de la AS-23 próxima al citado polígono.



Figura 3.87.- Localización del punto de simulación 1



Figura 3.88.- Vista actual



Figura 3.89.- Naves que alojan las instalaciones en superficie al comienzo de la operación



Figura 3.90.- Naves que alojan las instalaciones en superficie durante la operación



Figura 3.91.- Naves que alojan las instalaciones en superficie durante un estadio más avanzado de la operación



Figura 3.92.- Situación final con las instalaciones desmanteladas

A continuación, se incluye la simulación realizada desde el punto 2, situado en la rotonda de conexión desde la A-8 y la AS-23.

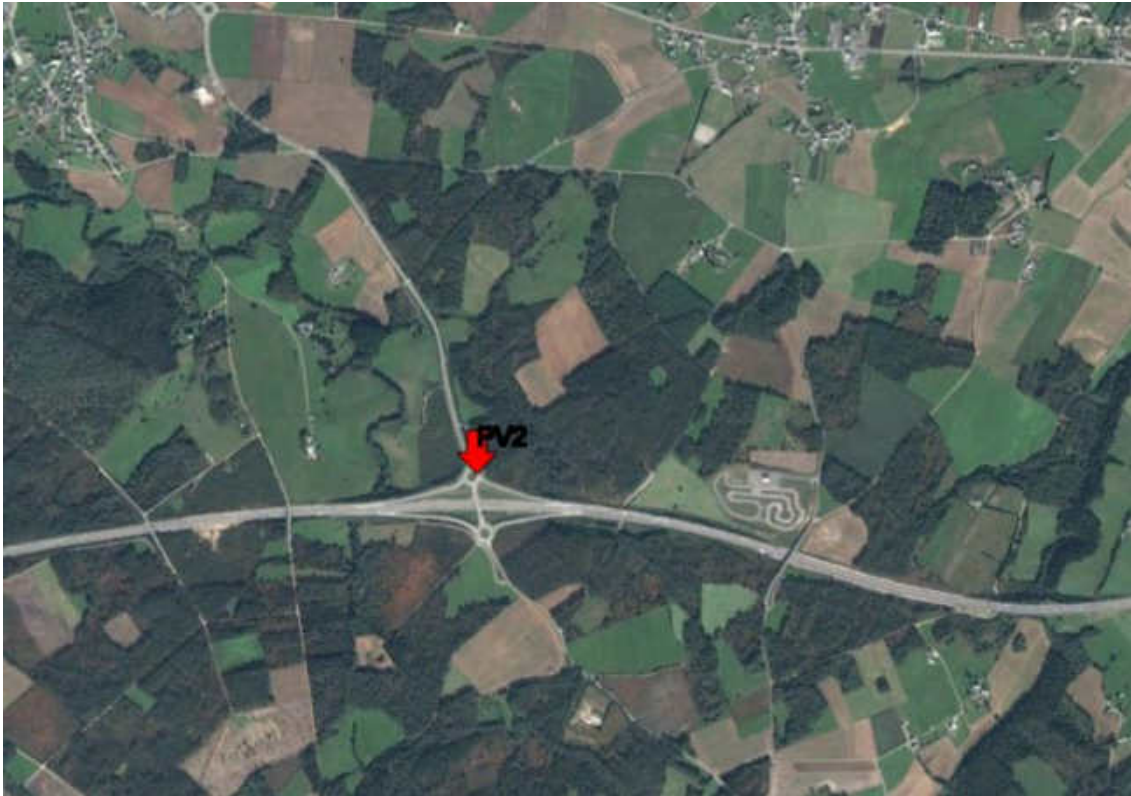


Figura 3.93.- Localización del punto de simulación 2



Figura 3.94.- Vista actual



Figura 3.95.- Escombrera SW al comienzo de la operación



Figura 3.96.- Escombrera SW durante la operación



Figura 3.97.- Escombrera SW durante un estadio más avanzado de la operación



Figura 3.98.- Situación final con la escombrera desmantelada y la zona restaurada

3.14. ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL RELEVANCIA AMBIENTAL EN LA ZONA

En la actualidad existen cuatro ámbitos posibles para la protección y catalogación ambiental dependiendo del órgano competente que lo otorgue y/o gestione. Así, los espacios protegidos pueden ser de ámbito:

- 1) Internacional: Red Mundial de Reservas de la Biosfera (MaB, Man and the Biosphere). Cabe mencionar también las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) que establece la organización Birdlife, aunque no se trata de una figura de protección oficial, es un referente internacional.
- 2) Comunitario: Red Natura 2000 (Zonas Especiales de Conservación - formadas por los Lugares de Importancia Comunitaria- y Zona de Especial Protección para las Aves).
- 3) Estatal: Reserva Natural de Fauna Salvaje, Paraje Natural de Interés Nacional, Reserva Natural Parcial, Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural Integral, Zona de Protección, etc.
- 4) Autonómico (Principado de Asturias): Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENPN) propuesta en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORN).

Adicionalmente, se incluyen las zonas protegidas relativas al Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (2015-2021)

3.14.1. Ámbito internacional

La Reserva de la Biosfera más cercana se encuentra a más de dos kilómetros del área propuesta para las instalaciones y no se prevé ninguna afección sobre la misma. Se tratad de la Reserva de la Biosfera Río Eo, Osco y Terras De Burón, declarada por la UNESCO en 2007.

Dentro de la vertiente de afección se encuentra una IBA (Important Bird Areas): Ría del Eo (Ribadeo) - Playa de Barayo - Ría de Foz cuyo límite sur se localiza a unos 500 m del área propuesta para las instalaciones y el yacimiento se encuentra por debajo de esta zona. Esta IBA tiene un área de 7.500 ha y es importante para la cría de aves marinas y palustres, invernada y migración de aves marinas, acuáticas y limícolas.

La ría del Eo es una de las mejores zonas de invernada y paso de aves acuáticas de la costa cantábrica española, tanto por el número de aves como por la cantidad de especies. Se censan entre 2.000 y 5.000 anátidas invernantes cada año desde 1973. La ría de Foz es asimismo importante como zona de paso e invernada de limícolas y acuáticas; destacando en invierno Aguja Colipinta (media de 40 individuos en el periodo 1990-96, 163 en 1992), Zarapito Real (media de 85 individuos en el mismo periodo), Ostrero Euroasiático (mín. 30 individuos), Chorlito Gris (113 individuos en 1990), Avefría (650 individuos en 1992), Silbón Europeo (máximo 120 individuos), Serreta Mediana. La Playa de Barayo tiene gran importancia como área de descanso e invernada de aves acuáticas como el colimbo grande, (18 individuos) el colimbo chico, la gaviota cana, el correlimos oscuro, así como para la invernada de bisbita de Richard (mín. 50 individuos). En los carrizales de la ría de Navia, cría una interesante población de polluela chica, polluela pintoja y rascón; inverna el cormorán grande (mín. 80 individuos) y la garza real (mín. 30 individuos). En las Islas Pantorgas nidifica el ostrero euroasiático (máx. 5 parejas), la gaviota sombría (6 parejas en 1996) y se tiene un dato de nidificación posible de cormorán grande en 1995. Existen además importantes colonias nidificantes de cormorán moñudo en los acantilados costeros y en los islotes próximos, distribuidos en 7 colonias. Es el único tramo de costa asturiana en el que cría el ostrero euroasiático, con 7 parejas. La gaviota patiamarilla (1.500 parejas) se reproduce por toda la costa; en invierno se censan más de 5.000 individuos. También crían un mín. de 4 parejas de halcón peregrino.

3.14.2. Ámbito comunitario

Dentro de los espacios comprendidos en la Red Natura 2000 destaca la Zona Especial de Conservación y la Zona de Especial Protección para las Aves de Penarronda-Barayo (ES0000317) siendo el espacio más susceptible de ser afectado por la explotación. Se sitúa a unos 1,3 km al norte de la zona de infraestructuras exteriores, el tramo submarino del emisario atravesará los límites del mismo y el punto de vertido se localiza en las coordenadas X 669.154, Y 4.826.539 y a 16,5 metros de profundidad, dentro de la ZEC-ZEPA.

El área de la ZEC se solapa con el de la ZEPA, comprendiendo una superficie protegida de 4.267 ha, correspondiente a una zona de costa con amplias playas, rías, estuarios, acantilados, islotes y dunas. Se trata de una zona costera que se encuentra en un estado de conservación aceptable, que alberga importantes colonias de aves.

La importancia y la calidad de esta zona viene establecida por la presencia de importantes colonias de aves, así como la única zona de nidificación de ostrero, según la ficha oficial de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

La gestión de este espacio viene regulada por el Decreto 160/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Penarronda-Barayo (ES0000317) y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Penarronda y Barayo. Según este documento, el estado de conservación de la mayoría de los hábitats de interés comunitarios presentes es bueno.

En el apartado específico de afecciones a la Red Natura 2000 (Capítulo 08 del presente EIA) se profundiza sobre las características de este espacio y las potenciales afecciones del proyecto sobre el mismo, siendo la conclusión del mismo que la afección del proyecto sobre la Red Natura 2000 es poco

significativa y además es un efecto que se produce durante un periodo de tiempo reducido (3 meses).

El resto de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 identificados en el entorno de actuación se consideran libres de una posible afección ya que quedan fuera de la vertiente en la que se localizan todas las instalaciones y a más de 2 km de distancia.

3.14.3. Ámbito estatal

No se ha identificado ningún espacio natural con figura de protección de ámbito estatal en la zona de estudio.

3.14.4. Ámbito regional

Los espacios protegidos en Asturias vienen definidos y regulados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Principado de Asturias (Decreto 38/1994, de 19 de mayo, BOPA núm. 152 de 2 de julio de 1994)

El PORN regula y define la Red de Espacios Protegidos del Principado de Asturias. Debe ser representativa de los principales ecosistemas y formaciones naturales de la región, proteger aquellas áreas y elementos naturales que ofrezcan un interés singular desde el punto de vista científico, cultural, educativo, estético, paisajístico y recreativo, además debe colaborar al mantenimiento y conservación de las especies raras, amenazadas o en peligro de plantas y animales, o contener formaciones geomorfológicas relevantes, preservar los procesos biológicos fundamentales tales como migraciones y ciclos de nutrientes, así como colaborar con programas internacionales de conservación de espacios naturales y de la vida silvestre y favorecer el desarrollo socioeconómico de las áreas integradas en la Red, de forma compatible con los objetivos de conservación.

Para satisfacer estos objetivos, se establecen cuatro tipos de figuras de protección: Parques (Nacionales y Naturales), Reservas Naturales (Integrales y Parciales), Paisajes Protegidos y Monumentos Naturales.

A unos 6 km de la zona propuesta para las instalaciones se encuentra el **Monumento Natural de la Playa de Penarronda**, declarado por Decreto 126/2002, de 3 de octubre, por el que se declara monumento natural La Playa De Penarronda (Castropol y Tapia De Casariego).

El PORN denomina Monumento Natural a aquellos enclaves de alto interés cuyo ámbito territorial es una pequeña superficie de notoria singularidad, o a los que cuenten con formaciones geológicas relevantes o formaciones vegetales de interés especial.

Esta playa es un arenal de 600 m de longitud situado entre los acantilados de La Robaleira y La Punta del Corno, que forman unas penínsulas a ambos lados de la playa. Dada la distancia y que la playa pertenece a otra cuenca vertiente, no se prevé ninguna afección sobre la misma.

La singularidad de las formaciones y especies que aquí se encuentran y su importancia dentro del contexto regional, sitúan al elemento como de excepcional interés natural y patrimonial. Entre sus valores destacan un sistema dunar bastante bien conservado, con vegetación de dunas embrionarias y de dunas blancas en el que se encuentran algunas especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora Asturiana. Es la única localidad asturiana en la que se tiene conocimiento de la presencia de *Malcomia littorea* (catalogada en peligro de extinción); además, están presentes otras especies como *Medicago marina* (sensible a la alteración del hábitat), *Otanthus maritimus* (vulnerable) y *Pancratium maritimum* (de interés especial). A ello se une la presencia de otros hábitats prioritarios de interés comunitario (brezales halófitos) y de otros no prioritarios (vegetación pionera de desechos orgánicos y vegetación de acantilado).

Entre sus valores faunísticos destaca la presencia habitual de especies animales incluidas a su vez en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Asturiana, como es el caso de la Rana verde ibérica (*Pelophylax perezi*) en la categoría de Vulnerable, del Ostrero (*Haematopus ostralegus*), especie incluida en la categoría de sensible a la alteración del hábitat, el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) y la nutria (*Lutra lutra*), estas dos últimas catalogadas como de interés especial.

Dada la distancia a la explotación y que esta se sitúa en una vertiente diferente, no se prevé afección a este Monumento Natural.

A unos 9 Km se encuentra la **Reserva natural Parcial de la Ría del Eo**, tal y como se recoge en el PORNA, si bien su declaración aún no se ha hecho efectiva.

El PORNA denomina Reserva Natural Parcial a aquellas áreas de muy alto valor ecológico y de pequeña extensión, pero que sostienen una considerable población y actividades en su entorno, a diferencia de las Reservas Naturales Integrales, como Muniellos, en las que no hay población en su interior.

La Reserva se reparte entre los concejos de Castropol y Vegadeo, en el extremo occidental del Principado de Asturias. La longitud de la Reserva es de unos 12 km, con una anchura variable que alcanza en algunos puntos los 2 km y su superficie total ronda los 14 km².

Uno de los principales elementos de interés de la ría es el conjunto de comunidades vegetales exclusivas de los paisajes costeros. Quizá las de mayor originalidad son las praderas submarinas formadas por las dos especies de zosteras. En la ría del Eo, y concretamente en la ensenada de la Linera, se localiza una formación de *Zostera marina* cuyas dimensiones la convierten con toda probabilidad en la de mayor extensión del Cantábrico. También son de gran interés las formaciones de *Zostera noltii* que se encuentran en ésta y otras ensenadas. En las zonas donde la influencia de

las pleamares es menor se localizan juncales, dominados por *Juncus maritimus*, y cañaverales. Los matorrales halófilos son relativamente escasos en la zona, encontrándose los fragmentos mejor en la ensenada del Tarrón

Respecto a la fauna, el grupo de las aves es sin duda el de mayor importancia en la zona. La ría del Eo está considerada como la principal área asturiana de invernada y reposo migratorio de las poblaciones europeas de aves acuáticas. Se han identificado hasta 49 especies, de las que 16 son limícolas, 13 anátidas y 9 láridos, repartiéndose las restantes entre otros grupos. En su mayor parte se trata de invernantes, si bien existe un reducido grupo de migrantes de primavera y otoño y otro que se puede observar a lo largo de todo el año.

Esta zona húmeda se clasifica como de importancia internacional en lo que se refiere a tres especies de anátidas: ánade silbón (*Anas penelope*), ánade rabudo (*Anas acuta*) y porrón moñudo (*Aythya fuligula*). La presencia de importantes núcleos de ostrero (*Haematopus ostralegus*), chorlito gris (*Pluvialis squatorola*), correlimos común (*Calidris alpina*), andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), zarapito trinador (*Numenius phaeophos*) y aguja colipinta (*Limosa lapponica*) la confieren la categoría de importancia regional para estas especies.

Dada la distancia a esta ría (unos 9 km) y su localización en otra vertiente diferente a la del proyecto (cuenca del Eo, siendo la del proyecto la del Anguileiro), no se espera afección a las misma.

3.14.5. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (2015-2021)

En relación con las zonas protegidas determinadas en el PH, en la zona de proyecto existen las siguientes protecciones:

- Masa superficial para el abastecimiento: no existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es el río Porcía con un volumen medio 1.396,15 m³/día y una población abastecida de 3.007.
- Masa subterránea: el proyecto se encuentra encima de la masa 012.001 Eo-Navia-Narcea con un volumen 11.395,31 m³/día y una población abastecida de 19.394.
- Zona de protección de especies acuáticas económicamente significativas. Zona de protección de peces: no existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es la ES018ZPEC1603100002 PORCÍA de tipo Salmonícola, situada en el río Porcía, situado en una cuenca vertiente diferente a las instalaciones del proyecto por lo que no se verá afectada.
- Zona de protección de especies acuáticas económicamente significativas. Zona de producción de moluscos. El emisario se ubicará en la zona protegida ES018PEAE1603200003 del Litoral Asturiano. Las especies presentes son: erizo de mar, erizo violáceo y moluscos gasterópodos en general.
- Zonas de uso recreativo. Zonas de baño: la zona de baño más cercana es la Playa del Anguileiro/Los Campos (ES018ZBAN484) a 2,7 km del punto de vertido del emisario, medida en línea recta por la zona terrestre. La segunda zona de baño más cercana es la Playa de Porcía (ES018ZBAN448), situada a 3,2 km en línea recta. La única posibilidad de afección es a la Playa del Anguileiro ya que se encuentra en la misma cuenca vertiente que las instalaciones en superficie. Cabe destacar que, gracias a todas las medidas diseñadas en el proyecto (depósito de estériles en excavación, sistema de captación de aguas de escorrentía, no vertido a aguas superficiales, etc.), esta posibilidad de afección se reduce al mínimo.

- Zonas sensibles: no hay zonas declaradas como sensibles en el entorno del proyecto.
- Zonas de protección de hábitats o especies: el proyecto afecta, mediante el vertido del emisario a la ZEC y ZEPA Peñarroya-Barayo (ES0000317). Existen otras dos zonas de protección cercanas al proyecto, la ZEC Río Porcía (ES1200024) y la ZEC y ZEPA Ría el Eo (ES1200016) que no se verán afectadas por el mismo.
- Zonas de protección de aguas minerales y termales: no existen en el entorno del proyecto.
- Reservas Naturales Fluviales: no existen en el entorno inmediato del proyecto. La más cercana es la ES016RNF016 Río Porcía desde su nacimiento hasta su desembocadura la cual no se verá afectada por tratarse de una cuenca vertiente diferente.
- Tramos de interés natural y medioambiental. No existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es la ES018TIME1610100053 Río Porcía y sus afluentes. No se verá afectada por el proyecto al tratarse de una cuenca vertiente diferente.
- Espacios Naturales Protegidos: no existe en el entorno inmediato del proyecto y por tanto no habrá afección. La Reserva Natural Parcial Ría del Eo (1.610.100.155) es la zona protegida más cercana junto con el Monumento Natural Playa de Peñarronda (Castropol y Tapia de Casariego) (1.610.100.197). Los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 se han identificado dentro del punto de la zona de protección de hábitats o especies.
- Zonas húmedas: no existen zonas húmedas catalogadas en el entorno inmediato del proyecto, siendo la más cercana el Humedal RAMSAR IH120043 Ría del Eo.

En resumen, el proyecto es susceptible de afectar a las aguas subterráneas (012.001 Eo-Navia-Narcea), a la zona de producción de moluscos ES018PEAE1603200003 del Litoral Asturiano y ZEC y ZEPA Peñarroya-Barayo (ES0000317). El proyecto está diseñado con las mejores técnicas disponibles y todas las medidas posibles para evitar las afecciones a estos lugares.

Las afecciones a las aguas subterráneas se eliminan debido al sistema de drenaje de la explotación minera definido en el Anexo III, apartado 7. La evacuación del agua subterránea del área mineralizada, enviada directamente al medio marino, evitará el contacto de estas con los trabajos de explotación y en consecuencia cualquier arrastre y contacto con labores abiertas se hace imposible.

Respecto a la zona de producción de moluscos, al tratarse de un vertido de aguas al mar por debajo de los límites de calidad establecidos, se descarta la posibilidad de afectar a estos moluscos.

Las posibles afecciones a las ZEC/ZEPA Peñarronda-Barayo se analizan en el Capítulo 08 del presente EIA donde se concluye la no afección a la misma.

3.15. CONTAMINACIÓN YA EXISTENTE EN EL EMPLAZAMIENTO Y SU ENTORNO

En este apartado se analiza el estado actual de determinados elementos que pueden estar contaminados de forma previa al desarrollo de la explotación. En concreto se va a centrar en los suelos, el agua y otras actividades existentes en el entorno.

Respecto a los suelos, se ha realizado una caracterización preoperacional de los suelos afectados por las instalaciones, incluida en el Anexo II. Esta caracterización concluye que los suelos donde se ubican las instalaciones en

superficie cumplen con los Niveles Genéricos de Referencia para el Principado de Asturias. En esta caracterización también se tomaron muestras en la zona donde se ubica el yacimiento cuyos resultados arrojan un alto contenido en arsénico que se explica por la existencia de labores mineras antiguas en la zona. Por lo tanto, a excepción de la zona donde existen labores antiguas, no existe contaminación de suelos.

La caracterización de las aguas del entorno se realiza en el Anexo III. Para ello, además de contar con datos históricos, se han realizado análisis durante los años 2020 y 2021, tanto de aguas superficiales como subterráneas. Las conclusiones principales del mismo es que los contenidos en elemento minoritarios hallados en todas las muestras no son destacables a excepción del Selenio en la Fuente Nueva y la Fuente de San Antonio, con valores ligeramente superiores al $\mu\text{g/l}$ establecido en el RD 817/2015 y del arsénico en el drenaje en la Playa de Figo, con valores superiores a lo establecido en el citado RD.

En lo que se refiere a los iones mayoritarios, la muestra del drenaje de la playa de El Figo y todas las muestras de agua superficial son cloruradas sódicas, especialmente la de la desembocadura del río Anguileiro, debido a la influencia de la proximidad del mar. También esta muestra presenta un grado de mineralización moderado y una moderada dureza, mientras que el resto son aguas blandas y de mineralización débil. La muestra de agua de las lagunas de Silva es sulfatada sódico-magnésica y la del agua del sondeo es bicarbonatada sódica, probablemente por la influencia de los niveles de calcita y dolomita que se intercalan en la granodiorita.

Debido a su naturaleza poco permeable, la masa de agua subterránea presenta una vulnerabilidad a la contaminación mayoritariamente baja-muy baja, aunque existe riesgo de contaminación por residuos ganaderos que finalmente son arrastrados a los arroyos

Además, en la zona existen otras industrias o actividades que podrían suponer una contaminación previa como son el polígono industrial de Mántaras, las vías de comunicación cercanas, principalmente la A-8 o el kartódromo de Tapia. Los efectos sinérgicos con estas instalaciones y/o infraestructuras se han valorado en el Capítulo 4 del presente EIA.

Con el fin de controlar que la actividad minera no sea una fuente de contaminación en el entorno, se realizaron todos los controles operacionales y post clausura establecidos en el Plan de Vigilancia Ambiental incluido en el Capítulo 06 del presente documento.

3.16. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE

Una vez desarrollado el inventario ambiental de la zona de estudio se tiene una imagen más clara del entramado de relaciones que sustentan la biodiversidad de la zona, la cual, está bastante influenciada por la presencia del hombre.

Cualquier actividad del Proyecto de explotación puede inferir en estos procesos o interacciones ecológicas, algunas de las cuales pueden ser clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas. A continuación, se recogen los procesos funcionales que se dan en los ecosistemas del ámbito de estudio.

Dinámica hidrológica: en la zona se dan procesos de ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía superficial, escorrentía basal, evapotranspiración, dinámica del agua en el subsuelo, almacenamiento de agua en el subsuelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de aguas.

Dinámica energética: ingreso de energía por radiación solar, albedo, almacenes de biomasa, productividad primaria y quimioautotrofia.

Dinámica biogeoquímica: entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O , CH_4 , CO_2 , descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores, las instalaciones en superficie se ubican en una zona con suaves pendientes y cercana a la costa donde predominan las plantaciones forestales, los prados, las zonas de matorral y zonas de cultivo.

Los cursos de agua son en general cortos con cuencas de pequeña superficie debido a la proximidad a la costa. Las precipitaciones son abundantes durante todo el año y los contrastes de temperaturas son moderados.

Dadas las características de la actividad minera que se enmarca en la masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea (cód. 12.001) cuyo sistema de recarga es la infiltración de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa y la descarga natural se realiza a través de los principales ríos. Debido a su naturaleza poco permeable, esta masa de agua presenta una vulnerabilidad a la contaminación mayoritariamente baja-muy baja, aunque existe riesgo de contaminación por elementos que finalmente son arrastrados a los arroyos.

La explotación minera requerirá un bombeo que mantenga deprimido el nivel piezométrico en la zona mineralizada. Como se ha indicado, el contexto hidrogeológico indica que no se trata de un acuífero ideal, sino de una masa ígnea cristalina con cierta fracturación y mineralización y muy baja permeabilidad y potente espesor. Por tanto, se espera que una vez deprimido el nivel piezométrico hasta la altura deseada, el caudal de bombeo se reduzca -dado el escaso aporte lateral subterráneo- y varíe en función de la recarga.

Este drenaje inducido no afectará significativamente al caudal de aguas superficiales ya que, dada la baja permeabilidad del sustrato, la mayor parte

del caudal de los ríos procede de la escorrentía superficial, con poco aporte de origen subterráneo; tampoco se espera que afecte al caudal de las fuentes de la rasa, ni a la única encontrada en la Serie Los Cabos (Fuente de la Virgen de la Encontrela), ya que se encuentra en la vertiente oeste del río Anguileiro. No obstante, sí podría reducir el nivel de las lagunas de Silva, y en ese caso, éstas podrían ser recargadas con el agua de bombeo, para restaurar dicho nivel o bien ser impermeabilizadas en su base para mantener su flujo.

Por otro lado, la dinámica marina y las interacciones entre los diferentes elementos del medio marino, no se verán afectados por el vertido de aguas subterráneas provenientes de los pozos de drenaje, tal y como se recoge en los estudios específicos del medio marino incluidos como Anexo IX del presente documento.

3.17. RESUMEN DEL NIVEL DE FONDO ESPERABLE DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS

En este apartado se resumen los niveles de fondo esperables de los principales elementos del medio estudiados. Así, se indican los niveles de fondo para suelos, aguas, vegetación y fauna.

Aguas

Los últimos análisis realizados respecto a la calidad de las aguas arrojan unos resultados normales, considerando lo establecido en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, a excepción de dos elementos:

- El arsénico, cuyo límite establecido es de 50 µg/l, muestra valores elevados en la muestra tomada en el drenaje de la Playa de Figo que

corresponde a aguas que proceden del drenaje de las antiguas labores mineras romanas existente.

- El selenio, cuyo límite establecido es de 1 µg/l, muestra valores ligeramente superiores en la Fuente Nueva y cercanos al límite en la Fuente de San Antonio.

Suelos

Los análisis de suelos muestran niveles que no superan los NGR para suelo industrial a excepción de las muestras obtenidas en la zona del yacimiento donde se ubicaban las antiguas explotaciones.

Sin embargo, si nos referimos a la categoría otros usos (los que soportan suelos forestales, agrícolas y ganaderos), también se superarían en esta zona los niveles de Mo.

Vegetación

En el entorno del proyecto existen pocas zonas donde domina la vegetación compuesta puramente por especies autóctonas. La mayoría de las zonas forestales naturales (no de repoblación) se componen principalmente de la vegetación natural y potencial de la zona (robledales y vegetación de ribera) degradada en diversos niveles, y en la que han irrumpido especies propias de plantación y repoblación como *Eucalyptus globulus* o *Pinus pinaster*, de manera que las comunidades puras son escasas o casi residuales en algunos casos.

Los bosques dominados por especies caducifolias del género *Quercus* debieran ser el tipo de comunidad arbolada más extendido. Sin embargo, debido a la importante modificación de la cubierta vegetal anteriormente mencionada como consecuencia de la acción del hombre, éstos aparecen actualmente en forma arbustiva y en los márgenes de caminos y carreteras

Además de las formaciones boscosas anteriormente citadas, cabe destacar la presencia de vegetación de ribera que aparece en forma de estrechas franjas intermitentes a lo largo de los cauces presentes en la zona de estudio, siendo el río Muría, el arroyo Orjales y el de Gamazá los que presentan una mayor densidad y continuidad en dichas estructuras, destacando como especies ecológicamente más relevantes aliso (*Alnus glutinosa*) y abedul (*Betula alba*).

Actualmente las plantaciones forestales para aprovechamiento maderero suponen porcentualmente uno de los usos del suelo más extendidos tanto en la zona de implantación del proyecto como en el entorno más inmediato. Por lo tanto, se puede concluir que la vegetación existente en el entorno está fuertemente modificada por la acción antrópica.

Fauna

Entre todas las especies de fauna identificadas en la zona, las aves son el grupo taxonómico más abundante de entre los vertebrados presentes en la zona de estudio, si bien un gran porcentaje de ellas se encuentran de forma estacional o muy ocasional.

Aunque son multitud las especies inventariadas y detectadas durante los muestreos de fauna la realidad es que predominan claramente aquellas de carácter antropófilo, como es el caso del gorrión común, la urraca, el mirlo común, la lavandera blanca, etc.

CAPÍTULO 4

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

ÍNDICE

Pág nº

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	7
4.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	7
4.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO	8
4.2.1. Fase preoperacional	9
4.2.2. Fase de operación o explotación	9
4.2.3. Fase de cierre y clausura	10
4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS.....	10
4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	15
4.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	23
4.5.1. Tabla resumen de la valoración de los impactos.....	31
4.5.2. Valoración global del proyecto	32
4.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS VALORADOS	32
4.6.1. Impacto sobre la atmósfera.....	32
4.6.1.1. Calidad del aire.....	33
4.6.1.1.1.Fase preoperacional.....	34
4.6.1.1.2.Fase de explotación	35
4.6.1.1.3.Fase de cierre y clausura.....	37
4.6.1.2. Ruido y vibraciones	38
4.6.1.2.1.Fase preoperacional.....	39
4.6.1.2.2.Fase de explotación	40
4.6.1.2.3.Fase de cierre y clausura.....	41
4.6.2. Impacto al cambio climático	41
4.6.3. Impacto sobre la geología y geomorfología.....	42
4.6.3.1. Fase preoperacional	43
4.6.3.2. Fase de explotación.....	44
4.6.3.3. Fase de cierre y clausura	45
4.6.4. Impacto sobre la edafología	46
4.6.4.1. Fase preoperacional	47
4.6.4.2. Fase de explotación.....	47

4.6.4.3. Fase de cierre y clausura	48
4.6.5. <i>Impacto sobre el medio hídrico</i>	48
4.6.5.1. Fase preoperacional	55
4.6.5.2. Fase de explotación.....	57
4.6.5.3. Fase de cierre y clausura	59
4.6.6. <i>Impacto sobre la vegetación</i>	59
4.6.6.1. Fase preoperacional	62
4.6.6.2. Fase de explotación.....	63
4.6.6.3. Fase de cierre y clausura	64
4.6.7. <i>Impacto sobre las Hábitats de Interés Comunitario (HIC)</i>	65
4.6.8. <i>Impacto sobre la fauna</i>	66
4.6.8.1. Fase preoperacional	67
4.6.8.2. Fase de explotación.....	68
4.6.8.3. Fase de cierre y clausura	69
4.6.9. <i>Impacto sobre el medio marino</i>	70
4.6.10. <i>Impacto sobre el paisaje</i>	74
4.6.10.1.Fase preoperacional.....	77
4.6.10.2.Fase de explotación	78
4.6.10.3.Fase de cierre y clausura.....	78
4.6.11. <i>Impacto sobre espacios protegidos</i>	79
4.6.12. <i>Impacto sobre el medio socioeconómico</i>	80
4.6.12.1.Fase preoperacional.....	80
4.6.12.2.Fase de explotación	81
4.6.12.3.Fase de cierre y clausura.....	81
4.6.13. <i>Impactos sobre la salud</i>	82
4.6.13.1.Fase preoperacional.....	82
4.6.13.2.Fase de explotación	82
4.6.13.3.Fase de cierre y clausura.....	83
4.6.14. <i>Impactos sobre el Patrimonio Cultural</i>	83
4.6.14.1.Fase preoperacional.....	85
4.6.14.2.Fase de explotación	86
4.6.14.3.Fase de cierre y clausura.....	87
4.7. PREVALENCIA Y COMPATIBILIDAD SOBRE OTROS USOS ANTE LA NECESIDAD DE PROMOVER MODIFICACIONES EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	87
4.8. EFECTOS SINERGICOS CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES	
INDUSTRIALES	88

4.8.1.	<i>Introducción</i>	88
4.8.2.	<i>Identificación de otras infraestructuras e instalaciones industriales..</i>	90
4.8.3.	<i>Identificación y valoración de posibles efectos acumulativos o sinérgicos</i>	93
4.8.3.1.	Polvo	93
4.8.3.2.	Ruido	94
4.8.3.3.	Emisión de gases	95
4.8.3.4.	Contaminación de las aguas	96
4.8.3.5.	Impacto visual	97
4.8.3.6.	Efecto barrera sobre la fauna	98
4.8.3.7.	Generación de empleo	99
4.8.4.	<i>Conclusiones</i>	99
4.9.	INTERACCIONES SOBRE OTRAS ACCIONES PRODUCTIVAS: PESCA, GANADERÍA, TURISMO	100
4.10.	MODELIZACIÓN EMISIONES SONORAS	106

FIGURAS

Figura 4.1.- Canales perimetrales a la zona de actuación.....	50
Figura 4.2.- Diagrama de Piper de las muestras analizadas.....	52
Figura 4.3.- Diagrama de Stiff de las muestras analizadas	53
Figura 4.4.- Usos del suelo en Tapia de Casariego. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIOSE 2014	101
Figura 4.5.- Usos del suelo (SIOSE) afectados por las instalaciones en superficie.	102
Figura 4.6.- Explotaciones ganaderas en Tapia de Casariego (2019), según SADEI	103
Figura 4.7.- Mapa de ruido en la fase Preoperacional del proyecto. Fuente: MPC Sierra	108
Figura 4.8.- Mapa de ruido en la fase operacional del proyecto (año 11). Fuente: MPC Sierra	108

TABLAS

TABLA 4.1.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO TERRESTRE	12
TABLA 4.2.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO MARINO	14
TABLA 4.3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE PREOPERACIONAL	17
TABLA 4.4.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE OPERACIONAL.....	19
TABLA 4.5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CIERRE.....	21
TABLA 4.6.- METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	27
TABLA 4.7.- TIPO DE IMPACTO, IMPORTANCIA DEL MISMO Y MEDIDAS CORRECTORAS	28
TABLA 4.8.- VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	29
TABLA 4.9.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	31
TABLA 4.10.- COBERTURA SIOSE (2014) EN TAPIA DE CASARIEGO.....	100



4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

En este capítulo, se describen los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán sobre los recursos naturales, socioeconómicos y culturales como consecuencia del Proyecto Salave en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En el Anexo VI de la Ley 21/2013 (punto 4) se establece que se deben de identificar y valorar los impactos tanto de la solución propuesta como de sus alternativas. En el presente Capítulo se valoran únicamente los impactos de la solución propuesta, estando identificados y valorados los impactos de cada una de las alternativas estudiadas en el Capítulo 02, donde se estudian estas alternativas.

Así, se identifican y evalúan los efectos previsibles sobre recursos naturales, socioeconómicos y culturales cuando exista una clara relación causa / efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto. La metodología utilizada es la siguiente:

- Identificación de las acciones de la actuación susceptibles de provocar impacto.
- Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados.
- Identificación de impactos tanto directos como indirectos, mediante la elaboración de un análisis matricial en el que figuran entradas, según columnas, de las posibles acciones que puedan alterar el

medio ambiente y entradas, según filas, de los factores ambientales que pueden verse alterados, obteniendo de este modo las diferentes interacciones que se producen entre las acciones desarrolladas y el factor ambiental receptor de la misma.

- Evaluación cuantitativa de los impactos que se podrían producir. La cuantificación de los impactos se realizará considerando las mejores técnicas disponibles y las medidas de protección que vengán incorporadas desde el propio proyecto.

Adicionalmente, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del documento de alcance, se incluyen aquí algunos puntos a tratar que influyen en la valoración de impactos realizada.

4.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO

En este apartado se identifican las acciones derivadas del proyecto Salave que son susceptibles de causar un impacto en el medio. Se identifican de manera independiente las acciones durante las fases preoperacional, de operación y cierre y clausura:

- Fase preoperacional: incluye la construcción de todos los elementos necesarios para la correcta operación de la explotación: construcción de la galería de acceso, la planta de tratamiento, urbanización, el depósito de estériles, las escombreras, la línea de suministro eléctrico, la red de drenaje y el emisario, etc.
- Fase operacional o de explotación: durante la cual se extrae y trata el mineral. En ella también se irán comenzando a restaurar las superficies que se vayan encontrando en situación final.

- Fase de cierre y clausura: se desmantelan las estructuras y edificios, se clausura las galerías y se restauran todas las superficies que quedan en situación final, incluyendo las instalaciones de residuos mineros permanentes (depósito de estériles de flotación).

4.2.1. Fase preoperacional

- Desbroce y tala
- Movimiento de tierras (pistas, drenajes, balsas decantación, preparación depósito, emboquille, construcción de escombreras etc.)
- Construcción de elementos de urbanización (pistas, accesos, canalizaciones, etc.)
- Excavación rampas de acceso
- Construcción pozos de ventilación
- Construcción nave de instalaciones.
- Montaje instalaciones: planta de tratamiento, planta de hormigón, planta de pasta, oficinas, almacén, etc.
- Construcción tendido eléctrico
- Construcción captaciones de agua (descenso del freático) y sistemas de distribución (red de drenaje, balsas, tuberías, etc.)
- Construcción de emisario y de su plataforma de conexión de tramos.

4.2.2. Fase de operación o explotación

- Explotación interna de la mina: perforación, voladura, arranque de material, carga y transporte.
- Planta de tratamiento
- Planta de pasta
- Transporte desde planta hasta exterior de instalaciones
- Bombeo y evacuación de agua de mina

- Transporte de mezcla para backfilling al interior de la mina (mediante tuberías)
- Relleno de cámaras
- Operación del depósito de flotación
- Operación de las escombreras de inertes
- Operación de la escombrera de no inertes
- Gestión del agua en instalaciones de residuos mineros
- Gestión de aguas residuales
- Gestión de residuos no mineros
- Movimiento de maquinaria por pistas interiores
- Mantenimiento de maquinaria
- Operaciones de mantenimiento y control en instalaciones de residuos mineros
- Tendido eléctrico
- Captación de recursos hídricos.

4.2.3. Fase de cierre y clausura

- Clausura de galerías y pozos
- Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)
- Desmantelamiento de planta e instalaciones
- Acondicionamiento del terreno y revegetación
- Mantenimiento post-clausura
- Gestión de aguas durante la clausura.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS

Los factores que pueden verse afectados por la actividad propuesta podrían quedar englobados en cuatro grupos:

- **Medio físico.** Viene definido por el territorio y sus recursos.
- **Medio biótico.** En este grupo se incluyen los factores vivos, como la flora, vegetación y fauna.
- **Medio perceptual.** Se considera al paisaje como un factor del medio, un recurso, entendiéndose como tal la expresión externa y perceptible del medio. Al ser un elemento que tiene un efecto más inmediato sobre el entorno merece una consideración específica
- **Medio socioeconómico.** En este grupo se estudian los factores relacionados con la población como productora de bienes y servicios, como consumidora de los mismos, como generadora de actividades culturales y económicas, y también en sus relaciones sociales.

A continuación, se incluyen dos tablas en las que se identifican los distintos factores englobados en cada uno de los grupos mencionados anteriormente. La primera corresponde con el medio terrestre y la segunda con el medio marino.

TABLA 4.1.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO TERRESTRE

TABLA 4.1.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO TERRESTRE			
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	Polvo	La afección de la calidad atmosférica se entiende como el grado de alteración de la pureza del aire, tanto por la existencia de proporciones anómalas de partículas (humo, polvo) o por el alto nivel de contaminantes gaseosos existentes en el mismo. En este factor se han valorado las acciones como: tránsito de vehículos y maquinaria, emisiones de gases, humos, polvo, ruido y contaminación lumínica.
		Gases	
		Ruido	
		Contaminación lumínica	
	Cambio climático	Emisiones GEI	Se analizará la posible afección al cambio climático considerando para ello la emisión de gases de efecto invernadero durante el funcionamiento del proyecto.
	Geología y Geomorfología	Geomorfología	Hace referencia a las características morfológicas del terreno, y su modificación está supeditada a las actuaciones a desarrollar en la zona del proyecto. Los indicadores objeto de estudio serán: la geomorfología, las vibraciones y la estabilidad del terreno.
		Vibraciones	
		Estabilidad del terreno	
	Edafología	Suelo	Se tomará como indicadores el suelo, compuesto por una serie de capas u horizontes que presentan una estructura con características biológicas y fisicoquímicas concretas. Se valorará también los fenómenos erosivos que sufrirán los suelos en la zona del proyecto.
		Erosión	
Hidrología superficial y subterránea	Red de drenajes natural	Se ha subdividido este factor según la afección de la actividad sobre los drenajes naturales y la calidad de las aguas interiores del proyecto, la calidad de las aguas del medio receptor. También se considera la afección al DPH y sus zonas de protección.	
	Dominio público hidráulico (DPH)		
	Calidad de las aguas superficiales		
	Calidad de las aguas subterráneas		
	Alteraciones del régimen hidrológico		
	Afección a ecosistemas asociados al DPH		Se valorará las posibles alteraciones de los ecosistemas asociados al DPH
Concesión de aguas	Este factor valorará la afección del proyecto al régimen hidrológico como consecuencia de incremento del consumo de agua		
MEDIO BIÓTICO	Flora	Se contemplará tanto la vegetación natural como la procedente de transformaciones antrópicas. La vegetación es uno de los indicadores más importantes de las condiciones ambientales de un territorio además de ser es el productor primario del que dependen directa o indirectamente todos los demás organismos.	
	HIC	Los hábitats son el resultado de la interrelación y combinación de los factores bióticos y abióticos, donde la vegetación que lo constituye juega un papel determinante.	
	Fauna	Es un factor cuyo inventario implica un considerable esfuerzo debido a la complejidad que plantea a la hora de valorar y predecir su evolución.	

TABLA 4.1.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO TERRESTRE

	Especies flora y fauna protegidas	Se valorará la afección del proyecto sobre posibles especies protegidas.	
	Espacios naturales protegidos	Se identificará y valorará la posible afección del proyecto sobre los espacios naturales protegidos	
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad paisajística	Será la valoración de la calidad del conjunto de los propios elementos presentes en la unidad y de cómo se perciben desde el exterior. También se valora la visibilidad de la zona afectada desde los diferentes puntos de observación, en lo que se podría denominar como cuenca visual.
		Visibilidad	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Economía	Sectores económicos	Este factor pone de manifiesto los beneficios o perjuicios económicos que el proyecto produce de forma global sobre la estructura social del municipio. Se distinguen dos elementos para su estudio: Sectores económicos y empleo.
		Empleo	
	Calidad de vida/Salud	Este factor identifica la repercusión del proyecto sobre la salud ambiental y pública de la zona, lo que puede influir en la calidad de vida de las personas.	
	Patrimonio cultural	Dentro de este factor se identificará la posible afección que el proyecto pueda tener sobre los siguientes elementos: Arqueología y patrimonio cultural, vías pecuarias y la inclusión de la zona en catálogos e inventarios oficiales.	

TABLA 4.2.- FACTORES QUE PODRIAN VERSE AFECTADOS EN EL MEDIO MARINO

MEDIO FÍSICO	Hidrografía	Temperatura	Se analizará si el vertido tiene influencia en la temperatura del agua.
		Salinidad	Se analizará si el vertido tiene influencia en la salinidad del agua.
		Oxígeno disuelto	El oxígeno es fundamental para la vida de los peces, plantas, algas, y otros organismos; por eso, se considera como un indicador de la capacidad para mantener la vida acuática
		Propiedades ópticas	Existe un conjunto de variables que están relacionadas con la transparencia de las aguas (turbidez, sólidos en suspensión, etc) que podrían verse alterados por un vertido.
		Nutrientes	Se analizará la posible influencia sobre los nutrientes (fósforo, amonio y nitrógeno)
		Clorofila	La concentración de clorofila es un indicador de la biomasa de microalgas y cianobacterias planctónicas (fitoplancton)
		Calidad de las aguas	La calidad de las aguas viene determinada por su contenido en contaminantes como metales pesados, aceites y grasas y compuestos organoclorados (pesticidas, etc) y podría verse alterada por un vertido al mar.
	Hidrodinámica	Oleaje	La hidrodinámica es la responsable del desplazamiento de sustancias, condicionando en parte el oxígeno disuelto.
		Corrientes	
	Sedimentología	Granulometría	Se analizará la influencia del vertido sobre la granulometría o distribución del tamaño de las partículas del sedimento.
Calidad de los sedimentos		La calidad de los sedimentos viene determinada por su contenido en contaminantes como metales pesados, organoclorados, materia orgánica y potencial redox y podría verse afectada por un vertido.	
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora	Se analizará la posible afección a la fauna (comunidades bentónicas, aves, peces, etc.) y a la flora (fanerógamas marinas, algas, vegetación terrestre, etc.) marinas, teniendo especial consideración la presencia de comunidades, especies o áreas de alto valor ecológico o con interés especial que pudieran estar protegidas.	
	Recursos naturales	Se tendrá en cuenta la posible afección a determinados recursos tales como los recursos pesqueros, marisqueros, u otros de interés comercial que pudieran verse afectados por la realización del proyecto	
	Interacciones ecológicas	Se realizará una descripción de las interacciones ecológicas más importantes entre los diversos componentes del medio físico y biótico en el área de estudio afectada por la realización del proyecto, lo que permitirá evaluar la incidencia de un proyecto en las redes tróficas y sus posibles efectos sinérgicos y acumulativos	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	Este factor es compartido con el mismo relacionado con el medio terrestre y se analiza de manera conjunta	

4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la identificación de los impactos se ha realizado una serie de matrices cruzadas para cada una de las repercusiones que tiene el proyecto de Salave.

En las columnas se encuentran definidas las acciones susceptibles de generar impacto, mientras que en las filas aparecen los factores ambientales y socioeconómicos que pueden verse alterados. Mediante estas matrices, se determina de forma cualitativa el efecto que cada acción tiene sobre cada conjunto del medio receptor.

Para la identificación de los impactos directos e indirectos, se ha considerado las distintas acciones identificadas asociadas a la actualización, considerando las mejores técnicas disponibles y medidas de prevención y mitigación que incluye el proyecto.

En cada una de las casillas de estas matrices, se incluye una identificación de los impactos que potencialmente pueden producirse. Cuando una celda aparece en blanco es porque no se producirá impacto en ese factor. Los impactos que se escriben en negro son considerados significativos y serán valorados en el apartado siguiente. Cuando el impacto aparece en gris es porque la afección se considera poco significativa y no será necesario una valoración más detallada.



TABLA 4.3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE PREOPERACIONAL

ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO											
Fase preoperacional											
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	Desbroce y tala	Movimiento de tierras	Construcción de elementos de urbanización	Excavación rampa de acceso	Construcción pozos de ventilación	Construcción naves de instalaciones	Montaje instalaciones	Construcción tendido eléctrico	Construcción captaciones de agua y sistemas de distribución	Construcción de emisario	
	MEDIO TERRESTRE										
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo	Polvo Gases Ruido	Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido
	Cambio climático		Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático		Cambio climático	Cambio climático	
	Geología y Geomorfología		Geomorfología Estabilidad del terreno		Vibraciones Estabilidad del terreno	Vibraciones Estabilidad del terreno					Vibraciones Estabilidad del terreno
	Edafología	Suelo Erosión	Suelo Erosión	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo		Suelo	Suelo	Suelo
	Hidrología superficial y subterránea		Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales y subterráneas	Calidad de las aguas superficiales y subterráneas	Calidad de las aguas superficiales y subterráneas			Calidad de las aguas superficiales y subterráneas Alteraciones del régimen hidrológico.	Calidad de las aguas superficiales y subterráneas
MEDIO BIÓTICO	Flora	Destrucción de formaciones	Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo		Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo
	HIC		Afección por polvo				Afección por polvo				Afección por polvo
	Fauna	Eliminación de hábitats Efecto barrera Afección por ruido	Eliminación de hábitats Efecto barrera Afección por ruido	Eliminación de hábitats Efecto barrera	Eliminación de hábitats Efecto barrera	Eliminación de hábitats Efecto barrera	Afección por ruido		Afección por ruido	Afección por ruido	Eliminación de hábitats Efecto barrera Afección por ruido
	Especies flora y fauna protegidas										
	Espacios naturales protegidos										
PAISAJE	Paisaje	Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística	Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística Visibilidad		Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística	Calidad paisajística Visibilidad

TABLA 4.3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE PREOPERACIONAL

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS		ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO									
		Fase preoperacional									
		Desbroce y tala	Movimiento de tierras	Construcción de elementos de urbanización	Excavación rampa de acceso	Construcción pozos de ventilación	Construcción naves de instalaciones	Montaje instalaciones	Construcción tendido eléctrico	Construcción de agua captaciones y sistemas de distribución	Construcción de emisario
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo
	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/Salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	
	Patrimonio cultural		Patrimonio arqueológico								
MEDIO MARINO											
MEDIO FÍSICO	Hidrografía										
	Hidrodinámica										
	Sedimentología										
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora										Comunidades bentónicas Ruidos y vibraciones
	Recursos pesqueros										
	Interacciones ecológicas										

TABLA 4.4.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE OPERACIONAL

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS		ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO																		
		Fase operacional																		
		Explotación interna de la mina: perforación, voladura, arranque de material, carga y transporte.	Planta de tratamiento	Planta de pasta	Transporte desde planta hasta exterior de instalaciones	Bombeo y evacuación de agua de mina	Transporte de mezcla para backfilling al interior de la mina (mediante sondeos y tuberías)	Relleno de cámaras	Operación del depósito de flotación	Operación de las escombreras de inertes	Operación de la escombrera de no inertes	Gestión del agua en instalaciones de residuos mineros	Gestión de aguas residuales	Gestión de residuos no mineros	Movimiento de maquinaria por pistas interiores	Mantenimiento de maquinaria	Operaciones de mantenimiento y control en instalaciones de residuos mineros	Operación del emisario	Tendido eléctrico	Captación de recursos hídricos.
MEDIO TERRESTRE																				
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido Lumínica	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido				Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido				Polvo Gases Ruido Lumínica	Gases				
	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático	Cambio climático		Cambio climático			Cambio climático	Cambio climático				Cambio climático					
	Geología y Geomorfología	Geomorfología Vibraciones Estabilidad del terreno						Geomorfología Estabilidad del terreno	Geomorfología	Geomorfología	Geomorfología									
	Edafología								Erosión	Erosión										
	Hidrología superficial y subterránea	Calidad de las aguas subterráneas	Concesión de aguas	Concesión de aguas	Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales y subterráneas		Calidad de las aguas subterráneas	Red de drenajes natural Calidad de las aguas superficiales Calidad de las aguas subterráneas	Red de drenajes natural Calidad de las aguas superficiales	Red de drenajes natural Calidad de las aguas superficiales Calidad de las aguas subterráneas				Calidad de las aguas superficiales	Calidad de las aguas superficiales				Alteraciones del régimen hidrológico Concesión de aguas
MEDIO BIÓTICO	Flora				Afección por polvo					Afección por polvo	Afección por polvo				Afección por polvo					
	HIC																			
	Fauna	Afección por ruido y polvo			Afección por ruido y polvo				Afección por ruido y polvo	Afección por ruido y polvo	Afección por ruido y polvo				Afección por ruido y polvo				Colisión de aves	
	Especies flora y fauna protegidas Espacios naturales protegidos																			
PAISAJE	Paisaje			Visibilidad				Visibilidad	Visibilidad	Visibilidad				Visibilidad				Calidad paisajística Visibilidad		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Economía	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo	Empleo									
	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud				Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud				Calidad de vida/salud				Calidad de vida/salud	

TABLA 4.4.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE OPERACIONAL

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS		ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO																		
		Fase operacional																		
		Explotación interna de la mina: perforación, voladura, arranque de material, carga y transporte.	Planta de tratamiento	Planta de pasta	Transporte desde planta hasta exterior de instalaciones	Bombeo y evacuación de agua de mina	Transporte de mezcla para backfilling al interior de la mina (mediante sondeos y tuberías)	Relleno de cámaras	Operación del depósito de flotación	Operación de las escombreras de inertes	Operación de la escombrera de no inertes	Gestión del agua en instalaciones de residuos mineros	Gestión de aguas residuales	Gestión de residuos no mineros	Movimiento de maquinaria por pistas interiores	Mantenimiento de maquinaria	Operaciones de mantenimiento y control en instalaciones de residuos mineros	Operación del emisario	Tendido eléctrico	Captación de recursos hídricos.
Patrimonio cultural	Camino de Santiago							Patrimonio arqueológico		Patrimonio arqueológico										
MEDIO MARINO																				
MEDIO FÍSICO	Hidrografía																			
	Hidrodinámica																			
	Sedimentología																			
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora																			
	Recursos pesqueros																			
	Interacciones ecológicas																			

TABLA 4.5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CIERRE

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS		ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO					
		Fase cierre y clausura					
		Clausura de galerías y pozos	Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)	Desmantelamiento de planta e instalaciones	Acondicionamiento del terreno y revegetación	Mantenimiento post-clausura	Gestión de aguas durante la clausura.
MEDIO TERRESTRE							
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Polvo Gases Ruido	Gases	
	Cambio climático		Cambio climático	Cambio climático			
	Geología y Geomorfología		Geomorfología Estabilidad del terreno		Geomorfología Estabilidad del terreno		
	Edafología	Suelo	Suelo Erosión	Suelo	Suelo Erosión		
	Hidrología superficial y subterránea			Calidad de las aguas superficiales			Calidad de las aguas superficiales y subterráneas
MEDIO BIÓTICO	Flora	Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo	Afección por polvo Destrucción/Recuperación de formaciones		
	HIC						
	Fauna	Afección por polvo y ruido	Afección por polvo y ruido	Afección por polvo y ruido	Destrucción/Recuperación de hábitats		
	Especies flora y fauna protegidas Espacios naturales protegidos						
PAISAJE	Paisaje			Calidad paisajística Visibilidad	Calidad paisajística Visibilidad		
	Economía		Empleo	Empleo	Empleo		
	Calidad de vida/salud		Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud	Calidad de vida/salud		
	Patrimonio cultural						
MEDIO MARINO							
MEDIO FÍSICO	Hidrografía						
	Hidrodinámica						
	Sedimentología						
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora						
	Recursos pesqueros						
	Interacciones ecológicas						

4.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez identificados todos los posibles impactos en el punto anterior, se han analizado y valorado cada uno de ellos, cuyos datos principales se presentan en la matriz de valoración de impactos (TABLA 4.8)

Esta valoración de los impactos potenciales identificados se ha realizado considerando lo expuesto en el Anexo VI de la Ley 21/2013 y adoptando la escala para clasificar la importancia de cada alteración: compatible, moderado, severo y crítico.

Así, los impactos quedarán clasificados de la siguiente manera:

- **Impacto ambiental compatible:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, describimos los atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia (según V. Conesa, 1997). Así, se establece un sistema de valoración basado en atributos del efecto previsible, asignando un baremo de valoración

cualitativa a cada uno de ellos. Estos atributos y su valoración se describen a continuación:

- **Signo (+/-):** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Intensidad (I):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 la mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejan situaciones intermedias: Baja (1), Media (2), Alta (4), Muy alta (8) y Total, que destruye el recurso o factor considerado, (12).
- **Extensión (EX):** Indica el área de afección del impacto. El baremo es de 1 a 8. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene carácter puntual (1). Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto total sería 8, considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el impacto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.
- **Momento (MO):** El momento del impacto corresponde al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. De manera que el momento es inmediato o a corto plazo (4) si el efecto se manifiesta en un periodo inferior a un año. Momento a medio plazo (2) si el efecto tarda en manifestarse entre 1 y 5 años. Momento a largo plazo (1), si el tarda en manifestarse más de 5 años. A este atributo

habría que sumarle cuatro puntos por encima de las especificadas, cuando concorra alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto.

- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, sería temporal (2), y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente, siendo el valor (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- **Reversibilidad (RV):** Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Se divide en: corto plazo (1), medio plazo (2) e irreversible (4).
- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata (1), si es a medio plazo (2), si la recuperación es parcial, o efecto mitigable (4) y si es irrecuperable (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor es (4).
- **Sinergia (SI):** Se considera 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. Cuando

una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el valor es (1), si el sinergismo es moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

- **Acumulación (AC):** El efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, a diferencia del efecto simple que es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado y no induce nuevos efectos, ni en su acumulación, ni en su gravedad. Se contemplan dos puntuaciones: (1) para el efecto simple y (4) para el efecto acumulativo.
- **Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) para el efecto indirecto y (4) cuando es directo.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, pudiendo ser de forma periódica, de forma impredecible o de forma continua en el tiempo. Se le asigna la valoración (4) al efecto continuo, (2) a los efectos periódicos y (1) a los efectos discontinuos e irregulares.
- **Importancia del impacto:** Una vez definidos los atributos que evalúan cada efecto sobre un factor del medio considerado, se obtiene el valor de la importancia del impacto de la acción sobre ese factor, mediante una expresión que se formula a continuación.

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En la TABLA 4.6 se sintetiza la valoración de cada uno de los atributos considerados.

TABLA 4.6.- METODOLOGIA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS			
NATURALEZA		EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
Impacto beneficioso	+	Indirecto	1
Impacto perjudicial	-	Directo	4
EXTENSIÓN (EX) (Área de afección)		INTENSIDAD (I) (Grado de incidencia)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	8
Crítica	(+4)	Total	12
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Fugaz (< 1 año)	1	Largo plazo (> 5 años)	1
Temporal (1-10 años)	2	Medio plazo (1-5 años)	2
Permanente (>10años)	4	Inmediato (< 1 año)	4
		Crítico	(+4)
SINERGIA (SI) (Efecto conjunto de diferentes acciones)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Sin sinergismo (simple)	1	Corto plazo	1
Moderadamente sinérgico	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4	Irreversible	4
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Simple	1	Irregular o discontinuo	1
Acumulativo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA	
Inmediata	1	Importancia = ± (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	
Medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
Irrecuperable con medidas compensatorias	4		

En la TABLA 4.7 se muestra la equivalencia entre distintos rangos de valores y la calificación del impacto en los términos de compatible, moderado, severo o crítico, referida en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

TABLA 4.7.- TIPO DE IMPACTO, IMPORTANCIA DEL MISMO Y MEDIDAS CORRECTORAS

Tipo de impacto	Importancia del impacto (I)	Medias correctoras
COMPATIBLE (C)	< 25	No es necesario
MODERADO (M)	25 – 50	Medidas correctoras opcionales
SEVERO (S)	51 – 75	Medidas correctoras obligatorias
CRÍTICO (Cr)	> 75	Buscar alternativas al proyecto

Por otro lado, los efectos derivados de la actuación pueden ser positivos o negativos:

- **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.

Como resultado de la aplicación del método de valoración o jerarquización de los impactos detectados, se obtienen las tablas que se presentan a continuación. Los factores identificados son sobre los que se encuentran directamente afectados por el proyecto, según se indica en las matrices de identificación de impactos expuestas en el apartado anterior.

TABLA 4.8.- VALORACIÓN DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS	ATRIBUTOS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS												Clasificación	
			Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia		
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	Desbroce y tala	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible
		Movimiento de tierras	-1	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	-35	Moderado	
		Construcción elementos urbanización	-1	4	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-34	Moderado	
		Excavación de rampa de acceso	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible	
		Construcción nave de instalaciones	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible	
		Montaje de instalaciones	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible	
		Construcción tendido eléctrico	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado	
		Captación de aguas y sistemas de distribución	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado	
		Construcción del emisario	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-21	Compatible	
		Planta de tratamiento	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible	
		Transporte desde planta hasta exterior de instalaciones	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado	
		Operación del depósito de flotación	-1	4	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-34	Moderado	
		Operación de las escombreras de inertes	-1	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	-35	Moderado	
		Operación de la escombrera de no inertes	-1	4	4	4	1	1	1	2	1	4	1	-35	Moderado	
		Movimiento de maquinaria por pistas interiores	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado	
		Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado	
	Desmantelamiento de planta e instalaciones	-1	2	4	4	1	1	1	1	1	4	1	-28	Moderado		
	Acondicionamiento del terreno y revegetación	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Compatible		
	Cambio climático	Explotación interna de la mina	Emisiones GEI	-1	2	1	1	4	4	4	2	4	1	1	-29	Moderado
		Planta de tratamiento y pasta	Emisiones GEI	-1	4	1	1	4	4	4	2	4	1	4	-38	Moderado
		Operaciones en exterior (escombreras, movimiento de maquinaria, etc.)	Emisiones GEI	-1	1	1	1	4	4	4	2	4	1	1	-26	Moderado
	Geología y Geomorfología	Movimiento de tierras	Geomorfología y estabilidad del terreno	-1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-44	Moderado
		Excavación de rampas de acceso	Estabilidad del terreno y vibraciones	-1	8	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-56	Severo
		Explotación interna de la mina	Geomorfología, vibraciones y estabilidad del terreno	-1	8	4	4	4	4	4	1	1	4	4	-58	Severo
		Relleno de cámaras	Geomorfología y estabilidad del terreno	+1	8	4	4	4	4	4	1	1	4	4	+58	Severo positivo
		Operación del depósito de flotación	Geomorfología	-1	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	-46	Moderado
		Operación de las escombreras de inertes	Geomorfología	-1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-44	Moderado
		Operación de la escombrera de no inertes	Geomorfología	-1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-44	Moderado
		Acondicionamiento del terreno y revegetación	Geomorfología	+1	4	2	2	4	4	2	1	1	4	4	+38	Moderado positivo
	Edafología	Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)	Geomorfología	-1	2	2	4	1	4	4	1	1	4	4	-33	Moderado
		Movimiento de tierras	Pérdida de suelo y erosión	-1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	-44	Moderado
		Excavación de rampas de acceso	Pérdida de suelo	-1	1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	-24	Compatible
		Construcción nave de instalaciones	Pérdida del suelo	-1	2	2	4	4	2	1	1	1	4	1	-28	Moderado
Construcción tendido eléctrico		Pérdida del suelo	-1	1	1	4	4	2	1	1	1	4	1	-23	Compatible	
Construcción del emisario		Pérdida del suelo	-1	1	1	4	4	4	2	1	1	4	1	-26	Moderado	
Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)		Aumento de procesos erosivos	-1	2	2	4	1	4	4	1	1	4	4	-33	Moderado	
Aguas superficiales y aguas subterráneas	Desmantelamiento de planta e instalaciones	Riesgo de contaminación	-1	2	1	4	4	4	4	1	1	4	1	-31	Moderado	
	Acondicionamiento del terreno y revegetación	Recuperación del suelos y disminución de la erosión	+1	4	2	4	4	4	4	1	1	4	4	+42	Moderado positivo	
	Movimiento de tierras	Calidad de las aguas superficiales	-1	4	4	4	1	2	2	2	1	4	1	-37	Moderado	
	Captación de aguas y sistemas de distribución	Alteración del régimen hidrológico (subt)	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-39	Moderado	
	Relleno de cámaras	Efecto positivo*	+1	4	2	1	4	4	8	1	1	1	4	+40	Moderado positivo	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Captación de recursos hídricos.	Alteración del régimen hidrológico (subt)	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	4	4	-33	Moderado
		Desbroce y tala	Destrucción de formaciones	-1	4	4	4	4	2	2	1	4	4	1	-42	Moderado
		Movimiento de tierras	Polvo	-1	2	2	4	1	2	2	1	4	1	1	-26	Moderado
		Construcción elementos urbanización	Polvo	-1	2	2	4	1	2	2	1	4	1	1	-26	Moderado
		Excavación de rampas de acceso	Polvo	-1	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	-20	Compatible
		Construcción tendido eléctrico	Polvo	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1	-27	Moderado
		Construcción del emisario	Polvo	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1	-27	Moderado
		Operación del depósito de flotación	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	2	-23	Compatible
		Operación de las escombreras de inertes	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	2	-23	Compatible
		Operación de la escombrera de no inertes	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	2	-23	Compatible
		Movimiento de maquinaria por pistas interiores	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	-22	Compatible
		Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	2	-23	Compatible
		Desmantelamiento de planta e instalaciones	Polvo	-1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	-22	Compatible

TABLA 4.8.- VALORACIÓN DE IMPACTOS

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	ACCIONES DEL PROYECTO	IMPACTOS	ATRIBUTOS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS												Clasificación		
			Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia			
Fauna	Acondicionamiento del terreno y revegetación	Recuperación de formaciones	+1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	4	4	4	+47	Moderado positivo
	Desbroce y tala	Eliminación de hábitats	-1	2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	1	-37	Moderado
	Movimiento de tierras	Eliminación de hábitats, molestias por ruido	-1	2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	1	-37	Moderado
	Operación del depósito de flotación	Molestias por ruido y polvo	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
	Operación de las escombreras de inertes	Molestias por ruido y polvo	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
	Operación de la escombrera de no inertes	Molestias por ruido y polvo	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
	Movimiento de maquinaria por pistas interiores	Molestias por ruido y polvo, atropello	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
	Tendido eléctrico	Colisión de aves	-1	2	2	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-37	Moderado
	Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)	Molestias por ruido y polvo	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
	Desmantelamiento de planta e instalaciones	Molestias por ruido y polvo	-1	1	2	4	4	4	1	1	2	1	1	1	1	-22	Compatible
PAISAJE	Acondicionamiento del terreno y revegetación	Recuperación de hábitats	+1	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	+48	Moderado positivo
	Desbroce y tala	Modificación del paisaje	-1	2	2	4	4	2	2	2	2	1	4	4	4	-33	Moderado
	Movimiento de tierras	Modificación del paisaje	-1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-45	Moderado
	Construcción elementos urbanización	Modificación del paisaje	-1	4	2	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-41	Moderado
	Construcción pozos de ventilación	Modificación del paisaje	-1	1	2	4	4	4	2	1	1	1	4	4	4	-31	Moderado
	Construcción nave de instalaciones	Modificación del paisaje	-1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-45	Moderado
	Construcción tendido electrico	Modificación del paisaje	-1	2	2	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-35	Moderado
	Operación del depósito de flotación	Visibilidad	-1	2	2	4	4	4	4	2	2	1	4	4	4	-37	Moderado
	Operación de las escombreras de inertes	Visibilidad	-1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-45	Moderado
	Operación de la escombrera de no inertes	Visibilidad	-1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-45	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Desmantelamiento de planta e instalaciones	Modificación del paisaje	+1	4	1	4	4	4	2	1	1	4	4	4	4	+38	Moderado positivo
	Acondicionamiento del terreno y revegetación	Modificación del paisaje	+1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	4	+47	Moderado positivo
	Economía	Fase construcción	Generación de puestos de trabajo. Utilización de servicios locales	+1	4	4	4	2	1	1	2	1	4	4	4	+39	Moderado positivo
		Fase explotación	Generación de puestos de trabajo. Utilización de servicios locales	+1	4	4	4	4	1	1	2	1	4	4	4	+41	Moderado positivo
		Fase de desmantelamiento	Generación de puestos de trabajo. Utilización de servicios locales	+1	4	4	4	2	1	1	2	1	4	4	4	+39	Moderado positivo
	Patrimonio cultural	Movimiento de tierras	Patrimonio arqueológico	-1	4	1	4	4	4	2	1	1	4	4	1	-35	Moderado
		Construcción tendido electrico	Camino de Santiago	-1	2	1	4	1	2	2	1	1	4	4	4	-27	Moderado
		Tendido eléctrico	Camino de Santiago	-1	2	1	4	4	4	2	1	1	4	4	4	-32	Moderado
	Calidad de vida	Desbroce y tala	Molestias a la población (ruido)	-1	2	4	4	1	1	1	2	1	4	4	1	-29	Moderado
		Movimiento de tierras	Molestias a la población (polvo y ruido)	-1	2	4	4	1	1	1	2	1	4	4	4	-32	Moderado
Construcción elementos urbanización		Molestias a la población (polvo y ruido)	-1	1	2	4	1	1	1	2	1	4	4	1	-22	Compatible	
Construcción tendido electrico		Molestias a la población (ruido)	-1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	1	-25	Moderado	
Transporte desde planta hasta exterior de instalaciones		Molestias a la población (aumento de tráfico)	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	Compatible	
Operación del depósito de flotación		Molestias a la población (polvo)	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible	
Operación de las escombreras de inertes		Molestias a la población (polvo)	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible	
Operación de la escombrera de no inertes		Molestias a la población (polvo)	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible	
Movimiento de maquinaria por pistas interiores		Molestias a la población (polvo)	-1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible	
Sellado de superficies de IRM permanentes (no inertes)		Molestias a la población (polvo)	-1	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	-22	Compatible	
Desmantelamiento de planta e instalaciones	Molestias a la población (polvo y ruido)	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	4	1	-24	Compatible		

Tipo de impacto	Importancia del impacto (I)	Medias correctoras
POSITIVO	<0	No es necesario
COMPATIBLE (C)	< 25	No es necesario
MODERADO (M)	25 - 50	Medidas correctoras opcionales
SEVERO (S)	51 - 75	Medidas correctoras obligatorias
CRITICO (Cr)	> 75	Buscar alternativas al proyecto

Fase preoperacional
Fase operacional
Fase de desmantelamiento

4.5.1. Tabla resumen de la valoración de los impactos

En la tabla siguiente se sintetizan los impactos producidos por las diferentes acciones asociadas al proyecto durante cada una de las fases consideradas, según la valoración realizada.

TABLA 4.9.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS							
FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS		PREOPERACIÓN		OPERACIÓN		CLAUSURA	
MEDIO TERRESTRE							
MEDIO FÍSICO	Aire. Calidad Atmosférica	-27	Moderado	-31	Moderado	-27	Moderado
	Cambio climático	-		-31	Moderado	-	
	Geología y Geomorfología	-50	Moderado	-27	Moderado	+3	Compatible
	Edafología	-29	Moderado	-		-7	Compatible
	Hidrología superficial y subterránea	-38	Moderado	+4	Compatible	-	
MEDIO BIÓTICO	Flora	-27	Moderado	-23	Compatible	+1	Compatible
	HIC	-		-		-	
	Fauna	-37	Moderado	-25	Compatible	+1	Compatible
	Especies flora y fauna protegidas	-		-		-	
	Espacios naturales protegidos	-		-		-	
PAISAJE	Paisaje	-38	Moderado	-42	Moderado	+43	Moderado
EDIO SOCIO-ECONÓMICO	Economía	+39	Moderado	+41	Moderado	+39	Moderado
	Patrimonio	-31	Moderado	-32	Moderado	-	
	Calidad de vida/salud	-27	Moderado	-20	Compatible	-23	Compatible
MEDIO MARINO							
MEDIO FÍSICO	Hidrografía	-		-		-	
	Hidrodinámica	-		-		-	
	Sedimentología	-		-		-	
MEDIO BIÓTICO	Fauna y flora	-		-		-	
	Recursos pesqueros	-		-		-	
	Interacciones ecológicas	-		-		-	

4.5.2. Valoración global del proyecto

Por todo lo expuesto anteriormente, la valoración global del proyecto se establece en -22 puntos, resultando un proyecto compatible con el medio ambiente considerando globalmente todos los aspectos del medio considerados. En esta valoración global se incluyen las tres fases estudiadas ya que los impactos generados durante las primeras etapas del proyecto son mitigados en gran medida según avanza el mismo resultando en que los mayores impactos se producen durante un periodo de tiempo limitado (menor de dos años) desapareciendo o incluso pasando a ser impactos positivos en un periodo relativamente corto.

4.6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS VALORADOS

En este apartado se describen con detalle cada uno de los impactos que las acciones producen sobre los factores del medio considerados. Cabe destacar que en esta valoración de impactos están consideradas las medidas preventivas incluidas en el proyecto y desarrolladas en el Capítulo 05 del presente EIA.

4.6.1. Impacto sobre la atmósfera

El impacto sobre la atmósfera se divide a su vez en impactos sobre la calidad del aire (emisión de polvo, gases, generación de olores y emisiones lumínicas) y ruido.

Para poder tener una idea más concreta del impacto que puede llegar a generar la actividad sobre el medio en el que se ubica, se han realizado estudios de polvo y ruido que han tenido en cuenta todos los factores causantes de emisión, principalmente en superficie, que es donde se concentrarán el mayor número de estas emisiones.

Las conclusiones extraídas de estos estudios, realizados por MPC Sierra y adjuntos como Anexos VII y VIII a este documento, se muestran en sus respectivos subapartados dentro de este mismo punto.

4.6.1.1. Calidad del aire

En una explotación minera existen múltiples y heterogéneos focos de emisión de partículas. Además, estas emisiones dependen de la fase en la que se encuentre el proyecto, ya que existe una variación temporal del tipo de foco de emisión en función de si el proyecto se encuentra en estado preoperacional, de explotación o de cierre y clausura, siendo el impacto sobre la calidad del aire menor durante esta última.

En el proyecto Salave existirán diferentes tipos de emisiones, realizadas de forma difusa y canalizadas. Como consecuencia, el principal impacto sobre la calidad del aire vendrá originado por las operaciones de movimiento de tierra, que serán más abundantes, principalmente, en la fase de labores preparatorias (preoperacional).

Como se ha comentado anteriormente, se ha realizado una modelización en dos fases del proyecto (consideradas las más desfavorables) para conocer la envergadura de las emisiones de polvo esperables durante esas fases (Anexo VII). Los resultados muestran la concentración promedio de partículas en el aire tras una jornada de trabajo de dieciséis horas, obteniéndose tras la modelización unas concentraciones de polvo bastante bajas para los dos casos estudiados.

Actualmente, no existe legislación sobre los valores de inmisión de polvo tolerables para el medio ambiente. En cuanto a lo referente a la salud humana, los valores de referencia de exposición que se suelen considerar en jornadas laborales de ocho horas (según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) se mueven en el entorno de los 0,1 - 10

mg/m³, según la composición química del polvo, por lo que podemos decir que las emisiones de la mina pueden considerarse seguras tanto para la salud humana como para el entorno natural, con la salvedad de que, por un principio de precaución, es siempre aconsejable tomar medidas para evitar la producción e inhalación de polvo en cualquier cantidad en la que éste se halle (los trabajadores deberán recibir las correspondientes EPI's).

A continuación, se analizan los posibles impactos producidos en las distintas fases estudiadas

4.6.1.1.1. Fase preoperacional

Emisiones de polvo: se producen principalmente en las actuaciones que conllevan un movimiento de tierras y/o trasiego de maquinaria. En algunos casos no serán significativas, ya que cuando se realicen trabajos que supongan movimientos de tierra poco significativos la generación de polvo será de menor intensidad y no tendrá una afección importante.

Emisiones de gases: están producidas por la maquinaria que trabaja en la explotación y la de transporte de material. Se dará en la práctica totalidad de acciones realizadas durante esta fase, ya que el movimiento de maquinaria es fundamental para preparar la zona de proyecto.

Emisiones lumínicas: se producen cuando hay maquinaria trabajando de forma nocturna. Durante la fase preoperacional no se prevén trabajos nocturnos por lo que no se valora esta afección.

Como algo secundario, se puede hablar también de una posible generación de olores, siendo los principales los generados en las instalaciones de la zona de repostaje o incluso los derivados de los motores de combustión de la maquinaria y vehículos que transitan la zona de trabajos. En cualquier

caso, se trata de una afección temporal y de magnitud despreciable, por lo que no se han evaluado.

Actuaciones como el desbroce y tala de vegetación, el movimiento de tierras, y las distintas construcciones y montajes que se llevarán durante esta etapa serán las que causen impactos tales como la emisión de polvo y gases de combustión en el medio en el que se realizan.

Se considera que el efecto que este grupo de acciones producirá sobre la atmósfera en la fase preoperacional o de labores preparatorias se encuadra entre **compatible** y **moderado**, variando entre valores de 21 (relativo a la construcción del emisario) y 35 (relativo al movimiento de tierras).

4.6.1.1.2. Fase de explotación

Emisiones de polvo: se producen principalmente en las actuaciones que conllevan un movimiento de tierras (operación de las escombreras y depósito) y/o trasiego de maquinaria por los distintos caminos interiores. Además, en una menor medida, también se generan durante el proceso productivo.

- Voladura y arranque en frentes de explotación: intenso, pero de muy corta duración y muy localizado. Se produce además en el interior de la mina por lo que no hay afección directa a la atmosfera. El polvo generado sale al exterior a través del sistema de ventilación de la mina de forma canalizada y diluida por lo que el efecto es considerado no significativo.
- Trituración y molienda (planta de tratamiento): durante la primera se dispone de un tamaño de partícula que limita la afección por polvo de esta acción. En el caso de la molienda, el tamaño de la partícula será menor, y debido a su granulometría podría suponer un impacto de

considerable magnitud. Sin embargo, en el Proyecto Salave este proceso se realizará por vía húmeda y en interior, evitando así la emisión de polvo fino. Además, para ambos procesos, se aumenta la protección del medio, pues la planta se ubica dentro de una nave industrial, por lo que la generación de polvo no llegará prácticamente a la atmosfera. Estas edificaciones estarán equipadas con medios de control de polvo (filtros de manga, etc.), lo que hará posible que se evite su dispersión en la atmósfera (afección no significativa).

- Carga, descarga, transporte y clasificación: originadas durante las distintas fases del proyecto minero como consecuencia de los movimientos de tierra, el trasiego de vehículos pesados por las pistas de acceso, operación de las instalaciones de residuos mineros, etc. Este tipo de actividades sí podría tener una afección algo más importante en el medio.

Emisiones de gases: están producidas por la maquinaria que trabaja en la explotación y la de transporte de material. Actuaciones como el transporte/movimiento de maquinaria o la simple operación generada en las instalaciones de residuos, son susceptibles de afectar a la atmósfera mediante la emisión de gases de combustión.

Emisiones lumínicas: Durante la fase operacional se prevén trabajos nocturnos únicamente en el interior de la mina y en la planta de tratamiento (zona de instalaciones en general), que al encontrarse dentro de una nave industrial se verán minimizados. También se puede producir por los puntos de luz que se tengan en las zonas iluminadas exteriores para facilitar el posible trasiego de personal en horas nocturnas y debido al trasiego puntual de algún tipo de maquinaria (lo cual se considera poco significativo).

Al igual que se ha mencionado en la fase preoperacional, se podrá llegar a producir algún tipo de olor derivado del almacenamiento / abastecimiento de combustible y de los gases de combustión producidos por el movimiento de la maquinaria, siendo ambos una afección temporal y de magnitud despreciable. El resto de proceso productivo no es susceptible de generar olores.

Por todo lo anterior, se considera que el efecto que este grupo de acciones producirá sobre la atmósfera durante la Fase de Operación estaría entre **compatible** y moderado, siendo la puntuación de la menor de las afecciones de 24 (planta de tratamiento) y 35 la de la mayor (operación de las escombreras).

4.6.1.1.3. Fase de cierre y clausura

Emisiones de polvo: se producen, como en el resto de fases, durante actuaciones que conllevan un movimiento de tierras y/o trasiego de maquinaria. En este caso se trata de las operaciones de sellado del depósito (única IRM permanente) o de acciones como el desmantelamiento de toda la zona de instalaciones (incluidas las auxiliares) y del propio acondicionamiento del terreno y de la vegetación.

Emisiones de gases: están producidas por la maquinaria que trabaja en la demolición de infraestructura y en la restauración, pero también de la maquinaria / vehículos encargados de transporte de material / residuos.

Nuevamente, hay que mencionar que durante esta fase no se producirán trabajos nocturnos, por lo que no se valorará esta afección en el medio. Y en cuanto a los olores, mencionar que se sigue manteniendo lo mismo que para las otras dos fases (afección temporal y despreciable).

Se considera que el efecto que este grupo de acciones producirá sobre la atmósfera en la Fase de Cierre y clausura se sitúa entre **compatible** y **moderado** en todos los casos, con unas puntuaciones de la importancia de la afección de entre 24 (acondicionamiento del terreno y revegetación) y 28 puntos (sellado de IRM y desmantelamiento de instalaciones).

4.6.1.2. Ruido y vibraciones

Una explotación minera, generalmente, dispone de maquinaria e instalaciones susceptibles de producir, durante su funcionamiento, un nivel de ruido superior al que existe en la zona en la que se implanta de forma natural. A ese tipo de ruidos, hay que añadir el producido por la explotación en sí que, en muchos casos, utiliza voladuras (las cuales, además del ruido, son susceptibles de producir vibraciones).

En el caso de la explotación de Salave, las principales fuentes generadoras de ruido van a ser la maquinaria operante durante las distintas fases del proyecto minero, dedicada a desbroce de la vegetación, los movimientos de tierras, arranque del material, transporte, construcción de instalaciones, etc. y en menor medida, pues estas se darán, en su mayoría, de forma subterránea, el provocado por las voladuras que se utilizarán en la apertura de las cámaras.

En fases como la preoperacional o la de clausura y cierre, el ruido también estará asociado al choque de elementos metálicos durante la construcción o desmantelamiento de estructuras metálicas.

Al igual que se ha mencionado anteriormente con el polvo, se ha realizado una modelización del ruido emitido en dos puntos del proyecto, durante la fase de labores preparatorias y en un año cercano al final de la explotación (año 11). El informe, realizado por MPC Sierra y adjunto como Anexo VIII, toma ambos escenarios por ser los considerados como dos de los casos

más desfavorables durante la explotación. Como se puede comprobar, los resultados ofrecen valores que se encuentran dentro de los límites que marca la legislación de referencia para zonas urbanizadas (RD 1367/2007).

4.6.1.2.1. Fase preoperacional

Emisiones de ruido: se producirán a lo largo de toda la fase preoperacional, ya que están estrechamente ligadas al movimiento y los trabajos de la maquinaria, especialmente en actividades como los movimientos de tierras en los que la maquinaria estará muy activa y transportando el estéril hacia las instalaciones de residuos mineros, en la construcción de los elementos de urbanización, o de las naves de las instalaciones o las captaciones de aguas y sistemas de drenaje y distribución. Además, y de forma menos significativa, este ruido también estará presente en las tareas de desbroce y talas o en la apertura de la rampa, entre otros.

Como ya se ha comentado, estas emisiones han sido modelizadas con el fin de obtener una idea del impacto que la actividad puede provocar durante esta fase.

Generación de vibraciones: es posible que durante esta fase se produzca algún tipo de vibración, especialmente en la apertura de la rampa de acceso a la explotación subterránea y, en menor medida, también en la construcción de la infraestructura subterránea asociada a la explotación (pozos de ventilación, etc., considerada no significativa – similar a la de la ejecución de un sondeo clásico)

Considerando lo anterior, el impacto que producirán los trabajos en esta fase preoperacional sobre el confort sonoro se sitúa entre **compatible** y **moderado**, con puntuaciones de la importancia de la afección de entre 21 (construcción del emisario) y 35 puntos (nuevamente, el movimiento de tierras).

4.6.1.2.2. Fase de explotación

Emisiones de ruido: del mismo modo que ocurría en la fase de preoperacional, para esta fase también se ha realizado una modelización del ruido generado en la más desfavorable de las situaciones (se modeliza como momento representativo el año 11, en el que se encuentran las escombreras en activo y dos celdas del depósito de estéril de flotación abiertas) (Anexo VIII). Los efectos más importantes en este sentido y durante esta fase vendrán, principalmente, por el movimiento de maquinaria, tanto para el transporte desde la planta hasta el exterior de las instalaciones como por el movimiento interno por pistas. Además, en menor medida, otras acciones como la propia explotación interna (en la que se realizarán voladuras), la operación en las escombreras y en el depósito o las propias instalaciones mineras (la planta de tratamiento, planta de pasta, etc.) y auxiliares serán susceptibles de producir emisiones sonoras durante toda esta fase. Cabe destacar en este punto que todas las instalaciones, junto con la entrada a la bocamina, van a desarrollarse dentro de una nave industrial, lo que ayudará a que las emisiones sonoras relacionadas con estas instalaciones se verán considerablemente reducidas, pudiendo llegar a considerarse como poco significativas.

Vibraciones: estas vendrán causadas, únicamente, por la propia explotación subterránea, principalmente producidas por las voladuras realizadas para abrir las cámaras. Aquellas que se produzcan en el interior de la planta de tratamiento, serán prácticamente inapreciables, puesto que la maquinaria contará con amortiguador de vibraciones, por lo que no se han tenido en cuenta.

Se considera que el impacto que producirán los trabajos en esta fase de explotación sobre el confort sonoro es de carácter **moderado** en todos los casos, con unas puntuaciones de la importancia de la afección de entre 28 y 35 puntos (transporte al exterior de las instalaciones y operación en las escombreras, respectivamente).

4.6.1.2.3. Fase de cierre y clausura

Emisiones de ruido: la principal fuente de emisión durante esta última fase será el desmantelamiento de toda la infraestructura, principalmente en superficie, y del trasiego de maquinaria para el sellado de la última celda del depósito permanente y la realización de la restauración del entorno.

Vibraciones: no se espera que se genere ningún tipo de vibración durante esta fase, por lo que no se valora esta afección.

Se considera que el impacto que producirán los trabajos en esta fase de cierre y clausura sobre el confort sonoro sean **moderados** en los dos casos en los que estos se evalúan, con unas puntuaciones de la importancia de la afección de 28 puntos.

4.6.2. Impacto al cambio climático

Como consecuencia de la realización de determinadas actividades en la Fase de Explotación se generará cierto volumen de gases de efecto invernadero (GEI). Estas actividades que en su desarrollo provocarán este efecto son la explotación interna de la mina, las diferentes plantas, el transporte de material y la operación de las diferentes instalaciones de residuos. Estas emisiones GEI está directamente relacionadas con la emisión de gases a la atmósfera (CO₂), pero también por el consumo eléctrico que tendrá la planta y la maquinaria eléctrica que esta utiliza, la cual también es productora de gases GEI.

Este impacto sobre el cambio climático se producirá durante las tres fases consideradas (fase preoperacional, fase de explotación y fase de cierre y clausura). La única diferencia será el volumen de gases producidos durante cada fase, siendo la fase de explotación la que más cantidad genere (por su duración y por el funcionamiento continuo de la planta de tratamiento).

La huella del carbono calculada para la totalidad de la explotación en el Capítulo 01, asciende a unas 216.500 t CO₂eq.

Una vez conocido el tamaño y la estructura de la Huella es posible actuar en consecuencia para reducirla optimizando los recursos, economizando los procesos y reduciendo el impacto producido al medio ambiente. Como se puede observar una vez calculada esta huella de carbono preliminar el mayor impacto sobre el cambio climático se presenta en la Fase de Explotación, por la cantidad de emisiones indirectas generadas por la electricidad consumida, por ello cualquier tipo de medida encaminada a la reducción del consumo energético tendrá una influencia directa en reducción de emisiones de GEI.

En este sentido, la compañía tiene el firme propósito de minorar la huella carbono que la actividad pueda generar y para ello pretende actuar en diferentes ámbitos: potenciar el uso de energía eléctrica, optimización de sistemas de control, producción y consumo de energías renovables y compensación de emisiones de CO₂.

Durante las fases de labores previas y desmantelamiento, se ha considerado que el efecto de los gases GEI no es significativo por lo que únicamente se valora la fase de explotación, en la que el mayor efecto es el producido por la generación de la electricidad necesaria. Se considera que el impacto que producirá el proyecto sobre el efecto invernadero será **moderado** con valores entre 26 y 38.

4.6.3. Impacto sobre la geología y geomorfología

El principal impacto sobre la geomorfología de la zona estudiada es su alteración morfológica, que es inherente a la actividad minera, como consecuencia de la realización de los huecos mineros, además de la creación de un depósito de estériles de flotación y tres escombreras

temporales. A continuación se especifican las labores causantes de impacto en cada una de las fases del proyecto donde se produce afección a la geología y geomorfología. En este sentido cabe destacar que durante la fase de cierre y clausura cesan la mayor parte de estas afecciones.

4.6.3.1. Fase preoperacional

Durante esta fase las afecciones sobre la geología y la geomorfología se producirán por la construcción de la rampa de acceso y los movimientos de tierras, como por ejemplo para la creación de las balsas o del hueco donde se ubicará el depósito de estériles y la construcción de las escombreras de estéril de mina y de materiales de excavación.

Las diferentes escombreras suponen una modificación importante de la geomorfología de la zona, estableciéndose como criterio de diseño, en este caso, un ángulo que permite la estabilidad, formas redondeadas y poco angulosas que ayuden a su integración temporal en el paisaje. Estas escombreras desaparecerán al finalizar la explotación y el terreno afectado será debidamente restaurado.

En el caso de los acopios de tierra vegetal también supone una leve modificación del relieve de la zona, sin embargo, se trata de una afección poco significativa dado el carácter temporal de estos acopios, la morfología suave de los mismos y la revegetación para reducir los fenómenos erosivos.

Estas operaciones incidirán negativamente y de forma directa en las áreas donde se localice su actividad, provocando una afección y modificación de las características morfológicas de dichas zonas.

El impacto que previsiblemente generarán estas actuaciones se ha calificado como **severo** (56) para las excavaciones de las rampas de acceso y **moderado** (44) para los movimientos de tierras.

Cabe destacar que este impacto es considerando solamente esta fase, en la que todavía no se realiza ninguna labor de relleno ni restauración que, una vez finalizado el proyecto, reducirán notablemente el efecto global del mismo.

4.6.3.2. Fase de explotación

En esta fase del Proyecto, las afecciones sobre la geología y la geomorfología se producirán como consecuencia de la explotación interna de la mina, el relleno de las cámaras mediante backfilling (lo cual producirá un impacto positivo sobre la subsidencia / estabilidad del terreno) y la operación tanto en el depósito de estériles de mina (el cual seguirá abriendo celdas durante esta fase) como en las escombreras. En la zona de explotación, debido a las características del macizo rocoso (materiales frágiles y no plásticos), no se esperan deformidades en profundidad que puedan generar fenómenos de subsidencia en superficie. Además, con técnica de relleno de los huecos (backfilling), la secuencia de explotación mayoritariamente ascendente y el pilar corona de 40 metros, que se deja por encima de la explotación, una vez explotados, este riesgo se puede considerar prácticamente inexistente.

El depósito está ubicado bajo la cota del terreno lo que minimiza los problemas de estabilidad derivados de la posibilidad de rotura del dique.

Además, el funcionamiento de la maquinaria pesada, de las instalaciones de tratamiento y de las labores extractivas, generarán vibraciones de baja intensidad debido a golpes y choque contra roca. Por otro lado, el arranque del material mediante voladuras produce, de forma directa, vibraciones en el medio circundante. La detonación de explosivos en el interior de un macizo rocoso genera un volumen de gases a una presión y temperatura enormes. Esta aparición brusca de una presión elevada sobre las paredes del barreno actúa como un choque o impacto brusco, que se manifiesta en

forma de ondas de deformación que se transmiten en el entorno. En el diseño de las voladuras, existen variables cuya correcta ejecución influye directamente en la mayor o menor producción de vibraciones sobre el terreno. En este sentido, el espaciamiento entre los barrenos, esquema de perforación y el tiempo de retardo y secuencias de encendido, determina el grado de fragmentación de la roca y el control de las vibraciones sobre el terreno. De esta forma, una alta precisión en los tiempos garantiza óptimos resultados y menor vibración sobre el terreno.

La consideración de los impactos para esta fase va desde **moderado**, con una puntuación mínima de 44 (operación de las escombreras), a **severo**, llegando hasta los 58 puntos de puntuación (explotación interna de la mina).

Además, hay que recordar que el relleno de las cámaras mediante backfilling provocará un impacto positivo, calificado como **severo** con un valor de importancia de 58 puntos.

Por lo tanto, considerando el conjunto de las actuaciones, puede considerarse como un efecto no significativo ya que el efecto negativo de la excavación se contrarresta con el efecto positivo del relleno, incluyendo las excavaciones realizadas en la fase preoperacional.

4.6.3.3. Fase de cierre y clausura

La eliminación de las escombreras generará que la geomorfología de la zona en la que se ubicaban vuelva a su estado inicial, por lo que en ese sentido esa afección desaparece por completo. En cambio, en el caso del depósito, debido a su carácter permanente, el sellado de su superficie será fundamental para realizar una configuración morfológica que lo integre en el paisaje.

En este sentido, ésta se considera la única afección negativa a la geomorfología durante esta fase, habiendo sido valorada como **moderada** con una puntuación de 33. Sin embargo, el hecho de recuperar la morfología original de la zona en la mayor parte de la superficie afectada supone un **efecto positivo** y permanente que se ha valorado como **moderado**.

4.6.4. Impacto sobre la edafología

Los principales impactos sobre el suelo son derivados de la retirada y acopio del mismo, acción necesaria para el desarrollo de la actividad. De este modo, el impacto negativo generado por el proyecto tendrá lugar durante las fases preoperacional y operacional. Durante la fase de cierre, se recupera el suelo perdido en la medida de lo posible.

Los posibles impactos sobre el suelo son:

- Pérdida de suelo como recurso o alteración de su calidad / fertilidad, en aquellas zonas a ocupar y/o en las que se vaya a generar una compactación de suelo debido al paso de maquinaria.
- Alteración de la calidad de los suelos y disminución de la fertilidad y capacidad de uso. La manipulación del suelo durante su retirada y acopio conllevan la degradación parcial y la pérdida de fertilidad del mismo. Esta afección se verá acrecentada con el tiempo, debido a la modificación de las propiedades texturales y estructurales.
- Riesgo de contaminación por el funcionamiento de la maquinaria.
- Aumento del riesgo de erosión de los acopios de suelo que puede provocar la pérdida de determinadas fracciones por arrastre, con la consiguiente deposición en zonas topográficamente más bajas.

4.6.4.1. Fase preoperacional

Durante la fase preoperacional se prevén afecciones al suelo como consecuencia del movimiento de tierras, la excavación de las rampas de acceso, la construcción de la nave de instalaciones, o incluso del emisario (plataforma de unión del emisario) y del tendido eléctrico.

Los efectos previsibles son, la pérdida de suelos, así como el riesgo de contaminación accidental de las capas edáficas más superficiales. Para el caso de la eliminación de la capa edáfica para la implantación de las distintas infraestructuras de proyecto, esta retirada supondrá que se acopie de forma ordenada y controlada para su uso en las labores de restauración y revegetación.

El impacto se ha calificado como **compatible** o **moderado** en casi todas las actuaciones, con una puntuación de entre 23 y 44. Para el caso de la construcción del tendido eléctrico se ha valorado como compatible con una puntuación de 21.

4.6.4.2. Fase de explotación

En la Fase de Explotación, únicamente se producen nuevas pérdidas de suelo en las celdas del depósito de estériles de flotación que se abran nuevas durante esta fase. Este impacto está ya considerado como parte de la fase preoperacional aunque se produzca en un espacio temporal distinto.

Por otro lado, la operación de las instalaciones de residuos mineros puede producir un aumento de los procesos erosivos ya que se aumenta la pendiente en una zona prácticamente llana. Esta erosión, se minimiza con una adecuada morfología y compactación de las mismas. Cabe destacar, además que los eventos torrenciales, que pueden favorecer estos procesos

erosivos, son escasos en la zona de estudio. Por ello, se ha considerado que este posible impacto no es significativo.

4.6.4.3. Fase de cierre y clausura

En esta fase final se ha previsto la regeneración de la capa edáfica dentro de las actividades de acondicionamiento del terreno y revegetación. Durante el desmantelamiento de la planta de las instalaciones se puede dar una contaminación accidental del suelo, aunque la posibilidad de afección es pequeña debido a la alteración previa del mismo.

Aunque durante la actuación del sellado de la superficie del depósito de estériles de flotación se considera que pueden aumentar los procesos erosivos, esto se realiza durante un corto periodo de tiempo y después se recuperará el suelo encima de este sellado. Por ello, se valora como **moderado** (33 puntos).

Lógicamente teniendo en cuenta la situación de partida en que se encontrara la zona una vez finalizada la explotación se considera que el hecho de regenerar la capa edáfica provocara una modificación de carácter positivo y de calificación **moderado** (40 puntos).

4.6.5. Impacto sobre el medio hídrico

El medio hídrico supone uno de los elementos del medio clave a la hora de definir los impactos de la operación minera. A lo largo de este apartado se analizarán las afecciones sobre las aguas superficiales y subterráneas originadas por las distintas actuaciones del proyecto. De manera previa, se hará una descripción detallada del medio en la zona de estudio y las posibles afecciones que se pueden dar de manera general en el mismo.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el área Noroeste del sistema de explotación Porcía, uno de los sistemas de explotación más pequeños definidos dentro de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Pese a que el proyecto se ubica en el citado sistema de explotación, éste no afecta a la cuenca del río Porcía, sino que se ubica en la del Anguileiro. Por este motivo, el estudio hidrológico e hidrogeológico, presentado en el Anexo III, se centra en la cuenca del río Anguileiro, también conocido como Anguileira, en su tramo alto (CHC, 2016), el cual presenta una longitud de 8,11 km y una cuenca que ocupa unos 18,50 km² de superficie.

Las demandas de agua al sistema de explotación Porcía suponen un 0,8% de su totalidad de recursos, siendo los más bajos de toda Asturias. El sustrato geológico se caracteriza por tener un carácter básicamente impermeable, lo que hace que los cursos superficiales se nutran, en su práctica totalidad, por una alimentación directa de las precipitaciones y escorrentía superficial, con poca regulación subterránea.

Dentro del citado Anexo III, se ha realizado un estudio sobre el riesgo de inundación, según la Directiva 2007/60 y de acuerdo con los artículos 8, 9 y 10 del Real Decreto 903/2010. Dentro de la zona de estudio, no se ha detectado ningún Área de Riesgo Potencial significativo de Inundación (ARPSI), ni ningún tipo de peligrosidad de inundación ni de riesgo de inundación fluvial. Tampoco se tiene constancia histórica de eventos destacables de inundación en esta zona. No obstante, el proyecto minero respetará las zonas inundables que puedan existir fuera de los límites del proyecto (incluso aquellas de probabilidad baja o excepcional). Éstas se corresponden, en la zona de estudio, al río Muria y los tramos finales del reguero Gamazá y el arroyo Orjales y se limitan, en la zona de actuaciones previstas, y dentro de la cuenca del río Anguileiro, a un máximo de anchura total de zona inundable de unos 100 m.

En cualquier caso, para evitar las entradas de aguas de escorrentía natural del terreno a la zona de actuación, se ha diseñado un canal perimetral a la misma con la capacidad suficiente para recoger esas aguas, consideradas de "no contacto", que procedan, principalmente de la zona Norte de la cuenca, con el fin de desviarlas hacia el reguero Gamazá. Se estima que este canal estará prácticamente seco en los periodos libres de lluvias y llevará un caudal bastante bajo el resto del año. La escorrentía de la cuenta de dicho reguero discurrirá de forma natural, tal y como lo hacía antes de la explotación. Con esta medida, se evitará cualquier tipo de afección a las aguas superficiales mientras que la mina esté en activo. Además, aunque se considera que no es necesario, si el organismo de cuenca lo requiriese, el reguero Gamazá podría ser entubado.

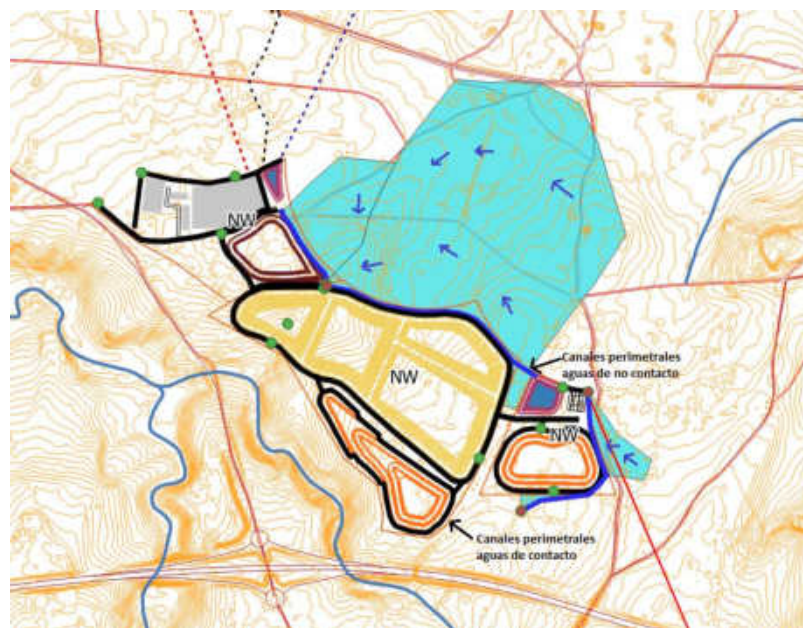


Figura 4.1.- Canales perimetrales a la zona de actuación

En lo referido a las máximas avenidas esperables, como resultado de los cálculos de máximo caudal punta esperable a la salida de la cuenca del reguero Gamazá, para una precipitación de carácter excepcional, por ejemplo, para un periodo de retorno de 50 años (2% de probabilidad), éste se estima en unos 9 m³/s. Teniendo en cuenta la lluvia útil media anual calculada en el estudio climático (310 mm/año) y el área de la cuenca

(1,82 km²), el caudal medio anual de este reguero es de 0,018 m³/s. De hecho, se observa que este cauce, habitualmente, lleva muy poca agua y queda prácticamente seco en períodos estivales o intervalos secos, ya que la baja permeabilidad del sustrato hace que no exista prácticamente infiltración y que el caudal dependa, fundamentalmente, de la escorrentía superficial generada por las precipitaciones.

Esta baja permeabilidad limita el flujo de agua subterránea. Únicamente la porosidad secundaria, debida a la fracturación, incrementará la permeabilidad de estos materiales que, en tal caso, será muy baja. Los parámetros hidrogeológicos determinados para las rocas ígneas, como para la Serie Los Cabos, son muy bajos, especialmente en cuanto a la transmisividad se refiere. En las formaciones superficiales estos parámetros son superiores, pero no constituyen acuíferos de entidad.

En cuanto al estudio de hidroquímica realizado, se puede concluir que la calidad de las aguas muestreadas en la zona es, en general, buena. Esta calidad se mantiene en el tiempo, a excepción de ciertos contenidos elevados en Fe detectados en la cuenca del Anguileiro y probablemente relacionados con la presencia de una mineralización que fue explotada por una mina que beneficiaba este metal en la cabecera de dicha cuenca.

De los análisis realizados en distintos puntos de agua (apartado 8 del Anexo III) se puede observar que los contenidos en elementos minoritarios hallados en todas las muestras no son destacables. En lo que se refiere a iones mayoritarios, una gran mayoría de las muestras (todas las realizadas en aguas superficiales) se pueden clasificar como aguas cloruradas sódicas, debido a la influencia de la proximidad del mar.

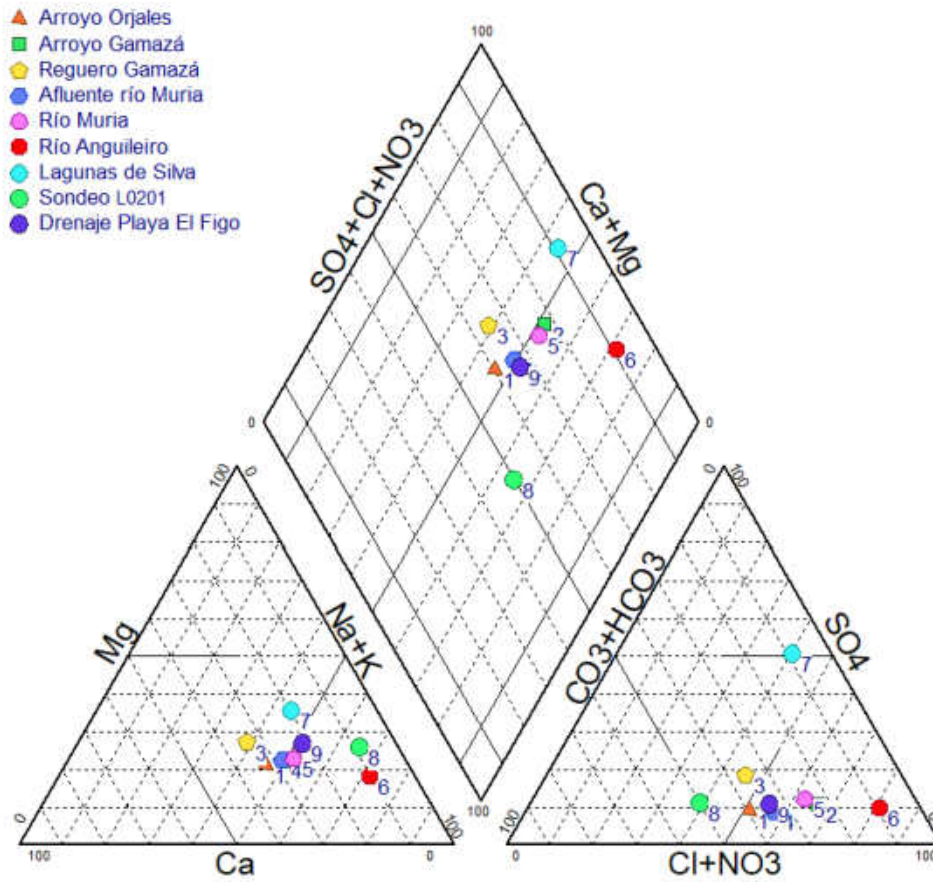


Figura 4.2.- Diagrama de Piper de las muestras analizadas

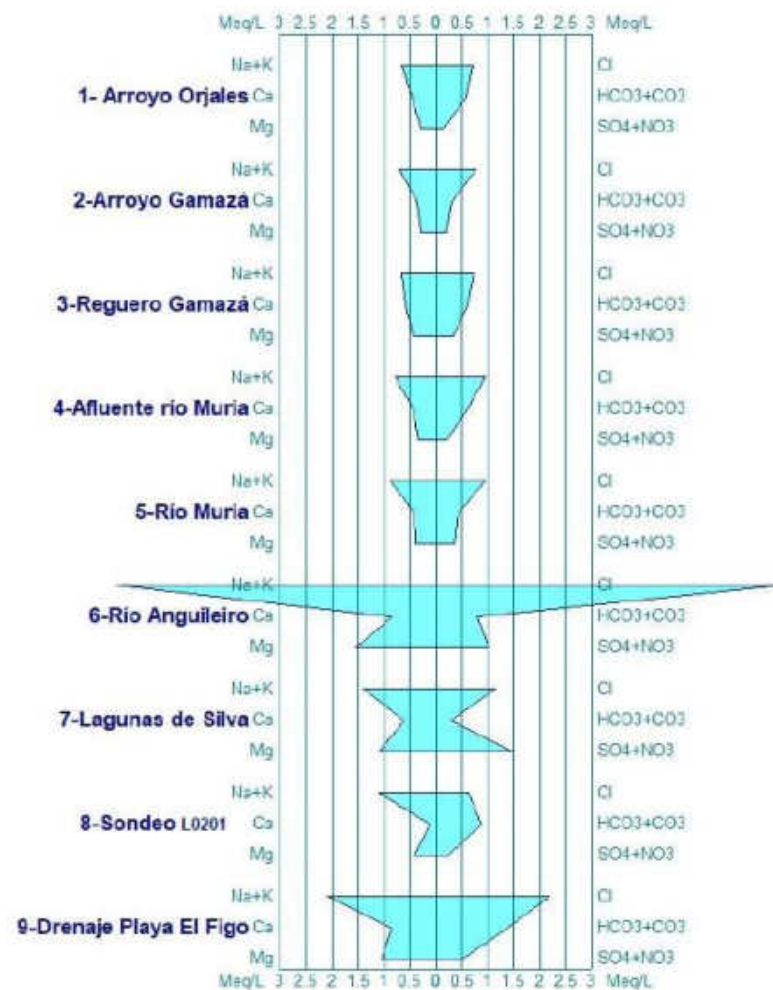


Figura 4.3.- Diagrama de Stiff de las muestras analizadas

En el caso de las muestras de aguas subterráneas realizados en estudios anteriores, tanto en la zona mineralizada, como en la zona en la que se ubicarán las instalaciones, solamente destacan algunas muestras puntuales que presentan contenidos elevados en Fe y Mn (elementos no considerados en la lista de contaminantes para los que se establecen los niveles genéricos de referencia de contaminantes en aguas subterráneas por la Confederación Hidrográfica del Ebro).

Por lo tanto, la calidad del agua que se extraiga de los sondeos de drenaje periféricos a la zona de explotación, que se utilizará para rebajar el nivel freático, no debe diferir de las ya muestreadas. Por otro lado, una vez que

cese la actividad extractiva y se interrumpa el bombeo, el nivel de agua volverá a rellenar las fracturas del sustrato cristalino. Como se indica en estudios anteriores, la existencia de un gradiente de densidad vertical podría limitar el transporte difusivo de solutos desde la zona minada hasta niveles superiores, lo que representa una "barrera natural" de protección frente a la contaminación del agua subterránea del Cuaternario (IGME, 2015).

El drenaje de la explotación minera se ha calculado en un caudal bajo, en torno de entre 5 l/s en la fase preoperacional y 12 l/s en la fase operacional. Este drenaje no afectará significativamente al caudal de aguas superficiales, debido a la baja permeabilidad del sustrato, ya explicada anteriormente, ni al caudal de las fuentes inventariadas. Además, tampoco se espera intrusión salina, debido a la baja transmisividad del macizo y a las barreras hidrogeológicas previamente mencionadas. No obstante, cualquier eventual reducción del caudal de las lagunas, relacionado con la explotación o cualquier otro fenómeno, podrá ser compensado con una aportación de las aguas subterráneas extraídas para restaurar su nivel o bien, impermeabilizarlas en su base.

De acuerdo con las medidas recientes realizadas, las aguas superficiales y subterráneas muestreadas presentan un pH circumneutral y, en general, un débil grado de mineralización. Cabe destacar la influencia del mar en la cuenca del río Anguileiro y la asociada a la actividad agro-ganadera y la presencia de algunas mineralizaciones de Fe y Mn. Tras los resultados del estudio (Anexo III) sobre la estimación de calidad en el peor escenario posible, no se espera que se generen aguas ácidas debido tanto al bajo contenido en sulfuros como a la capacidad neutralizadora de los carbonatos presentes. Si esto no ocurre con los lixiviados de una muestra de finos de flotación no ocurrirá con ninguno de los tipos de aguas generadas durante la explotación.

Para garantizar que la explotación no comprometerá la calidad del medio hídrico, durante la vida de la explotación, todas las aguas de la explotación serán controladas periódicamente y tratadas cuando sea necesario dentro de la planta de tratamiento diseñada para el conjunto de las instalaciones, verificando y controlando, además, que no se producirán vertidos a cauces de aguas superficiales.

Durante el periodo de actividad, se hará una monitorización del agua de los sondeos de drenaje y, además, se establecerá una red de piezómetros para controlar la calidad del agua subterránea. En la etapa postclausura, se realizará un seguimiento de dicha red de piezómetros para continuar con el control de la calidad del agua subterránea. En cualquier caso, dado que la única instalación de residuos mineros permanente es el depósito de estériles de flotación, la opción seleccionada de inertizar los estériles de flotación en él depositados, mediante la adición de cemento y cal, disminuirá las capacidades reactivas de este residuo, por lo que incrementará el nivel de seguridad de la instalación y se reducirá drásticamente cualquier riesgo de contaminación de las aguas.

Todas las aguas subterráneas extraídas, las provenientes de la operación minera y las pluviales del interior de las instalaciones (denominadas aguas de contacto) serán vertidas al medio marino, previo tratamiento si fuera necesario para cumplir con los estándares de calidad. De esta manera se evita cualquier vertido al medio hídrico terrestre. Los potenciales impactos al medio marino derivados de este vertido se analizan en el apartado correspondiente.

4.6.5.1. Fase preoperacional

Tal y como se ha explicado anteriormente, y de manera temprana, se creará una cuneta perimetral que englobe la totalidad de la zona de afección superficial, de forma que se pueda asegurar que las aguas de

escorrentía externa (aguas limpias) no llegarán a entrar en la zona de trabajos, para evitar la generación de las conocidas como "aguas de contacto". Estas aguas, recogidas principalmente desde la zona norte, serán devueltas de forma natural al cauce del reguero Gamazá por el sur.

Además, pese a que las instalaciones en superficie no tienen prevista la afección directa a los principales cauces de la zona, se debe destacar la afección a un pequeño tributario del Reguero de Gamazá, el cual deberá ser desviado junto a las aguas de escorrentía externa, a través de estas cunetas de aguas limpias. De esta forma, sus aguas, pese a que se considera un arroyo de muy pequeña entidad, podrán ser evacuadas de nuevo hacia el citado Reguero Gamazá. La cuenca de este regato tiene un total de 0,88 km². Esta afección se considera no significativa debido a la pequeña magnitud del arroyo afectado.

Durante esta fase, en el área de actuación se prevén posibles afecciones significativas a la calidad de las aguas superficiales, principalmente debidas a la realización de movimientos de tierra (drenajes, balsas, depósito de estériles de planta, construcción de la escombrera, etc.) y, afecciones de menor entidad, por acciones como la construcción de elementos de urbanización, la apertura de la rampa de acceso o la apertura de los pozos de ventilación o, incluso la construcción del emisario.

En cuanto a las aguas subterráneas, la mayor potencial afección se deriva de la excavación de la rampa de acceso. Las aguas subterráneas estas se encuentran protegidas gracias al drenaje propuesto que rebaja en nivel freático permitiendo realizar estos trabajos en seco. Estas aguas se interceptan y serán reutilizadas o vertidas al medio marino, previo tratamiento si fuera necesario. De esta manera se protegen las aguas subterráneas de cualquier contacto con la zona mineralizada, evitando la afección a la calidad de estas aguas. Por lo tanto, el efecto sobre la calidad de las aguas subterráneas se considera no significativo.

Pero no se debe descartar que las captaciones de agua, concebidas para el rebaje del nivel freático en la zona de explotación durante todo el proyecto, de especial relevancia durante la fase de labores preparatorias, puedan llegar a producir alteraciones del régimen hidrogeológico, en este caso. Esto podría producir bajadas temporales del nivel freático en las lagunas de Silva, las cuales, en el caso de que se llegasen a observar, podrán ser evitadas mediante el aporte de las aguas bombeadas para el rebaje del nivel freático de la zona mineralizada, ya que son aguas de la misma zona subterránea que la que se encuentran las lagunas (sin tener en cuenta el grado de estanqueidad en el que estas se encuentran en la actualidad).

En cualquier caso, hay que recalcar que esta captación impedirá impactos mayores y permitirá que los trabajos se puedan desarrollar en seco y con seguridad.

Cabe destacar también, que no se espera afección alguna a manantiales ni fuentes de la zona.

Por todo lo anterior, se considera que el impacto que producirán los trabajos en esta fase preoperacional sobre el medio hídrico es **moderado** en todos los casos, con unas puntuaciones de la importancia de la afección de entre 39 (captación de aguas subterráneas) y 37 puntos (movimiento de tierras).

4.6.5.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación las posibles afecciones al sistema hídrico se concentran, principalmente, en toda la producción y operación. En cualquier caso, el proyecto se ha diseñado con las suficientes medidas de seguridad para minimizar las afecciones al medio hídrico, tal y como se ha explicado en la introducción.

Las acciones que se llevan a cabo durante la producción ven el riesgo de afección al medio hídrico minimizado, pues se disponen sobre una zona diseñada con medidas de seguridad tales como el pavimentado del terreno sobre el que se sitúa el proceso, realización del proceso en instalación cerrada, etc. Por estos motivos se consideran que no son susceptibles de generar efectos adversos sobre las aguas.

Las aguas superficiales de contacto quedarán bien gestionadas gracias al sistema de drenaje interno y diferenciado que dispondrá la zona de instalaciones, cuyo fin es el de llevar todas las aguas de contacto recogidas a sus correspondientes balsas, bien por gravedad o bien mediante bombeo. Las aguas de escorrentía limpias, exteriores a la explotación, seguirán siendo recogidas externamente para su posterior evacuación directamente en el medio, por lo que se minimiza la posible afección a estas aguas.

Al igual que ocurría durante la fase preoperacional, durante esta fase se seguirá realizando una captación de aguas para el rebaje del nivel freático en la zona de extracción. Durante esta fase el bombeo será de menor entidad, pues no será necesario mantener funcionando los tres sondeos habilitados si no que será posible utilizar únicamente uno de ellos. Por lo tanto, el efecto sobre la calidad de las aguas durante esta fase se considera también no significativo.

El impacto producido por esta captación de agua se realiza, fundamentalmente, sobre el régimen hidrológico de la zona (hidrogeología), y ha sido valorado como **moderado** con una puntuación de 33 puntos.

A su vez, mediante la realización del relleno de las cámaras, se limitan los contactos directos del agua con las zonas mineralizadas. El agua en contacto favorece la dilución de los iones metálicos por lo que al evitar este contacto se produce un impacto positivo.

Este impacto **positivo** ha sido valorado como **moderado**, con una puntuación de 40 puntos.

4.6.5.3. Fase de cierre y clausura

Las acciones a realizar durante la fase de cierre y clausura presentarán un menor impacto potencial sobre el medio que durante las dos fases anteriores.

En este sentido, cabe destacar que el desmantelamiento podría llegar a producir algún impacto sobre el medio hídrico, pero tal y como está diseñada la instalación, el hecho de que la planta este situada sobre una zona pavimentada y que se vaya a realizar un desmantelamiento ordenado, en el que no se procederá a desmantelar ninguna instalación hasta que no hayan quedado liberados los productos que puedan provocar contaminación en el medio, se considera que el impacto que produciría este desmantelamiento sobre el medio hídrico sería poco significativo.

Lo mismo ocurre con las aguas de gestión producidas durante la clausura, ya que estas seguirán quedando almacenadas en las balsas, que serán las últimas instalaciones a retirar, junto al sistema de drenaje interno, planta de depuración de aguas y emisario.

Por todo lo anterior, se consideran que estos impactos serían poco significativos, por lo que no se valoran.

4.6.6. Impacto sobre la vegetación

El principal impacto sobre la vegetación consiste en la retirada de la cubierta vegetal existente en la zona de afección superficial. Se produce principalmente durante la fase preoperacional, mediante la acción de desbroce y tala.

La empresa Applus ha realizado un reconocimiento de campo, identificando las principales comunidades vegetales que existen en la zona de afección y en sus zonas circundantes. Toda esta información queda recogida en el Anexo X, "Estudio específico de flora, fauna y HIC", resultando las siguientes formaciones como destacadas:

- Áreas forestales dominadas por frondosas autóctonas: principalmente compuestas por especies de vegetación natural y potencial de la zona, de floración estival, como es el caso de los robledales y la vegetación de ribera y donde han irrumpido especies propias de platación y repoblación (*Eucalyptus globulus* o *Pinus pinaster*), de manera que las comunidades puras son escasas.
- Robledales o bosques en los que denominan especies del género *Quercus*, pero que, debido a la importante influencia del hombre en la zona, estos aparecen en forma arbustiva y sobre todo en márgenes de caminos / carreteras. Debido a las condiciones del terreno y al a influencia marítima, el carballo (*Quercus robur*) es el más adaptado. Estas formaciones se suelen presentar con un estrato inferior dominado por zarzas (*Rubus sp.*) y helecho común (*Pteridium aquilinum*).
- Vegetación ripícola, en forma de estrechas franjas intermitentes y que va acompañando a los cauces cercanos a la zona de estudio (río Muria y arroyos Orjales y Gamazá). Destacan especies como el aliso (*Alnus glutinosa*) y el abedul (*Betula alba*).
- Formaciones arbustivas o comunidades de matorral atlántico, presente en, al menos, una docena de clases fitosociológicas, siendo los tojales (dominados por *Ulex europaeus*) y los brezales los más diversificados en la zona. Suele ser sustitutas de bosques caducifolios característicos de estos territorios.
- Plantaciones forestales, porcentualmente suponen uno de los usos más extendidos del suelo en el ámbito de estudio. La especie que más extensión ocupa es el pino marítimo (*Pinus pinaster*), siendo seguida por el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Casi siempre

aparecen en forma de plantaciones monoespecíficas, regulares, coetáneas y, en menor medida, formando masas mixtas con otras frondosas, e incluso, mezcladas entre ellas.

- Prados y pastizales, los cuales también presentan una superficie elevada dentro de la zona de estudio, pues la importancia de la ganadería en la zona es notable, por lo que la superficie dedicada a prados o a cultivos forrajeros es bastante elevada, destacando los cultivos de maíz (*Zea mays*) como los más numerosos e la zona.

Como se describe en los párrafos anteriores, las formaciones más numerosas entre las descritas son las plantaciones de *Pinus pinaster* y de *Eucalyptus globulus*, que en ocasiones forman masas mixtas con otras frondosas, pero además existen numerosas zonas dedicadas a prados y cultivos, fundamentalmente de maíz y presumiblemente con fines ganaderos. Este tipo de formaciones tienen bajo interés ecológico, por lo que a la hora de llevar a cabo su desbroce el impacto para con este recurso es menos elevado.

Además, y en relación a posible flora protegida en la zona, se ha realizado un análisis in situ por personal experto de Applus, concluyendo que no existen en la misma especie catalogadas en las categorías de amenazada, rara o endémica. No obstante, cabe destacar la presencia de *Genista anglica sensu lato* a 2 km de la zona de afección, una especie singular considerada en peligro crítico (CR) según la Lista Roja de la flora vascular en España (2008) y amenazada (EN) según la Lista Roja IUCN (2011), la cual no se verá afectada por la explotación.

En cuanto al entorno de las lagunas de Silva, no será afectado significativamente por el proyecto, dado que la minería será por interior, y sólo se ubicarán en superficie los pozos de ventilación y emergencia. Con respecto a este paraje, cabe mencionar que se encuentra desnaturalizado por las plantaciones de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y, en el entorno más inmediato a las lagunas, sobre todo, por las de eucalipto (*Eucalyptus*

globulus). También hay rodales llamativamente extensos de acacia negra (*Acacia melanoxylon*).

Tampoco se espera que una hipotética bajada del nivel freático de zona de explotación pueda producir efectos sobre las lagunas de Silva y sobre la vegetación actual de la zona, puesto que se tiene previsto que en caso de que esa bajada del nivel freático se pueda aprovechar las aguas de los bombeos para proceder a nivelar la lámina de agua de las mismas, tal y como se ha explicado en el apartado de impacto sobre el medio hídrico.

Para la restauración de los terrenos, el Plan de Restauración prevé el extendido de tierra vegetal y las siembras de especies pratenses, junto con plantaciones de frondosas, en función de los usos presentes de manera anterior a la explotación.

4.6.6.1. Fase preoperacional

Tal y como se ha comentado, el principal impacto durante la fase preoperacional es la eliminación de la cubierta vegetal de la zona de afección en superficie. Las acciones de desbroce y tala son las que originan este impacto, y son las que dejan el terreno preparado para el resto de las actuaciones que se llevarán a cabo a lo largo de esta fase.

Este impacto se ha calificado como **moderado**, que por su importancia, ha recibido una puntuación elevada dentro de esta categoría (42 puntos).

De forma indirecta, la vegetación del entorno al proyecto se verá afectada por la posible deposición de polvo, que será generada, principalmente, durante los movimientos de tierras, la excavación de la rampa de acceso, la construcción de elemento de urbanización, y por la construcción del tendido eléctrico y de la plataforma de unión del emisorio.

Este polvo acumulado en la superficie foliar de las plantas conlleva a la reducción de la capacidad fotosintética de las distintas especies vegetales, afectando a su desarrollo; para ello se tomarán una serie de medidas correctoras a fin de paliar los efectos derivados de las emisiones de polvo a la atmósfera.

Este impacto se ha calificado en su mayoría como **moderado**, con puntuaciones que oscilan entre los 26 y 27 puntos, que, por su importancia, ha recibido una puntuación elevada dentro de esta categoría (42 puntos). En el caso de la excavación de rampas la afección a este factor ha sido categorizada como **compatible** (20 puntos) ya que esta afección será de menor intensidad, pues sólo la apertura de la rampa se realiza a cielo abierto, ya que el resto de su desarrollo es en interior, lo que reduce las emisiones de polvo que puedan llegar a afectar a la vegetación.

4.6.6.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación el movimiento de tierras no será tan importante ni continuo como en la fase preoperacional. Este estará supeditado al transporte de camiones y movimiento de maquinaria en las pistas de las instalaciones, y por la operación de las infraestructuras de residuos mineros.

La principal afección derivada de estas acciones es la deposición de polvo sobre la vegetación más próxima a la zona de actividad.

Por este motivo, y al igual que ocurría con este tipo de acciones durante la fase preoperacional, el impacto provocado ha sido considerado como **compatible**, con puntuaciones similares a las obtenidas en la fase anterior (entre 22 y 23 puntos).

4.6.6.3. Fase de cierre y clausura

Del mismo modo, durante la fase de cierre y clausura, serán las acciones que conlleven un movimiento de material estéril (sellado del depósito de estériles de mina y demolición de instalaciones) las que sean susceptibles de generar un impacto negativo en las formaciones vegetales circundantes. Este impacto será catalogado como **compatible**, con puntuaciones de 22 y 23 puntos.

Conforme se alcancen las configuraciones finales de los distintos elementos de la explotación y llegada la fase de clausura se procederá a la rehabilitación y revegetación de la zona alterada. Se realizará mediante la implantación de la cubierta vegetal empleando las mismas especies o similares a la que existían en la zona de manera previa a la explotación. Siempre que sea posible se reconfigurará el terreno de forma que se puede volver al uso anterior (plantaciones o prados / cultivos).

En el caso del depósito de estériles, cuya configuración hará que el terreno tome una nueva morfología integrada lo máximo posible a nivel paisajístico con el entorno, no será posible volver a los usos previos según se detalla en el correspondiente Plan de Restauración. Por ese motivo, se ha decidido revegetarlo con la vegetación pratense destinada a la recuperación de las zonas de prados.

En cualquier caso, esta revegetación tendrá un impacto positivo, puesto que favorecerá la eliminación de los procesos erosivos de los suelos, y favorecerá la creación de hábitats.

En este caso, se trata de un impacto positivo, clasificado como **moderado**, con una puntuación de 47 puntos.

4.6.7. Impacto sobre las Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Tomando como referencia la cartografía de la Directiva Hábitats, traspuesta a la legislación española mediante la Ley 42/2007, y la del Sistema de Información territorial e Infraestructura de Datos Espaciales de Asturias (SITPA IDEAS) se ha realizado un estudio de la posible afección del proyecto a dichos hábitats. En primer lugar, hay que destacar que la ubicación de las instalaciones está exenta de afección directa a los HICs presentes en la región (tanto a los catalogados en la cartografía de la Directiva Hábitats como los del SITPA IDEAS). Además, toda esta información se vio reforzada a partir de una campaña de campo realizada por técnicos de Applus, cuyos resultados se muestran en el Anexo X. Esta campaña de muestreos 'in situ' concluye que no se hallaron HICs en el área de afección directa por la explotación y sus instalaciones de superficie, incluso si fuera necesaria la apertura de accesos o caminos o pistas, ese hecho no afectaría las formaciones vegetales de los HICs más próximos a la zona de proyecto.

En la zona de explotación, en superficie y por encima de la mineralización se ubican las lagunas de Silva, pertenecientes al hábitat Lagos y lagunas eutróficas naturales (3150). En el hipotético caso de que las aguas de estas lagunas vieran reducida su lámina de agua por los bombeos realizado en la zona para la depresión del nivel freático, éstas podrían ser repuestas por el agua extraída de los bombeos, lo que haría que mejorara la calidad actual de las mismas y se recuperara su nivel, evitando así las pérdidas y posibles afecciones al hábitat que generan.

Por todo lo expuesto, no se esperan afecciones a los hábitats de interés comunitario.

4.6.8. Impacto sobre la fauna

Al igual que ocurría con la flora, los principales impactos sobre la fauna van a estar asociados a la retirada de la cubierta vegetal y a los movimientos de tierra que se generan durante la explotación. Otros aspectos como el ruido, debido al funcionamiento de la maquinaria, serán causantes de molestias para la fauna del entorno, pese a que éste se encuentra actualmente bastante antropizado.

La empresa Applus ha realizado un reconocimiento de fauna en la zona de afección superficial, para lo que elaboró un plan de muestreo teniendo en cuenta referencias bibliográficas pertenecientes al Inventario Nacional de Biodiversidad. Los resultados y la metodología del muestreo se recogen en el Anexo X.

A modo de conclusión, hay que destacar que las condiciones del entorno hacen que la zona estudiada albergue gran cantidad de especies y taxones faunísticos, si bien, el elevado grado de antropización hace que no sea una zona especialmente sensible para la conservación de ninguna de estas especies.

Es importante señalar que durante los muestreos realizados no se han identificados grandes colonias activas o latentes de nidificación o cría de especies catalogadas. A pesar de que la zona es susceptible de albergar especies con cierto grado de protección, las densidades que presentan son bajas o muy bajas, llegando a ser casi residual en muchos casos.

De esta forma y tras el análisis de la documentación existente y los datos recogidos del presente estudio, se puede concluir que la afección derivada de la instalación del proyecto, tanto en fase de construcción como en fase de explotación, aunque significativa, no debería suponer una disminución de las dinámicas poblacionales de las especies más sensibles.

De todas las especies identificadas en la zona, las aves son el grupo más abundante de entre los vertebrados presentes, si bien un gran porcentaje de ellas se encuentran de forma estacional o muy ocasional.

Se identifican como impactos potenciales como consecuencia de la ejecución del proyecto los siguientes:

- destrucción del hábitat / barrera,
- reducción de la calidad del aire del entorno (polvo y gases de combustión),
- molestias producidas por los ruidos y vibraciones,
- atropello de animales.

4.6.8.1. Fase preoperacional

Durante la fase preoperacional del proyecto, se producirá el desplazamiento de la fauna presente a áreas próximas, las cuales presentan una óptima capacidad de acogida. El incremento de ruido y la continua presencia antrópica durante las distintas fases del proyecto generará molestias sobre la fauna y un posible cambio de su comportamiento. El vallado del área de las instalaciones del proyecto, la presencia de maquinaria y el trasiego humano generarán un efecto barrera, impidiendo el paso de animales por el interior del área del proyecto, y en un radio de afección delimitado por el ruido generado. El efecto barrera será de poca importancia (sobre mamíferos y reptiles) ya que no deja incomunicadas zonas de un mismo biotipo.

El aumento de tráfico puede provocar la pérdida de ejemplares por atropellos, aunque se consideran mínimos por la baja velocidad a la que discurren los vehículos. La retirada y pérdida de suelo provoca la alteración de la edafofauna asociada al mismo, aunque se trata de un impacto compatible, ya que durante la restauración de la zona se reubicará la capa

de suelo retirada y se realizarán las enmiendas edáficas necesarias para su recuperación. La iluminación de la zona incidirá en el comportamiento de la fauna, especialmente en los mamíferos que rigen su actividad en función de los periodos de luz.

En relación a las actuaciones concretas de esta fase, las operaciones de desbroce y movimiento de tierras supondrán la eliminación de hábitats y la afección a los ecosistemas. Al tratarse de una superficie relativamente reducida, hacen que el impacto sobre la fauna no sea excesivamente importante, calificándose como **moderado** y con una importancia máxima de 37 puntos.

4.6.8.2. Fase de explotación

Mientras la explotación se encuentre en fase de operación las principales molestias a la fauna están causadas por la operación de las instalaciones de residuos mineros, ocasionadas por el ruido y el polvo generados. Se pondrá especial cuidado para no realizar trabajos nocturnos en esta fase en el exterior de las instalaciones, de forma que los niveles de ruido se vean reducidos a los producidos en la nave de instalaciones, que al encontrarse cerrada disminuirá considerablemente estos niveles, y que la iluminación, que será dirigida, afecte lo menor posible a las especies faunísticas que existan en el entorno.

El efecto producido por la operación y por el movimiento de maquinaria dentro de las instalaciones, las cuales estarán valladas para evitar la entrada de grandes mamíferos, se ha clasificado como **compatible** con una puntuación de 22 puntos.

Por otro lado, la existencia del tendido eléctrico puede provocar, ocasionalmente, la electrocución de las aves y la colisión con la línea. El impacto se ha considerado como **moderado**, principalmente para la avifauna, con una importancia de 37 puntos.

4.6.8.3. Fase de cierre y clausura

Al igual que ocurre en la fase de explotación, durante la fase de cierre se producirá una serie de ruidos y emisiones de polvo que podrán causar molestias sobre la fauna.

Este efecto ha sido considerado nuevamente **compatible**, ya que la zona, actualmente, es una zona con un nivel medio de antropización, por lo que la fauna que en ella habita está acostumbrada a la presencia de ruido. La puntuación otorgada ha sido de 22 puntos.

A su vez, la restauración ambiental de la zona permitirá que la fauna vuelva a recolonizar el área de trabajos, ya que gracias a la revegetación se volverán a crear hábitats que podrá atraer gradualmente especies faunísticas de la zona. Por todo ello, se considera que será positivo durante la fase de clausura, donde se vuelve a recuperar los hábitats potenciales para que la fauna recolonice la zona.

Este efecto positivo ha sido valorado como **moderado** con una puntuación de 48 puntos, debido a la importancia que supone para la recuperación de los hábitats.

4.6.9. Impacto sobre el medio marino

El impacto al medio marino por parte del proyecto viene provocado, principalmente, por la construcción de la parte marina del emisario durante la fase preoperacional y el vertido al medio de las aguas a través del mismo.

Los impactos que se pueden generar sobre el medio marino pueden quedar divididos en aquellos que afectan a los objetivos ambientales de la masa de agua sobre la que se realiza el vertido (*"Estrategia marina de la demarcación Noratlántica: parte V; Objetivos ambientales (2012)."*), pero a su vez, también interesa estudiar los efectos que este emisario y su operación pueden llegar a tener sobre los recursos y la actividad pesquera de la zona. Todo este análisis queda recogido en el Anexo IX, desarrollado por la empresa Tecnoambiente y sobre el que se estudian las afecciones al medio marino por parte del emisario.

En lo que a objetivos ambientales se refiere, de acuerdo con el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, las masas de agua que podrían verse afectadas por el vertido producido en Tapia de Casariego serían las masas de agua "Costa Oeste Asturias" (Código: ES000MAC000020) y "Eo costa" (Código: ES000MAC000021). Ambas masas de agua, de tipología AC-T14 "Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas con afloramiento bajo".

La empresa Tecnoambiente ha redactado un informe de compatibilidad donde se valoran las actuaciones que se realizan durante las distintas fases del proyecto que afectan al medio marino, enfrentadas a lo establecido en el documento de *Estrategia marina de la demarcación Noratlántica: parte V; Objetivos ambientales (2012)*. Dichos objetivos quedan detallados a continuación.

Objetivo general	Objetivo específico	Objetivo ambiental	Indicadores
<p>A: Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.</p>	<p>A.1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivas.</p>	<p>A.1.1 Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: fondos de maërl, comunidades de laminarias, comunidades de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats más sensibles, como los montes submarinos, comunidades de coralígeno y maërl y corales de aguas frías; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats sensibles; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos.</p>	<p>Superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias</p>
		<p>A.1.4 Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranchios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.</p>	<p>Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica</p>

Objetivo general	Objetivo específico	Objetivo ambiental	Indicadores
------------------	---------------------	--------------------	-------------

<p>B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.</p>	<p>B.1 Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.</p>	<p>B.1.1. Reducir el volumen de vertidos directos o indirectos sin tratamiento adecuado (vertidos industriales, aguas residuales, descargas desde ríos, escorrentías, ...) al medio marino, así como mejorar la eficiencia de las estaciones de depuración y redes de alcantarillado para minimizar el aporte de basuras, contaminantes y nutrientes al medio marino.</p>	<p>Volumen de vertidos directos e indirectos</p>
		<p>B.1.2 Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.</p>	<p>Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas</p>
		<p>B.1.5. Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.</p>	<p>Cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental</p>
		<p>B.1.10. Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.</p>	<p>Casos registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina</p>
	<p>B. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación.</p>	<p>B.2.4. Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su impacto sobre la biota, a través de procesos adecuados de análisis de riesgos.</p>	<p>Existencia de procesos de análisis de riesgos</p>

Objetivo general	Objetivo específico	Objetivo ambiental	Indicadores
------------------	---------------------	--------------------	-------------

C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad	C.2 Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino.	<p>C.2.1. Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación noratlántica.</p> <p>C.2.2. Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.</p>	<p>Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas</p> <p>Afección de hábitats</p>
	C.3 Promover un mejor grado de conocimiento de los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas, así como un mejor acceso a la información ambiental disponible	<p>C.3.5. Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, los dragados, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).</p>	<p>Número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias</p>

En dicho informe, presentado como Anexo IX, se concluye que el proyecto del emisario submarino para la explotación del yacimiento de Salave es totalmente compatible con dicha Estrategia.

En el caso de los recursos y la actividad pesquera de la zona, también se han estudiado las distintas afecciones que puede llegar a producir la construcción y operación del emisario. Para valorar dichos efectos, se ha llevado a cabo un análisis ambiental y un estudio en detalle para la construcción del emisario submarino en la zona de Tapia de Casariego, por parte del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, junto con un estudio de la dinámica litoral de un emisario submarino para esa misma región, elaborado por la empresa Tecnoambiente.

En este sentido, hay que reseñar que los principales recursos y actividad pesquera presente en el área de estudio son la captura de pulpo, en la zona sublitoral con nasas (zona de afección directa) y el marisqueo de percebe (línea de costa: zona de afección indirecta).

Los impactos producidos sobre el sector pesquero están incluidos en el medio socioeconómico descrito en el apartado 4.6.12 del presente capítulo.

Por lo tanto, los efectos producidos sobre el medio marino por el desarrollo del proyecto han sido identificados y valorados en el Anexo IX cuya conclusión se resume en que el proyecto no tiene afección sobre el medio marino, en ninguno de sus componentes: inmunidades bentónicas, turbidez, sedimentos, hidrodinámica, etc.

4.6.10. Impacto sobre el paisaje

Los efectos sobre el paisaje se referirán básicamente a una pérdida de su calidad y la incidencia visual desde los principales puntos de observación.

La interrelación e interdependencia entre los elementos que forman parte del paisaje origina que la modificación de cada uno de ellos repercute en la totalidad del mismo. El ámbito paisajístico se ve modificado en muchos aspectos por el desarrollo del proyecto en sus distintas fases, debido a la retirada de la vegetación, la generación de formas artificiales, la construcción de la instalación, la presencia de maquinaria, etc., que son elementos discordantes en el entramado paisajístico.

La retirada de la vegetación actual, la extracción del mineral y la gestión de los residuos mineros supondrá la modificación permanente de los rasgos característicos del paisaje original, como: color, forma, textura y líneas que serán diferentes a las actuales, siendo las principales afecciones las siguientes:

- Alteración de la forma del terreno, como consecuencia de la creación de las diferentes instalaciones de residuos que, en su mayoría, serán temporales.
- Cambio en el color debido a la desaparición de la cubierta vegetal de la superficie que se va a afectar. Se contemplará, como medidas protectoras, la elección de edificios y estructuras de tonalidades verdosas o apagadas que no supongan un impacto cromático marcado (salvo que sea necesario el uso de otros colores por cuestiones de seguridad minera).
- Disminución del grano, en las zonas inicialmente ocupadas por masas arboladas y arbustivas que serán sustituidas por superficies terrosas.

La zona de estudio, ubicada en el sector oeste de la rasa cantábrica asturiana, muestra un paisaje relativamente rico en cuanto a sus valores en conjunto (costa acantilada, uso ganadero del territorio, masas boscosas en sierras prelitorales, poblamiento disperso, vías de comunicación rectilíneas,

etc....) pero relativamente pobre en cuanto a sus unidades constituyentes, puesto que todas ellas son muy comunes en el Principado y en la franja norte peninsular. Sin embargo, al tratarse de un relieve predominantemente llano, las infraestructuras verticales (torres de alta tensión, silos verticales, edificaciones singulares, instalaciones fabriles e industriales, etc....) contrastan en gran medida para un observador que posea cierta perspectiva (ubicado en la mar, en las sierras prelitorales o desde el aire), sin embargo, éstas pueden pasar desapercibidas para un observador ubicado a pie de terreno por el apantallamiento que provocan las infraestructuras viarias (taludes de autovía), masas boscosas o el resto de edificaciones.

Por tanto, una instalación como la prevista puede ser observada desde la distancia por un observador elevado, pero apenas será percibida por un observador a pie de terreno si se ejecutan una serie de medidas correctoras como la instalación de pantallas vegetales que se complementan con la generación de formas suaves y acordes con el entorno para los depósitos o movimientos de tierras.

Con el fin de analizar la visibilidad real del proyecto, en el Capítulo 03 se incluye un análisis de visibilidad y unas simulaciones desde varios puntos de observación. De este análisis se deduce que, en líneas generales, la visibilidad del proyecto es limitada, existiendo tres puntos críticos: el polígono industrial de Mántaras, la rotonda de conexión entre la A-8 y la AS-23 y el Camino de Santiago en su tramo más cercano a las instalaciones. Las conclusiones de este estudio se pueden resumir de la siguiente manera:

La visibilidad desde el polígono industrial de Mántaras es limitada debido a la vegetación existente, aunque si podrán verse parcialmente las naves industriales donde se ubican las instalaciones. Desde el Camino de Santiago, a pesar de su cercanía, está muy limitada por la vegetación

existente y desde la rotonda de conexión de la AS-23 con la A-8 se podrá ver parcialmente la escombrera SW, siendo este quizá el punto más crítico.

Con el fin de minimizar el impacto visual desde ambos puntos, se han tomado dos medidas: en primer lugar, mantener la vegetación arbórea existente en el entorno de las instalaciones que puede hacer las labores de apantallamiento, siendo esta la medida principal y prioritaria.

La segunda medida es la creación de pantallas vegetales en los puntos en los que no existe esa vegetación, lo que disminuirá notablemente la visibilidad desde los puntos más críticos.

4.6.10.1. Fase preoperacional

En esta fase del proyecto las actuaciones de mayor impacto visual serán las de desbroce y movimiento de tierras, construcción de elementos de urbanización, pozos de ventilación, las naves de instalaciones y el tendido eléctrico.

En el capítulo 03 se incluye un análisis de visibilidad de esta fase en concreto, siendo las conclusiones generales expuestas anteriormente válidas para esta fase.

Por este motivo, y pese a que con las pantallas vegetales se puede llegar a reducir este impacto, durante esta fase el impacto sobre el paisaje ha sido valorado como **moderado**, con puntuaciones que oscilan desde los 31 puntos (pozos de ventilación) y llegan hasta los 45 (movimiento de tierras que desconfiguran el paisaje).

4.6.10.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación los principales impactos será la potencial visibilidad de las operaciones de las instalaciones de residuos mineros y el trasiego de maquinaria.

El impacto previsible de estas instalaciones de residuos y su operación se ha calificado como **moderado**, con puntuaciones que oscilan desde los 37 puntos, para el depósito de estériles, de menor altura, pero de mayor extensión, y de 45 para las tres escombreras, puesto que tienen una altura mayor, pese a que ocupan una superficie menor que el depósito.

4.6.10.3. Fase de cierre y clausura

En esta fase del Proyecto las operaciones de desmantelamiento de las instalaciones provocarán una modificación de las condiciones paisajísticas existentes, lo que producirá un impacto positivo, ya que se eliminan unas estructuras artificiales que se habían introducido en el medio. Esto se verá potenciado por los trabajos de acondicionamiento del terreno y revegetación, lo que supondrá un incremento de la calidad paisajística de la zona de la mina y su entorno más próximo.

En este caso el impacto se considera como positivo y se califica como **moderado** con un valor de importancia de entre 38 puntos (para el desmantelamiento de las instalaciones) y 47 puntos (acondicionamiento del terreno y revegetación)

4.6.11. Impacto sobre espacios protegidos

En la zona de afección del proyecto no se ha encontrado ningún Espacio Natural Protegido, ni ninguna figura de protección, ya sea a nivel nacional, regional o comunitario.

Únicamente la construcción del emisario marino puede llegar a afectar parte de la ZEC / ZEPA de Penarronda-Barayo, pues la alternativa seleccionada, dispone el punto difusor para el agua objeto de vertido en el fondo marino (profundidad 16,5 metros), pero dentro de los límites de la esta ZEC/ZEPA.

La Zona de Especial Conservación y la Zona de Especial Conservación para las Aves se localiza en la zona costera occidental de Asturias ocupando una superficie de 4.317,46 ha, con un 77,42% de superficie marina. La importancia de los hábitats naturales costeros y de las especies existentes en este territorio ha supuesto también la inclusión de Penarronda-Barayo en la lista de Lugares de Interés Comunitario (LIC).

Las afecciones a este espacio de la Red Natura han sido debidamente analizadas en el Capítulo 08 del presente EIA, cuyas conclusiones se resumen a continuación:

El único impacto posible derivado de la construcción del emisario es el debido al aumento del ruido submarino el cual se considera no significativo debido a su corta duración en el tiempo (menos de dos meses) y su limitada intensidad debido al método constructivo del emisario (perforación dirigida).

Durante la fase de funcionamiento, durante la que se vierte únicamente agua, e considera no hay no impacto sobre el medio marino.

Por lo tanto, no se produce ningún impacto significativo sobre los espacios protegidos de la zona.

4.6.12. Impacto sobre el medio socioeconómico

El medio socioeconómico es un factor sobre el que la explotación producirá varios tipos de impacto. El simple hecho de que se establezca la instalación en el municipio, ya se considera un impacto positivo para la reactivación de la economía de la zona.

Debido a que mucha de la mano de obra que se empleará en las distintas acciones del proyecto será la misma para muchas de esas acciones, se ha decidido agrupar todas estas acciones en las propias fases a estudiar, siendo estas las mismas de siempre, preoperacional, de explotación y de cierre y clausura.

4.6.12.1. Fase preoperacional

Se prevé que la instalación de la explotación de Salave en el municipio de Tapia de Casariego provoque sobre la economía de la zona (tanto a nivel local como a nivel comarca) una serie de impactos de carácter positivo, ya que va a implicar la contratación de personal (se estima en 100-150 personas) y maquinaria para las labores de desbroce, movimientos de tierra y construcción de infraestructuras, entre otras acciones. Parte de estos trabajos serán subcontratados a especialistas que aportarán parte de su personal o contratarán a este personal en la zona.

Además, el hecho de que se necesite mano de obra para toda esta fase supondrá que aumente la demanda tanto de servicios y bienes, como del consumo, en el propio municipio e incluso en la comarca o municipios aledaños.

Por todo lo anterior, se considera que el impacto que producirán los trabajos en esta fase preoperacional sobre el medio socioeconómico será positivo y se consideran **moderados**, con una puntuación de 39 punto.

4.6.12.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, se espera que los efectos sigan siendo positivos, ya que el empleo generado tendrá un carácter más permanente, lo que supondrá un foco de atracción poblacional que podría ayudar a mejorar la actual tendencia al despoblamiento de la región. La demanda de mano de obra originada directamente por el desarrollo del proyecto será de 150-200 empleos, por un período de 13 años, en los que se explotará un recurso mineral con alto valor añadido. El empleo indirecto estimado será de entre 1.000 y 1.500 empleos.

Por todo lo anterior, se considera que el impacto que producirán los trabajos en esta fase de explotación sobre el medio socioeconómico será también positivo y se califican como **moderados** con una puntuación de la importancia 41 puntos.

4.6.12.3. Fase de cierre y clausura

La fase de cierre y clausura seguirá necesitando un tipo de mano de obra especializada en el desmantelamiento y la restauración de toda la zona de afección en superficie. Esto hará que se mantengan algunos de los puestos de trabajo ya creados e incluso que se cree alguno nuevo, ya que las acciones como la revegetación pueden llegar a ser más específicas. En cualquier caso, se prevé que se siga manteniendo la demanda de servicios y bienes de consumo.

El impacto en esta fase sobre el medio socioeconómico, nuevamente positivo, se considera **moderado** con una puntuación de 39 puntos.

4.6.13. Impactos sobre la salud

Los principales impactos sobre la calidad de vida de los ciudadanos de zonas aledañas se espera que vengan, principalmente, de las emisiones de polvo y ruido, pese a que, tal y como se presenta en los resultados del informe realizado por MPC Sierra para la estimación de los niveles de polvo y ruido provocados por las instalaciones, no se espera que este impacto sea muy significativo.

4.6.13.1. Fase preoperacional

Las acciones que durante la fase preoperacional puede llegar a afectar potencialmente a la calidad de vida de la población o su salud vienen provocadas por los movimientos de tierras y la construcción de elementos de urbanización (generación de ruido y polvo asociado), principalmente, aunque también lo harán otras actuaciones, como el desbroce y tala de vegetación y la construcción del tendido eléctrico, cuyas molestias estarán más enfocadas a los posibles ruidos generados en su construcción.

En cualquier caso, la distancia existente desde las zonas de realización de las obras y las poblaciones próximas hacen que el impacto se califique como **moderado** con una puntuación media de 27 puntos.

4.6.13.2. Fase de explotación

Durante esta fase de explotación serán principalmente las acciones de transporte y movimiento de maquinaria por pistas interiores, como las de

operación de las instalaciones de residuos mineros las que potencialmente podrán causar afecciones sobre la salud de la población aledaña, debido a las molestias por la generación de polvo provocada por esas acciones.

Dado que la operación de escombreras mueve una cantidad importante de material estéril, al igual que la apertura de las últimas celdas del depósito, y el movimiento de maquinaria se realiza, en una gran proporción, por zonas del terreno no urbanizadas, este impacto ha sido considerado como **compatible** con unas puntuaciones que oscilan de entre 22 puntos, para el movimiento de maquinaria por el interior del perímetro de afección, a los 19 puntos de la operación en las IRM.

4.6.13.3. Fase de cierre y clausura

Las posibles afecciones a la población durante esta fase vendrán derivadas, una vez más de las producidas por acciones como el sellado de las superficies de las instalaciones de residuos mineros (molestias por generación de polvo) y del desmantelamiento de las instalaciones, lo cual podrá generar molestias por ruido y por emisión de polvo.

El impacto originado sobre la salud durante esta fase se ha valorado como **compatible** con una puntuación media de 23 puntos.

4.6.14. Impactos sobre el Patrimonio Cultural

Se ha realizado un estudio sobre el Patrimonio Cultural (Anexo XI, Estudio de afecciones al Patrimonio Cultural) que existe actualmente en la zona en la que se va a desarrollar el proyecto de Salave por parte de la empresa MSarqveo, Estudio de Arqueología, S.L. En dicho análisis se ha realizado un reconocimiento de la zona, analizando las posibles afecciones que este Patrimonio puede llegar a sufrir por parte del proyecto. En este sentido se

ha realizado un estudio de posibles afecciones para todo el Patrimonio Cultural existente en el área de influencia del proyecto y para aquél que se sitúa directamente en el área de afección del proyecto.

Tomando como referencia el citado anexo, se puede concluir que el impacto global de las actuaciones del proyecto es compatible con el Patrimonio Cultural presente en la zona, como se detallará más adelante. En cualquier caso, algunas de las actuaciones que se realizarán, especialmente durante la fase de labores preparatorias, estarán sujetas a la previa aprobación por la autoridad competente en materia de Patrimonio Cultural del Principado, ya que su realización puede tener cierta interferencia con la zona de protección de determinados elementos patrimoniales que nunca se verán sometidos a una afección directa. Estas acciones se realizarán con una serie de medidas de control sobre la ejecución de las obras, cuidando que se cumplan de forma que no existan problemas.

En la zona de instalaciones existen principalmente dos recursos susceptibles de afección, uno de ellos considera Bien de Interés Cultural, el Camino de Santiago (Ruta de la Costa o Camino Costero), ubicado al Este de las instalaciones, y la Necrópolis Tumular de A Pontrabiza, ubicada en la zona Oeste, cuya zona de afección coincide con parte de la zona de instalaciones.

Además, existen otras zonas más ligadas a la explotación subterránea y a elementos auxiliares (pozos de ventilación, línea eléctrica, emisario, etc.) que también afectarán a determinadas zonas de afección, sin existir nunca afección directa sobre el Patrimonio.

La construcción de algunos de los pozos de ventilación / movimientos de tierras asociados afectará a la zona de protección de la antigua explotación minera de los lagos de Salave / Silva, mientras que la zona de enganche del emisario subterráneo afectará puntualmente a una parte del recinto de pastos del Conjunto Casa Balmorto, que con la aplicación de una serie de

medidas protectoras y de una restauración acorde con la zona se considera compatible con su presencia.

La instalación de la línea eléctrica también va a suponer una afección visual en determinados puntos de Patrimonio, pero se ha tenido especial cuidado a la hora de diseñar los apoyos de la misma, de forma que no afecten a estas zonas de protección e Patrimonio.

Por último, cabe hacer mención a una afección directa al Ramal secundario del Camino de Santiago hacia el núcleo del TM de Tapia de Casariego. Se trata de un ramal que no dispone de categoría de BIC y que se encuentran bastante adaptado a la vida cotidiana el municipio (asfaltado, abierto a tráfico rodado, etc.) por lo que se encuentra bastante transformado. La afección será directa pero muy puntual (apertura de dos zanjas de 0,5 m x 1 m) y poco significativa, siendo viable ya que se acompañará de medidas de control arqueológico.

4.6.14.1. Fase preoperacional

La mayoría de las afecciones al Patrimonio Cultural van a aparecer, principalmente en esta fase de labores preparatorias / fase preoperacional. Estas afecciones serán en la mayoría de los casos realizadas no directamente sobre los elementos del Patrimonio a proteger, sino sobre sus zonas de afección.

Durante esta fase, las actividades que pueden afectar sobre los elementos arqueológicos serán principalmente los movimientos de tierra realizados para preparar determinadas zonas (accesos, terreno para construcción de naves industriales o instalaciones de residuos mineros, zona de conexión del emisario, pozos de ventilación, etc.) o la construcción de la subestación eléctrica, las cuales deberán ser vigiladas y supervisadas por arqueólogos especializados y realizarse con ciertas medidas protectoras para asegurar

que no se realiza ningún daño sobre cualquier elemento del Patrimonio existente o que surja durante los trabajos, los cuales deberán quedar protegidos adecuadamente.

Estas posibles alteraciones se podrán minimizar siguiendo las medidas de protección establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, que podrán ser cumplimentadas por los organismos competentes en esta materia en el Principado de Asturias.

Los movimientos de tierras han sido valorados como un impacto **compatible** con una puntuación de XX.

Por otra parte, la construcción del tendido eléctrico que abastecerá a la instalación minera, como ya se ha comentado, será susceptible de producir un impacto sobre el Camino de Santiago (molestias durante la construcción, impacto visual). Este impacto ha sido valorado igualmente como **compatible**, con una puntuación de XX puntos.

4.6.14.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación se espera que la presencia y funcionamiento del tendido eléctrico pueda producir cierto impacto sobre determinadas zonas englobadas en el Patrimonio Cultural, como el Camino de Santiago.

Este impacto no será tan significativo como el evaluado en la fase anterior, por lo que se considera que no es necesario valorar su impacto.

4.6.14.3. Fase de cierre y clausura

Durante esta fase se considera que no existen afecciones hacia el Patrimonio Cultural de la zona. Todos los elementos patrimoniales han sido identificados y gestionados convenientemente en fases anteriores. No se prevén excavaciones o modificaciones más allá de las que ya se han producido y gestionado con anterioridad, en consecuencia, no existen elementos sobre los que hacer valoraciones desde la perspectiva actual.

4.7. PREVALENCIA Y COMPATIBILIDAD SOBRE OTROS USOS ANTE LA NECESIDAD DE PROMOVER MODIFICACIONES EN EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La modificación en el planeamiento urbanístico que lleva de forma simultánea al proyecto que aquí se evalúa y tiene su propia evaluación ambiental.

En resumen, la modificación propuesta se limita a definir la categoría de SNU de interés minero (IM) y delimitar su ámbito de aplicación sobre terrenos que el planeamiento urbanístico actual clasifica como suelo no urbanizable de interés agropecuario y forestal y de especial protección de cauces fluviales en una pequeña fracción de apenas el 2% de la superficie, categorías en las que las industrias extractivas tienen la consideración de uso incompatible. El ámbito de la modificación coincide con la zona donde se ubicarán las instalaciones en superficie y tiene una superficie de 61 ha.

La modificación planteada supone una escasa repercusión de la modificación planteada en términos de modelo territorial municipal. La modificación propuesta afecta aproximadamente a un 0,92% del término municipal y a un 0,94% del suelo no urbanizable. El ámbito incluye 40 ha de SNU de interés forestal y 21 ha de SNU de interés agropecuario, una de ellas considerada SNU de especial protección de cauces; valores que suponen un 1,7% del SNU de interés forestal y un 1,2% del SNU de interés agropecuario respectivamente.

Por tanto, las alteraciones propuestas en la clasificación del suelo, en concreto en la categorización del SNU, no solo se justifican en la aplicación del procedimiento establecido en el planeamiento actual para la implantación de actividades extractivas, sino que son de escaso alcance en términos cuantitativos, por lo que no repercuten en el modelo territorial municipal.

Por último, hemos de tener en cuenta que, en lo referido a la capacidad agrológica, los terrenos que se recategorizan no presentan cualidades especialmente relevantes. Como veíamos en el Capítulo 03, el ámbito de la modificación incorpora terrenos de las clases agrológicas III y IV, terrenos que admiten laboreo con algunas limitaciones y que podríamos definir como de capacidad agrológica media. Por tanto, la detracción temporal de estos suelos de la actividad agraria y forestal no resulta problemática.

Además, no podemos olvidar que el horizonte de la explotación es de 15 años, y que una vez transcurrido los terrenos involucrados serán objeto de regeneración y restauración que devolverá a estos terrenos a sus usos actuales.

4.8. EFECTOS SINÉRGICOS CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

4.8.1. Introducción

El objeto de este apartado es analizar los efectos sinérgicos y acumulativos con otras infraestructuras e instalaciones industriales del entorno.

El concepto de efecto sinérgico viene definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su anexo VI.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental

mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Este concepto difiere del de efecto acumulativo que se refiere a *"Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño"*.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrirse varios factores:

- Es necesario que diferentes acciones o causas de impactos incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado.
- Además, el efecto que se provoca debe presentar una reducción de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

4.8.2. Identificación de otras infraestructuras e instalaciones industriales

Se ha realizado un estudio de las infraestructuras e instalaciones auxiliares de la zona con el fin de identificar aquellas que pueden tener un efecto sinérgico con el Proyecto Salave. Los elementos a considerar son:

- El kartódromo de Tapia
- Pirotecnia Reiriz
- Polígono industrial de Mántaras
- Autovía A-8
- Carretera Nacional N-634
- Otras carreteras

A continuación, se describen brevemente cada uno de estos elementos a considerar, incluidos los posibles impactos principales de los mismos.

Kartodromo de Tapia

Este circuito de kars se encuentra a 100 m al sur de la zona más oriental de las instalaciones en superficie. Tiene una superficie de algo más de 4 ha y cuenta con tres circuitos simultáneos, todos ellos debidamente asfaltados, así como el parking para los usuarios.

Este kartódromo se encuentra actualmente en fase de funcionamiento, por lo que los posibles impactos que genera son: gases de combustión provenientes de los tubos de escape de los karts o de los vehículos del público asistente, a lo que hay que sumarle la contaminación acústica asociada a todos esos vehículos en funcionamiento. Igualmente podrían verse contaminados los suelos o la hidrología por posibles derrames o escapes de combustible o aceites de los karts vehículos del público, así como por el particulado de los neumáticos generado en su desgaste, y/o por lixiviados posteriores, asociados a aguas pluviales o no, o por mala

gestión de los residuos generados durante el funcionamiento. Todos estos vehículos son un foco de emisiones de gases de efecto invernadero.

Cabe destacar que entre las instalaciones mineras y el circuito de Kars se deja una franja de vegetación arbórea de 50 metros, en los lugares donde esta existe en la actualidad.

Pirotecnia

La Pirotecnia se sitúa a unos 100 metros al norte del depósito de estériles de flotación. Tiene una superficie aproximada de 0,8 ha y existirá una banda de unos 40 metros entre las instalaciones mineras y la pirotecnia.

Los impactos asociados a esta industria durante el proceso de fabricación de elementos pirotécnicos son: principalmente los ocasionados por los vehículos de transporte que carguen o descarguen material en las instalaciones, es decir, principalmente los gases de combustión y el ruido generado por los mismos.

Polígono Industrial de Mántaras

Este polígono industrial se sitúa a unos 360 metros al norte de la nave de las instalaciones. Tiene una superficie de unas 9 ha y alberga diversas industrias: construcciones metálicas, barnizados y lacados, astilleros, carpintería, talleres mecánicos, fábricas de conserva, gasolineras, etc.

Los impactos generados por un polígono industrial en funcionamiento son muy variables dependiendo del tipo de industria que se establezca en el mismo. No obstante, se van a considerar los más comunes con el fin de poder valorar las sinergias con el proyecto en estudio.

Así, como impactos generales podemos tener: emisiones a la atmosfera, ruido, aumento del tráfico, contaminación de las aguas, generación de

residuos e impacto visual. Como impacto positivo tendremos la generación de empleo de larga duración en el entorno.

Autovía A-8

La A-8 discurre de este a oeste a unos 100 m al sur de las instalaciones, en su zona más próxima. Según el Mapa de Trafico de la DGC del Año 2018, la Intensidad Media Diaria anual de tráfico es algo superior a 11.000 vehículos en los dos puntos más cercanos disponibles. De ellos, unos 1.800 correspondieron a vehículos pesados.

Los principales impactos de una vía de comunicación de estas características son: ruido del tráfico, emisión de gases de los vehículos, efecto barrera de la propia vía y el impacto visual de la misma en el paisaje.

Carretera Nacional N-634

La N-634 discurre de este a oeste a unos 400 m al norte de las instalaciones, en su zona más próxima. Según el Mapa de Trafico de la DGC del Año 2018, la Intensidad Media Diaria anual de tráfico es de unos 2.600 vehículos en el punto más cercano disponible. De ellos, unos 140 correspondieron a vehículos pesados.

Los principales impactos de una vía de comunicación, tal y como se ha comentado para la autovía, son: ruido del tráfico, emisión de gases de los vehículos, efecto barrera de la propia vía y el impacto visual de la misma en el paisaje.

Otras carreteras

A Ambos lados de la localización de las instalaciones existen sendas carreteras que discurren de sur a norte. Se trata de la AS-23 y la TC-2.

4.8.3. Identificación y valoración de posibles efectos acumulativos o sinérgicos

En este apartado se analizan los efectos acumulativos o sinérgicos más significativos.

Tal y como se ha descrito en la evaluación de impactos, los impactos derivados del proyecto más significativos son: sobre la geomorfología, sobre el suelo y sobre las aguas.

No obstante, los impactos que pueden tener efectos sinérgicos con las infraestructuras e instalaciones industriales existentes son:

- Polvo
- Ruido
- Emisión de gases
- Impacto visual
- Efecto barrera sobre la fauna
- Generación de empleo.

4.8.3.1. Polvo

Tal y como se ha descrito en los apartados de valoración y descripción de los impactos generados, las emisiones de polvo de la mina pueden considerarse seguras tanto para la salud humana como para el entorno natural. No obstante, el proyecto cuenta con un conjunto de medidas que evitan la producción e inhalación de polvo en cualquier cantidad en la que éste se produzca.

Por otro lado, la emisión de polvo de las infraestructuras e instalaciones industriales cercanas se considera baja: el polvo generado en estos lugares

proviene principalmente del tráfico rodado y en su mayoría tienen los accesos pavimentados.

Por lo tanto, se considera que no existen efectos sinérgicos en relación a la emisión de polvo.

4.8.3.2. Ruido

En relación a los ruidos, durante todas las fases del proyecto se generarán emisiones sonoras que impactan negativamente sobre la calidad del aire circundante. Durante la fase preoperacional, los ruidos provienen principalmente de los movimientos de tierra y del trasiego de maquinaria. Durante la fase de explotación por el trasiego de maquinaria y la operación de las instalaciones de residuos mineros y durante la fase de cierre y clausura por el trasiego de maquinaria. Como se puede comprobar en el estudio específico de ruido que acompaña al presente documento, los resultados ofrecen valores que se encuentran dentro de los límites que marca la legislación de referencia para zonas urbanizadas (RD 1367/2007).

Así, este ruido generado por cada uno de los elementos del proyecto han de tomarse en su conjunto y sumarlos al resto de infraestructuras existentes en los terrenos aledaños que también son fuente de molestias por ruidos, siendo las más importantes por la cercanía al proyecto y por las afecciones que generan por ruidos las siguientes: la autovía A-8, las carreteras AS-23 y TC-2 y el circuito de karts.

Adicionalmente, se incluye un estudio del ruido en la actualidad en la zona de implantación, proveniente principalmente del tráfico de las carreteras cercanas: A-8 Y AS-23. De este estudio se deduce que el ruido se concentra en la zona más cercana a la carretera y se reduce muy notablemente al aumentar la distancia, hasta el punto de que el ruido es aceptable desde las instalaciones mineras (entre 45 y 50 db).

El grupo de avifauna y los quirópteros son los más sensibles al ruido, debiendo tenerse en cuenta los cambios de comportamiento que pueden generarse en aquellas especies de mayor sensibilidad. Algunas especies tienden incluso a alejarse de áreas de emplazamiento de infraestructuras como son las carreteras, parques eólicos y plantas solares debido al trasiego de personas y vehículos.

El hecho de que cercano al ámbito estudiado se localicen otras infraestructuras generadoras de ruidos, como son las vías de comunicación podría aumentar la presión sobre estas especies.

Por todo ello, el impacto del proyecto, en sinergia con el resto de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio, se interpreta negativo, de magnitud media, de media duración, reversible y con posibilidad de aplicar medidas, por lo que se estima moderado. Este impacto, contemplado de forma individual para el proyecto de referencia se estima asimismo como moderado.

4.8.3.3. Emisión de gases

La emisión de gases a la atmosfera se produce principalmente por el funcionamiento de la maquinaria. Así, en el proyecto se produce emisión de gases durante las tres fases consideradas.

La cercanía de la autovía A-8, de la pirotecnia y del circuito de karts aumenta el tráfico de vehículos en la zona que, a su vez, aumentan la emisión de gases con respecto a los emitidos únicamente por la explotación. No obstante, se considera que tiene un efecto acumulativo.

Por todo ello, el impacto del proyecto, junto con el resto de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio, se interpreta negativo, de magnitud media, temporal, irreversible y con posibilidad de aplicar medidas, por lo que se estima moderado. Este impacto, contemplado de forma individual para el proyecto de referencia se estima entre compatible y moderado, según en la fase del proyecto en la que nos encontremos.

4.8.3.4. Contaminación de las aguas

Tal y como se ha visto en el análisis de impactos del proyecto, existe una potencialidad baja a producir una contaminación de las aguas superficiales del entorno. No obstante, si consideramos el conjunto de instalaciones de los alrededores, podríamos tener una potencialidad mayor y, por tanto, un mayor efecto.

Cabe destacar que el polígono industrial es el que mayor potencialidad de afectar a las aguas tiene. Sin embargo, este se sitúa en una subcuenca diferente al proyecto minero por lo que sus efectos no pueden acumularse.

Por otro lado, tanto el circuito de karts como la autovía A-8 tienen cierta probabilidad de derrames accidentales por parte de los vehículos que podrían afectar a el agua superficiales. No obstante, este impacto es poco significativo en ambos casos por lo que no se considera que haya efectos sinérgicos entre estas instalaciones y el proyecto.

Por lo dicho, la valoración de la afección a las aguas considerando el resto de las instalaciones del entorno del proyecto, es la misma que considerando únicamente el proyecto.

4.8.3.5. Impacto visual

Tal y como se deduce del estudio de impacto visual de la explotación, este es limitado gracias al diseño de las instalaciones: la planta y demás instalaciones se ubican dentro de una nave y la explotación es subterránea. Por tanto, el mayor impacto visual proviene de las instalaciones de residuos mineros el cual se minimiza gracias a las bandas de vegetación que se dejan en los lugares donde esto es posible.

Todas las instalaciones estudiadas se localizan en la misma zona, en las rasas cantábricas. Se trata de una zona de muy baja pendiente, con una cobertura de vegetación casi continua (salvo poblaciones rurales e infraestructuras), con bajos contrastes de vegetación (monocromáticos) por existir grandes espacios destinados a forrajes y matorrales. El tamaño de la cuenca es relativamente amplio, por ser una zona eminentemente plana, pero esto también limita la forma de percepción del paisaje, puesto que apenas se puede ver más allá de esos cuatro kilómetros (e incluso menos), manteniendo una alta compacidad, ya que no hay elementos que obstruyan al observador salvo las barreras forestales existentes, que impiden percibir al individuo más allá de las mismas, limitando la vista en muchos casos.

Adicionalmente, se ha realizado un análisis de visibilidad del proyecto (incluido en el Capítulo 03 del presente documento) de donde se extraen los puntos donde existe mayor visibilidad del proyecto y que sirven de base para diseñar las pantallas vegetales que servirán de barrera visual, disminuyendo notablemente el impacto visual generado por las instalaciones.

Por todo lo dicho, se considera que el impacto del proyecto, en sinergia con el resto de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio, se interpreta negativo, de magnitud baja, permanente, reversible y con posibilidad de aplicar medidas, por lo que se estima compatible. Este impacto, contemplado de forma individual para el proyecto de referencia se estima asimismo como moderado.

4.8.3.6. Efecto barrera sobre la fauna

El ámbito de ocupación del proyecto de referencia puede funcionar como una barrera durante la fase de su explotación con respecto a la fauna terrestre, dado que en un primer momento el vallado de la misma podría impedir su libre movimiento por el territorio.

En el ámbito de estudio se localiza un entramado de infraestructuras lineales como son las de transporte viario, transporte energético y canalización de agua, principalmente. Este tipo de infraestructuras lineales, como se ha comentado con anterioridad, actúan sobre el territorio generando un efecto barrera sobre la fauna terrestre. Aunque las especies más generalistas, a la larga, llegan a adaptarse a las condiciones impuestas por el hombre, incluso aprenden a sacar provecho de las mismas, ocurre lo opuesto con los taxones más exigentes en calidad de hábitat.

Para posibilitar la permeabilidad faunística se han llevado a cabo algunas actuaciones, como es la construcción de pasos inferiores en la autovía A-8, que actúan como pasos de fauna. Igualmente, el vallado a instalar en la explotación minera es de tipo cinegético. El hecho de que se trate de vallado cinegético hace que sea permeable al paso de la fauna, minimizando el impacto sobre la misma.

Esta incidencia sinérgica se estima de intensidad media en la zona, con un impacto negativo, de magnitud media, permanente en el tiempo hasta la finalización de la vida útil del proyecto, reversible en el tiempo, sobre todo cuando llega la fase de cierre y clausura, y con posibilidad de aplicar medidas, por lo que se estima moderado. En el tratamiento aislado del efecto barrera del proyecto de referencia, se considera un impacto no significativo.

4.8.3.7. Generación de empleo

Los beneficios sociales y económicos se potencian al contar con varios proyectos en una misma zona geográfica. Por un lado, aumenta la oferta de empleo gracias al personal necesario para llevar a cabo la explotación. Este empleo generado tiene una parte especializada que precisa de personal con formación específica, pero por otro puede ofrecer empleo de calidad a personas locales.

Además, el personal de la explotación usará, necesariamente, los servicios de la zona, aumentando la generación de empleos indirectos. Así, por ejemplo, el polígono industrial de Mántaras se verá beneficiado gracias a la cercanía de la explotación, lo que además se ve facilitado por el fácil acceso ente ambos mediante la carretera AS-23. Por ello, se considera que se trata de una sinergia positiva.

4.8.4. Conclusiones

A continuación, se resumen las conclusiones del estudio de los efectos sinérgicos valorados. Los posibles efectos sinérgicos valorados son: polvo, ruido, emisión de gases, efecto barrera para la fauna y generación de empleo.

De todos ellos, el polvo se considera que no produce efectos sinérgicos entre instalaciones debido a su baja afectación. Cuatro de ellos se consideran negativos: ruido, emisión de gases y efecto barrera para la fauna. Todos ellos han sido considerados como moderados ya que, si bien los afectos aumentan debido a la proximidad de las instalaciones, no aumentan de forma significativa.

Por último, se produce un efecto positivo en cuanto a la generación de empleo, principalmente considerando el polígono industrial de Mántaras que gracias a la cercanía a la explotación verá aumentado su número de usuarios.

4.9. INTERACCIONES SOBRE OTRAS ACCIONES PRODUCTIVAS: PESCA, GANADERÍA, TURISMO

En este apartado se analizan las posibles interacciones del proyecto minero con otras actividades productivas del municipio de Tapia de Casariego. Las actividades productivas que se cosieran son: turismo, pesca, agricultura/ganadería y aprovechamientos forestales.

En primer lugar, se van a analizar los usos del suelo presentes en el municipio con el fin de poder valorar la afección a los mismo por la explotación minera, principalmente por sus instalaciones en superficie. Así, según los datos obtenidos en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) con la cobertura realizada en el año 2014, los usos del suelo presentes en Tapia de Casariego son:

TABLA 4.10.- COBERTURA SIOSE (2014) EN TAPIA DE CASARIEGO		
Cobertura SIOSE	Superficie (ha)	% Ocupación
Artificial	683,9	8,2
Cultivos	3.456,3	41,2
Forestal arbolado	3.265,3	39,0
Matorral	828,2	9,9
Terrenos sin vegetación	137,1	1,6
Humedales continentales	3,1	0,0
Humedales marinos	6,2	0,1

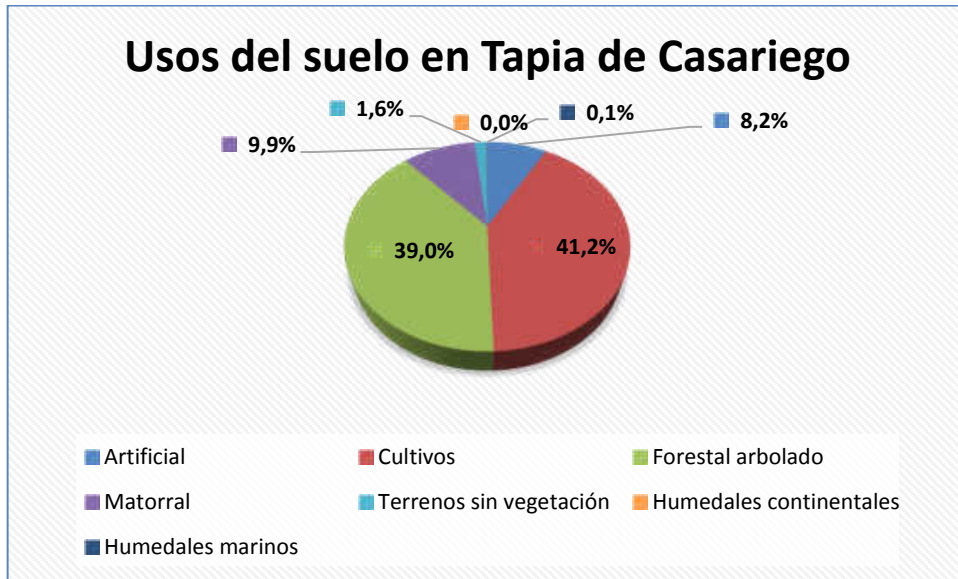


Figura 4.4.- Usos del suelo en Tapia de Casariego. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIOSE 2014

Tal y como se observa en la tabla anterior, casi el 80% de la superficie de Tapia está destinada a terrenos agrícolas y forestales. Considerando además el matorral, llegamos casi al 90 %. Por ello, se van a analizar las interacciones con las producciones ganaderas y/o agrícolas.

En primer lugar, cabe destacar que las interacciones con estos sistemas productivos serán, principalmente, por afección directa a los mismos de las instalaciones en superficie, lo que implica la desaparición temporal de estos usos. Respecto a la afección por la ubicación de los pozos de ventilación, esta será considerada despreciable.

Por ello, se va a analizar la pérdida de superficie de cada uno de los usos del suelo especificados.

	Bovino	Ovino	Caprino	Equino
	2019	2019	2019	2019
33070 Tapia de Casariego				
Número de explotaciones con ganado	115	29	17	56
Cabezas de ganado	6.514	164	62	149

Figura 4.6.- Explotaciones ganaderas en Tapia de Casariego (2019), según SADEI

Cabe destacar que se trata de un concejo con una alta importancia ganadera, en especial su cabaña vacuna, que hace que Tapia sea uno de los principales productores de lácteos de Asturias.

Las explotaciones ganaderas contiguas a las instalaciones de residuos mineros pueden verse afectadas por polvo y ruido. Tal y como se ha analizado en la valoración de impactos, estos se consideran entre compatibles y moderados, teniendo en cuenta también la aplicación de las medidas protectoras.

Respecto a otro de los sectores importantes de Tapia de Casariego, la pesca, cabe destacar que se trata de un pueblo tradicionalmente pesquero pero que en el periodo 1992-2019 ha perdido el 70 % de la flota que tenía (número de embarcaciones según los datos de la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos, SADEI), tal y como ocurre en toda la comarca.

No obstante, las posibles afecciones al sector pesquero vendrán derivadas del vertido al mar de agua a través del emisario. Por ello, se ha realizado un estudio específico de la actividad pesquera y sus posibles interacciones con el proyecto, incluido en el Anexo IX del presente documento.

En el citado anexo se evalúa tanto la pesca profesional como la recreativa. Así, se deduce que las capturas de la flota y mariscadores de Tapia de casariego se centran en el pulpo (96% del valor total de las capturas 2018-

2020) con nasa y el percebe, siendo el resto capturas complementarias, dirigidas a bonito del norte o la caballa con artes de anzuelo.

Esta actividad tiene una rentabilidad para la flota de Tapia de Casariego, que debe complementarse con otras actividades económicas para la obtención de un ingreso igual o superior al salario mínimo profesional para cada tripulante. Las capturas de percebe presentan una mayor rentabilidad, pero también es una actividad económica complementaria debido al número limitado de días que se produce.

No obstante, este estudio se complementa con el realizado para evaluar la afección del vertido sobre estas especies, considerándose compatible. Por lo que se concluye que el proyecto no afecta a la pesca profesional de Tapia de Casariego.

Por otro lado se ha evaluado la pesca recreativa, que tiene una importancia económica algo mayor que la profesional. En este sentido, el proyecto no afecta negativamente, es más, podría producirse un aumento del número de licencias derivado del interés que tengan en la misma los trabajadores de la explotación.

En cualquier caso, el vertido al medio marino se realizará con la pertinente autorización y con todas las medidas para que la afección a este medio sea inocua, por lo que se considera que las interacciones con la pesca serán poco significativas.

Por último, para estudiar las interacciones con el sector turismo, hay que describir los atractivos turísticos de Tapia. Se trata de una de las villas marineras más populares del occidente asturiano, junto con Puerto de Vega, Luarca o Navia. Recibe turistas desde Semana Santa hasta finales de verano.

Entre sus atractivos turísticos destaca el casco urbano de Tapia, el puerto, las diferentes sendas por el litoral, el faro Isla de Tapia, las playas, el surf y su gastronomía. Es destacable también que es un punto de paso del Camino de Santiago (Camino de la Costa) lo que supone un atractivo para este tipo de turismo.

También destaca su naturaleza, formando la rasa costera y con zonas más montañosas al sur, destacando el Pico del Pousadoiro (645 m). Destacan los lagos de Salave o lagos de Silva que son tres lagos artificiales que fueron creados por la explotación minera romana. Se encuentran en un bosque extraordinariamente tupido donde la vegetación apenas deja pasar el sol. Puede pasearse a lo largo de ellos por un sendero que luego los abandona hasta llegar a los acantilados que bordean la costa Cantábrica y que se continúan hasta el hermoso casco urbano de la villa marinera de Tapia de Casariego.

En este respecto cabe mencionar que las instalaciones en superficie de la explotación minera se encuentran suficientemente alejadas del casco urbano y de la costa como para que el turismo no se vea afectado por su presencia. Tal y como se establece en el análisis de impacto las molestias a la población son mínimas, siendo un impacto compatible con la salud humana. Además, se trata de una zona cuyas playas suponen un componente del atractivo turístico de la zona, ninguna de estas playas se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

No obstante, el Camino de Santiago discurre a unos 200 metros de distancia de las instalaciones en superficie por lo que los caminantes pueden verse afectados por la explotación. El mayor impacto será el visual aunque el número de lugares desde donde se pueden ver las instalaciones es limitado debido a la vegetación existente en la actualidad y que se mantendrá para, entre otras cosas, cumplir con ese efecto de barrera visual.

Además, en el capítulo 03 se incluye un análisis de visibilidad que ha servido como base para diseñar las pantallas vegetales en los puntos donde la visibilidad del proyecto es mayor, reduciendo notablemente el posible impacto visual del proyecto.

Otro impacto que se puede producir en el Camino de Santiago son las molestias por polvo y ruido derivados de la explotación. En los Anexos VII y VIII se incluyen estudios de estos dos factores en lo que se puede concluir que las molestias por polvo son mínimas y compatibles con la salud humana. Respecto al ruido, el nivel diurno que llega al tramo del camino más cercano es de 50 db durante toda la vida de la explotación, compatible con la legislación vigente.

4.10. MODELIZACIÓN EMISIONES SONORAS

Como se ha ido comentando a lo largo de este documento, para la modelización de la emisiones sonoras se ha contado con la colaboración de la empresa MPC Sierra, la cual se ha encargado de realizar la modelización de los niveles sonoros tanto a nivel preoperacional como en uno de los momentos más desfavorables de la fase de operación (año 11, donde los depósitos iniciales (1 y 2) ya hayan sido rellenados y cerrados, se está trabajando en el relleno de la celda 3, y se dispone de la escombrera de estériles de mina (NW) -modificada- y una de las escombreras de materiales de excavación (SW)), y cuyos resultados quedan recogidos en el Anexo VIII.

Para ello, se han tenido en cuenta las diferentes fuentes de emisión de ruido en cada una de las fases, las cuales pueden clasificarse en varios tipos:

- El ruido producido por el proceso del material extraído.
- El ruido producido por el transporte de materiales dentro de la explotación.
- El ruido producido por la acumulación y remoción de material en escombreras.

Al tratarse de una explotación subterránea, el ruido de la propia extracción del material se considera despreciable, en cuanto a su impacto se refiere. Además, todo el procesado del mineral se realiza dentro de unas instalaciones cerradas, por lo que hará que el impacto en el exterior sea prácticamente despreciable. En cualquier caso, se ha tenido en cuenta para los cálculos como ruido de tipo industrial.

Teniendo en cuenta tanto la maquinaria utilizada durante la operación como las fuentes lineales y las fuentes emisoras dentro de las instalaciones y conjugándolo con las condiciones de propagación del sonido y las direcciones predominantes de los vientos, se han obtenido los resultados de la modelización para la fase preoperacional y esta fase operacional (año 11). Para su evaluación, estos se comparan con los límites establecidos para las zonas urbanizadas, siendo el RD 1367/2007, el cual regulará los valores máximos aceptados en este tipo de zonas.

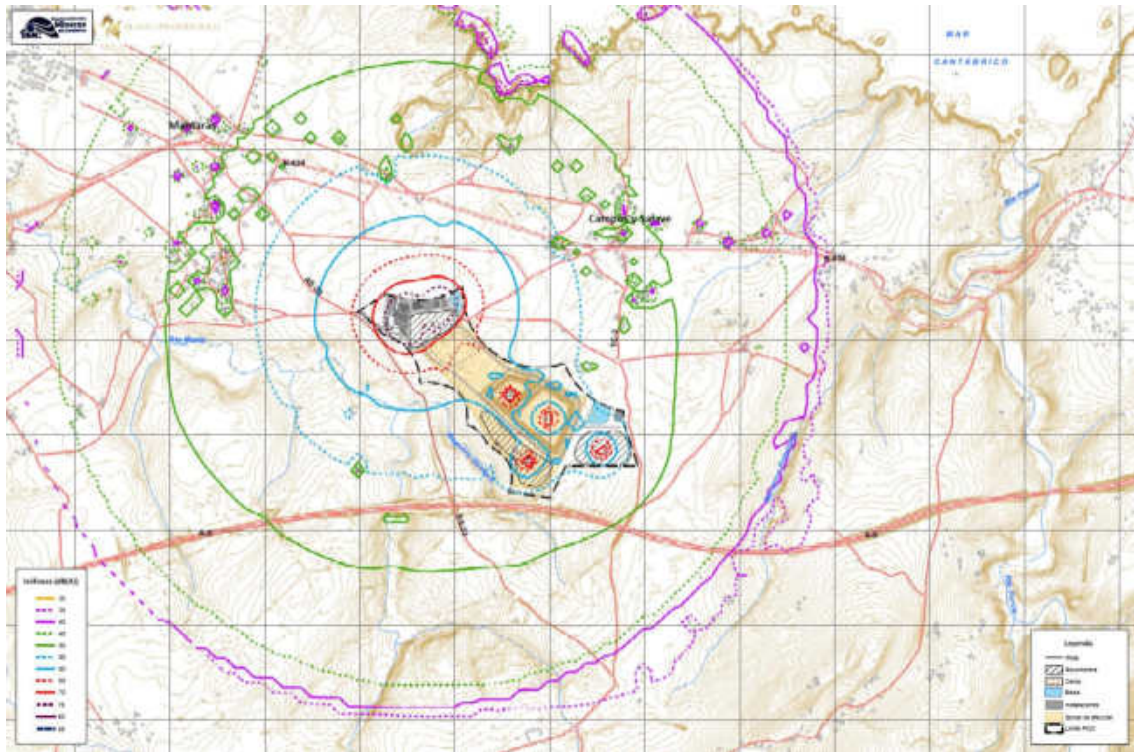


Figura 4.7.- Mapa de ruido en la fase Preoperacional del proyecto. Fuente: MPC Sierra

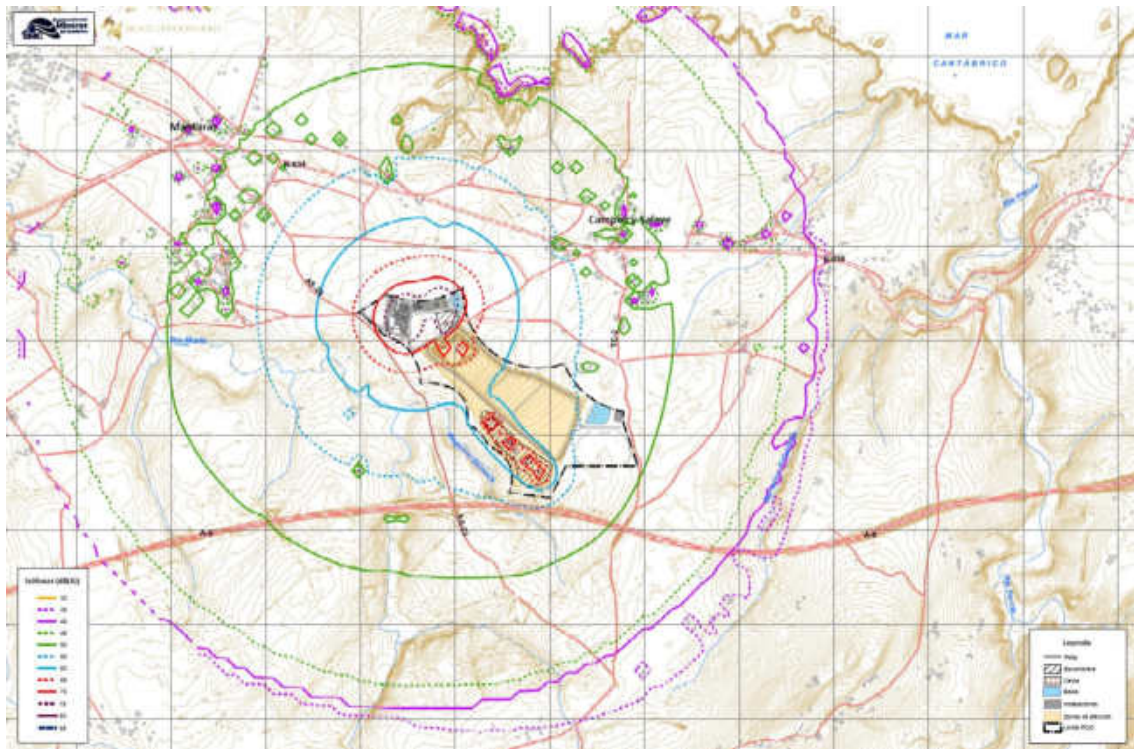


Figura 4.8.- Mapa de ruido en la fase operacional del proyecto (año 11). Fuente: MPC Sierra

Tal y como se puede observar en los mapas anteriores, si bien las operaciones en superficie pueden llegar a ser bastante ruidosas, el modo en el que se ha diseñado la operación y el relativo aislamiento de gran parte de las instalaciones, hacen que el ruido generado no se propague de forma significativa hacia zonas habitadas en ninguna de las situaciones consideradas.

CAPÍTULO 5

MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS

ÍNDICE

Pág nº

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	5
5.1. INTRODUCCIÓN	5
5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	6
5.2.1. Fase de planificación (PLAN).....	6
5.2.1.1. Plan - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	6
5.2.1.2. Plan - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas	8
5.2.1.3. Plan - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología	12
5.2.1.4. Plan - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna	13
5.2.1.5. Plan - Medidas preventivas sobre el medio marino	15
5.2.1.6. Plan - Medidas preventivas sobre el paisaje.....	16
5.2.1.7. Plan - Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico	17
5.2.1.8. Plan - Medidas preventivas sobre el patrimonio y recursos culturales.....	18
5.2.1.9. Plan - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos no mineros.....	18
5.2.2. Fase de labores preparatorias (FP)	19
5.2.2.1. FP - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	19
5.2.2.2. FP - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas	22
5.2.2.3. FP - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología	23
5.2.2.4. FP - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna	24
5.2.2.5. FP - Medidas preventivas sobre recursos culturales	25
5.2.2.6. FP - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos mineros y no mineros	25

5.2.3.	<i>Fase de explotación (FE)</i>	26
5.2.3.1.	FE - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	26
5.2.3.2.	FE - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas	27
5.2.3.3.	FE - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología	28
5.2.3.4.	FE - Medidas preventivas sobre el paisaje	29
5.2.3.5.	FE - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna	29
5.2.3.6.	FE - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos mineros y no mineros	30
5.2.4.	<i>Fase de desmantelamiento (FD)</i>	30
5.2.4.1.	FD - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	31
5.2.4.2.	FD - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas	31
5.2.4.3.	FD - Medidas preventivas sobre el suelo y su geomorfología	31
5.2.4.4.	FD - Medidas preventivas sobre el paisaje.....	33
5.2.4.5.	FD - Medidas sobre la gestión de residuos no mineros	33
5.3.	MEDIDAS CORRECTORAS	34
5.3.1.	<i>Fase de labores preparatorias</i>	34
5.3.1.1.	FP - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	34
5.3.1.2.	FP - Medidas correctoras sobre la flora y la fauna.....	35
5.3.2.	<i>Fase de explotación</i>	35
5.3.2.1.	FE - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	35
5.3.2.2.	FE - Medidas correctoras sobre el sistema hidrológico y la calidad de aguas	35
5.3.2.3.	FE - Medidas correctoras sobre el paisaje.....	36
5.3.3.	<i>Fase de desmantelamiento</i>	36
5.3.3.1.	FD - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	37
5.3.3.2.	FD - Medidas correctoras sobre el sistema hidrológico	37
5.3.3.3.	FD - Medidas correctoras sobre la geología, geomorfología	37
	y suelos	37

5.3.3.4. FD - Medidas correctoras sobre el paisaje	38
5.3.3.5. FD - Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico	39
5.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS	39
5.4.1. Fase de explotación	39
5.4.1.1. FE - Medidas compensatorias sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera	39
5.4.1.2. FE - Medidas compensatorias sobre la vegetación	40
5.4.1.3. Otras medidas	41
5.5. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	44



5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

5.1. INTRODUCCIÓN

Una vez se ha finalizado la identificación y valoración de los impactos que el proyecto de explotación de Salave puede llegar a producir en el medio en el que se desarrolla, se ha de proseguir con la propuesta del conjunto de medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos negativos de esos impactos. Estas medidas estarán encaminadas a conseguir minimizar lo máximo posible el impacto global del Proyecto en el medio en el que se desarrolla.

Estas medidas se pueden dividir en tres tipos:

- Medidas preventivas, pensadas para evitar la aparición de efectos ambientales negativos (prevención).
- Medidas correctoras, las cuales atenúan, minimizan o corrigen el impacto, una vez se ha producido, disminuyendo su importancia. Son medidas que se toman a cabo cuando la afección al medio es inevitable, pero se pueden minimizar e incluso recuperar el estado original.
- Medidas compensatorias, aplicables cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo sobre el hábitat afectado (también especie, ecosistema, etc.). En otros casos, también puede tratarse de acciones que aprovechan la potencialidad de un recurso o del territorio, de modo que se generen beneficios adicionales.

En los siguientes apartados se pasan a desarrollar las medidas incluidas en cada uno de estos tres grupos, tomando siempre en consideración los impactos que se prevén para cada una de las fases del Proyecto.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas son las que se tomarán para intentar evitar de manera anticipada la producción de un impacto. En los siguientes apartados se van a ir describiendo las distintas medidas aplicadas a las distintas fases del proyecto, incluyendo la fase de planificación. Esta fase se considera esencial en este sentido, ya que permite configurar el proyecto teniendo en cuenta muchas de estas medidas, minimizando significativamente las posibles afecciones que este tipo de proyectos pueden tener de partida.

Para diferenciar cada fase, se han añadido las siguientes abreviaturas a lo largo del documento:

PLAN: fase de planificación.

FP: fase de labores previas.

FE: fase de explotación.

FD: fase de desmantelamiento.

5.2.1. Fase de planificación (PLAN)

5.2.1.1. PLAN - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Método de explotación. Se trata de una minería subterránea, realizada mediante cámaras por subniveles, con uso de voladura para la apertura de cámaras e infraestructuras. Este tipo de explotación hará que se vea reducida de forma importante la afección al medio, frente a una posible minería a cielo abierto.

Relleno o backfilling. Parte de los residuos serán gestionados directamente de forma subterránea mediante el relleno de las cámaras. A su vez, parte de los residuos que se almacenen en superficie lo harán de forma temporal, lo que implica que con el tiempo desaparecerán para formar también parte del relleno integral de los huecos. Este relleno integral supone rellenar todos los huecos generados durante la explotación con los residuos mineros generados (cámaras, desarrollos, galería, pozos, etc.). Esto implica una menor afección en superficie (menor volumen y superficie de residuos), pero también menores emisiones a la atmósfera como ruido generado.

Diseño de transporte de residuos. El residuo de mina extraído retornará a los huecos de la explotación mediante tubería y bombeo, por lo que se reduce así el tránsito de camiones, disminuyendo las emisiones de gases y polvo. Lo mismo ocurre con los estériles de planta, que serán transportados hasta el depósito, y parte de ellos hasta el interior de la mina, mediante tubería, evitando el uso de camiones.

Ubicación de las instalaciones. Estas han sido ubicadas teniendo en cuenta el PGOU del municipio de Tapia de Casariego, quedando lo más alejadas posibles de zonas habitadas y respetando las distancias mínimas reguladas.

Cubrimiento de parte de la zona de instalaciones mineras. Las instalaciones mineras responsables de un mayor impacto sobre la atmósfera (ruido y polvo), como son los equipos utilizados para el tratamiento del mineral, parte de las instalaciones auxiliares y la propia bocamina (que su vez va encapotada), se han diseñado para ser ubicados en el interior de una nave industrial. Esto reducirá en gran medida el impacto acústico de la explotación en el medio y las emisiones de polvo dispersas.

Anclaje de equipos. Todos los equipos ubicados en la zona de instalaciones mineras irán debidamente anclados y dispondrán de elementos amortiguadores que minimicen la propagación de vibraciones y que se incrementen las emisiones de ruidos.

Equipos y emisiones. Los equipos que formen parte de la planta de tratamiento serán apoyados con sistemas de captación de polvo (tipo filtro de mangas o lavado por vía húmeda). Esto hará posible que se vean reducidos los valores de emisión producidos por la actividad de tratamiento. Las emisiones, tanto de gases como de polvo, estarán canalizadas y dispondrán de medidas de reducción de partículas como pueden ser los filtros de mangas.

Capotado de cintas de transporte. Todo el transporte por cinta se presentará capotado, de forma que se minimicen las emisiones de polvo en el interior de la nave de instalaciones mineras.

Sistemas de ventilación subterránea. Se ha diseñado un sistema de ventilación subterránea en el que los ventiladores están dispuestos en el interior de la explotación y serán seleccionados con el menor nivel de emisión sonora. Esto va a hacer que la generación de ruido en el exterior sea prácticamente inapreciable.

5.2.1.2. PLAN - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas

Cubierta de infraestructuras mineras de superficie. Gran parte de la zona NW (instalaciones mineras) se encuentra en el interior de una nave industrial, evitando que las aguas (precipitación, escorrentía) entren en contacto con estas zonas y que estas puedan resultar contaminadas.

Rebaje del nivel freático en la zona de explotación. Se realizará un bombeo continuo en la zona de explotación, con el fin de deprimir el freático en la zona de mina. Esto evitará el contacto de las aguas subterráneas con las zonas mineralizadas abiertas y facilitará los trabajos de extracción del mineral. Estas aguas se gestionarán internamente de manera temporal hasta que esté construido el emisario marino (año 01). Posteriormente, se

proseguirá con un bombeo de mantenimiento de dicho nivel, siendo estas aguas canalizadas para su vertido al mar mediante emisario, o derivadas a las balsas si fuese necesario, ya que es posible que parte de estas aguas se puedan usar para el proceso interno.

Relleno íntegro de los huecos de explotación.

El relleno completo de los huecos del interior de mina, realizado con los estériles de desarrollo y flotación, evitará contactos del agua con mineralizaciones remanentes durante su ejecución, favorecerá la recuperación del nivel freático, tras el cese del laboreo, al no haber huecos significativos y permitirá la inundación más rápida del sustrato rocoso.

De este modo, se preservará la calidad y morfología del agua en el acuitardo una vea recuperado su nivel y se evitará a largo plazo, tras el cese de la actividad, cualquier activación de sulfuros refractarios remanentes puesto que se habrá reducido su cantidad, al sustituir roca mineralizada por sus estériles, por la propia inexistencia de oxígeno para su oxidación y por las propias características de la masa de agua de muy reducida movilidad.

Impermeabilizaciones. El proyecto contempla la impermeabilización de algunas de sus infraestructuras, evitando así una posible afección a las aguas subterráneas. A continuación, se hace un desglose de las mismas:

- Escombrera temporal de estériles de mina (escombrera NW), dispondrá de un paquete de impermeabilización debido a que los residuos que acoge son clasificados como no inertes no peligrosos.
- Celdas del depósito de estériles de flotación, se trata de un sistema de protección adicional a la inertización de estos estériles.
- Impermeabilización de las rampas en los tramos con infiltración significativa.

- Además, se impermeabilizarán las zonas industriales, especialmente las dedicadas al almacenamiento de residuos, taller, zona de estacionamiento de maquinaria y planta de flotación.

Compactación de escombreras. Se realizará una deposición y compactación de estériles en tongadas ascendentes y compactación, para maximizar la seguridad, minimizar la generación de agua de drenaje y de los procesos de erosión.

Intertización de estériles de flotación. Los estériles de flotación serán inertizados con una mezcla de cal (5%) y cemento (5%) durante su deposición a su deposición en las celdas del depósito de estériles. De esta manera se aumenta su confinamiento y estabilidad física y química a largo plazo, disminuye significativamente su permeabilidad en relación al sustrato circundante y se evitan los riesgos de afección hídrica.

Red de drenaje. Desde la fase de labores preparatorias se dispondrá de una red de drenaje segura y bien dimensionada, que dirija las aguas de contacto (por gravedad y por bombes) a dos balsas ubicadas en la zona de instalaciones. Toda la red estará sujeta a un control y seguimiento periódico, de forma que se asegure su buen funcionamiento y estado.

Esta red diferenciará la gestión de las aguas de contacto de la de las aguas limpias, las cuales serán dirigidas directamente al medio. La red de cunetas de aguas limpias recoge las aguas de escorrentía del exterior de las instalaciones evitando que entren en contacto con las superficies interiores del complejo minero, permitiendo su control y gestión. Estas aguas limpias serán vertidas de nuevo al medio permitiendo que retornen a su cauce natural. Sin embargo, las aguas de contacto podrán ser introducidas al proceso cuando sea necesario, mientras que, cuando exista excedente de las mismas estas serán depuradas en la planta de tratamiento de aguas (si así fuese necesario) para su posterior vertido al mar a través de emisario.

Red de cunetas perimetrales alrededor de instalaciones de residuos mineros. Todas las IRM dispondrán de una red de recogida de aguas superficiales individualizada. Se dispondrán de arquetas para el control de estas aguas, que serán dirigidas mediante bombeo o gravedad hacia las balsas. Como se ha comentado con anterioridad, estas aguas podrán utilizarse directamente en el proceso o, si fuese necesario, ser tratadas para su vertido al mar mediante emisario, en el caso de que haya excedente.

Sistemas de drenaje de fondo. En la escombrera temporal de estériles de mina (escombrera NW) y en las celdas del depósito de estériles de flotación, se instalará un sistema de drenaje de fondo que ayudará a verificar que el sistema de impermeabilización está funcionando correctamente. En caso de que existiesen filtraciones en el mismo, éstas serán detectadas de manera temprana en las arquetas de control de este sistema de drenaje.

Dimensionamiento de las balsas. El dimensionamiento de las balsas de decantación ligadas al sistema de drenaje del proyecto se realizará de forma que sean capaces de recoger las aguas de esorrentía de las instalaciones de superficie. Estas han sido calculadas para un período de retorno de $T = 100$ años. Aun así, dado que temporalmente pueden albergar parte de las aguas de rebaje del nivel freático anteriormente comentado, éstas han sido dimensionadas con una capacidad mayor a la teóricamente calculada y dispondrán de un resguardo mayor del necesario.

Instalación de planta de tratamiento de aguas. Con el fin de asegurar el cumplimiento de los límites establecidos para el vertido marino, las aguas de contacto que vayan a ser vertidas mediante emisario serán tratadas, siempre que fuese necesario, de manera previa a ese vertido.

Control operacional del medio hídrico (continental y marino). Actualmente se tienen datos de la calidad de las aguas de forma que se tiene una idea

precisa de la calidad inicial de las aguas (incluidos en el anexo III). Se establece una red de puntos de control para análisis del medio hídrico durante la operación. El órgano ambiental será concededor de toda esta red de control y de los resultados que en ella se obtengan. Esta red servirá de referencia para el Plan de Vigilancia Ambiental.

Lagunas de Salave. La red de piezómetros existente permitirá el control de la evolución de los niveles de agua en las lagunas, con el fin de descartar cualquier tipo de conexión con la zona de yacimiento.

5.2.1.3. PLAN - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología

Análisis sismorresistente. El RD 975/2009 establece que el estudio sismorresistente sólo es necesario si la aceleración sísmica de cálculo en la zona es mayor a 0,06g, siendo la g la aceleración de la gravedad. En la zona de implantación del proyecto de Salave se ha calculado que esa aceleración sísmica de cálculo es de 0,032g, por lo que este estudio no sería necesario. Aun así, de forma preventiva, se ha decidido aplicar los coeficientes verticales y horizontales calculados para los estudios de estabilidad de las instalaciones de residuos del proyecto.

Subsidencia. El relleno de cámaras y desarrollos favorecerá la reducción de posibles procesos de subsidencia del terreno. Además, la secuenciación de la explotación y su progresión ascendente, en la que se dispone que se rellenará cada cámara una vez se haya finalizado su explotación y se comience a explotar la siguiente desde el fondo de la explotación hacia la superficie, evitará que estos procesos se vean favorecidos.

Relleno íntegro de huecos de explotación. Permitirá reducir la ocupación de los depósitos de residuos en el exterior, limitando al máximo la afección en superficie.

Reutilización de tierras de excavación. Estas tierras se utilizarán para la conformación de las cumbres y diques interiores de las diferentes celdas del depósito de estériles de flotación, y el excedente se acumulará en dos escombreras (SW y SE), las cuales se utilizarán durante las labores de restauración.

Retirada y acopio controlado de tierra vegetal. Durante las labores preparatorias, se realizará una retirada de los primeros centímetros de la capa de suelo, de forma que no se vea alterado por la explotación. Este material se conservará de forma adecuada (revegetación temporal con hidrosiembra de semillas del entorno) para poder proceder a su uso durante la rehabilitación de los terrenos.

5.2.1.4. PLAN - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna

Prospección del terreno. Con carácter previo al inicio de las labores de desbroces y movimiento de tierras se realizará una prospección del terreno con el fin de identificar la presencia de posibles especies sometidas a algún grado de protección. En el caso de detectar alguno de estos ejemplares, se trasladarán a zonas próximas donde esté garantizada su viabilidad.

Población de *Genista ancistrocarpa*. Se dispone de un estudio sobre la posible presencia del citado taxón en el que se descarta la presencia del mismo en el área de afección. Este estudio se complementa con el estudio de flora y fauna realizado en el año 2020, cuyas conclusiones sobre este taxón son las mismas.

Ocupación en superficie. Se ocupará la menor superficie necesaria para la correcta realización del proyecto. Esto quedará definido por el replanteo de la zona de explotación, de manera previa al comienzo de los trabajos, respetándose durante las obras todos los límites definidos. Las ocupaciones serán objeto de revisión periódica de forma que se pueda comprobar que se respetan las superficies de afección establecidas.

Afección a hábitats. El proyecto está definido de forma que no se afecte en superficie a ninguno de los hábitats protegidos presentes en la zona.

Talas. La tala de arbolado quedará limitada a los ejemplares que representen un obstáculo para la ejecución del proyecto. Los ejemplares de vegetación autóctona que sea preciso eliminar deberán ser objeto de una plantación compensatoria en otras zonas del proyecto.

Plan de Prevención y extinción de incendios durante las labores. El diseño de la explotación dispondrá de un PPEI que permita prevenir y disponer de medidas adecuadas para la extinción de posibles incendios. Las zonas con más peligro asociado (instalaciones) dispondrán de equipos de protección personal contra incendios, se dispondrá de camiones cuba durante la fase de labores previas, para actuar directamente en caso de incendio, se evitará la ubicación de zonas con potencial riesgo de incendio cerca de zonas de vegetación densa, etc.

Cierre perimetral de la explotación. Se dispondrá de un cierre perimetral (malla cinegética) que evite la circulación de fauna por las parcelas colindantes y la zona de explotación, evitando que se produzcan accidentes para estos. Este cierre será revisado periódicamente, de forma que no existan desperfectos en el mismo.

Protección de la avifauna. En relación con la línea eléctrica de alta tensión, se tendrá en cuenta la aplicación de la normativa vigente en cuanto a este tipo de medidas de protección de avifauna (dispositivos de balizamiento colocados de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 5 metros, etc.).

Seguimiento de especies silvestres. Se realizará un seguimiento de aquellas que transiten por las zonas delimitadas y su área de influencia. Se realizará un especial control sobre la posible aparición de especies invasoras, especialmente de flora, que pueden ser más habituales en este tipo de áreas con movimientos de tierras.

Prohibición del uso de pesticidas y herbicidas. Durante todas las fases del proyecto, en especial en las que se gestiona vegetación (restauración), queda prohibido, salvo autorización expresa, cualquier tipo de tratamiento de este tipo sobre la flora. Estos tratamientos quedarán siempre limitados a actuaciones mecánicas.

5.2.1.5. PLAN - Medidas preventivas sobre el medio marino

Las medidas preventivas relacionadas con el medio marino están orientadas a la fase de construcción del emisario ya que durante la operación el vertido de aguas es inocuo y no producirá afección.

Ejecución del emisario mediante perforación dirigida. La técnica de microtunelación (PHD) permite ejecutar un túnel desde el punto de arranque en tierra, y salir al lecho marino en la posición deseada. De esta forma el emisario discurrirá siempre, sea bajo la superficie o bajo el lecho marino, sin afectar a la superficie terrestre ni al propio lecho marino. De esta manera se evitan las afecciones a las comunidades bentónicas y se minimiza el ruido marino generado.

Instalación del emisario durante el periodo invernal. Esta medida preventiva permite evitar el periodo reproductor del ostrero euroasiático y el paño europeo y la época de mayor presencia de delfines. No obstante, no se puede evitar la temporada reproductiva del cormorán moñudo, ya que inicia su periodo reproductivo en noviembre terminando en mayo, si bien no se va a actuar sobre zonas rocosas emergidas (e.g. islotes) en los que se desarrolla.

Formación de las tripulaciones. De esta forma se podrán identificar especies de mamíferos marinos potencialmente afectados y llevar así un seguimiento de los avistamientos.

Protocolo de navegación para evitar su afección. Las tripulaciones dan parte en caso de detección e informan del desarrollo de los trabajos durante el seguimiento ambiental de los trabajos de construcción.

Limitar la velocidad de navegación. De esta forma se minimiza el riesgo de colisión de especies de cetáceos con las embarcaciones, siendo este ya muy bajo debido al poco tiempo de duración de las obras.

5.2.1.6. PLAN - Medidas preventivas sobre el paisaje

Cubrimiento de instalaciones de superficie. La mayor parte de la zona NW, en la que se ubican instalaciones mineras y la entrada a la boca mina, estará cubierta y tendrá un color lo más integrado posible con el paisaje y su entorno. Esto permitirá minimizar el impacto visual que las instalaciones de tratamiento puedan suponer.

Construcción del emisario. El emisario ha sido proyectado de forma que no afecte al nivel superficial, salvo en la fase de su construcción y montaje, en la que se requerirá de maquinaria para su realización que sí que afectará superficial y visualmente, pero de manera temporal. Durante esta fase de construcción será necesario una plataforma de unos 1.500 m² que servirá de plataforma de construcción y conexión de los dos tramos del emisario. Para su construcción se realizará una perforación dirigida en dos tramos: el primero irá desde la plataforma hasta la zona de instalaciones y la segunda que irá directa desde la plataforma hasta la zona marítima, eliminando así cualquier afectación a nivel superficial durante su recorrido.

Barrera vegetal. Se dispondrá de una barrera vegetal en torno a las principales instalaciones, de forma que se permita reducir la afección visual directa a las zonas más visibles desde, principalmente, vías de comunicación y Camino de Santiago. En el caso de que exista de forma natural vegetación arbórea que pueda funcionar a modo de barrera, ésta no

se eliminará, sino que se dejará como franja de vegetación con función de pantalla vegetal. En caso de que no exista, se implantará una nueva, huyendo de esquemas lineales y tendiéndose siempre a la formación de bosquetes de distintas morfologías y variedad de especies de la zona.

Escombreras. Las escombreras planteadas evitarán formas angulares y se conformarán con formas más redondeadas, con el fin de tener una menor incidencia visual.

5.2.1.7. PLAN - Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico

Calificación urbanística. De manera previa al comienzo de las obras y con el fin de poder minimizar las alteraciones del planeamiento urbanístico actual del municipio, el ayuntamiento deberá autorizar la adecuada calificación de los terrenos sobre los que se ubica y desarrolla la explotación. Para ello será necesario el inicio del proceso de modificación urbanística y sus correspondientes valoraciones ambientales.

Fomento del empleo local y activación económica. Se tendrá en cuenta la disponibilidad de trabajadores, tanto en el municipio como en la comarca, con formación compatible con las necesidades del proyecto, para su empleo en los trabajos de explotación, iniciándose simultáneamente los adecuados mecanismos y procesos formativos.

Señalización viaria en carretera de acceso a la explotación. Se instalará señalización para prevenir de la existencia de la explotación y la circulación de tráfico pesado.

Anuncios públicos. Se realizarán anuncios públicos, con el suficiente tiempo de antelación y de manera sistemática, para informar de planes de trabajo que puedan interferir con la actividad habitual en las áreas circundantes, especialmente durante la fase constructiva.

5.2.1.8. PLAN - Medidas preventivas sobre el patrimonio y recursos culturales

Camino de Santiago. El diseño de la zona superficial muestra que una zona de las instalaciones en superficie (zona SE) discurre a unos 200 metros de uno de los tramos del Camino de Santiago (ruta de la Costa). Esto no afecta en ningún momento a la franja de protección de 30 metros establecida por la normativa vigente sobre protección del Camino (Decreto 63/2006, de 22 de junio). El recorrido de la línea eléctrica si cruza con el Camino, no obstante, para la construcción de los apoyos de la línea se respetará la franja de protección establecida.

Yacimientos arqueológicos. De manera previa y durante el desarrollo del proyecto, se realizará un control arqueológico de detalle en la zona de instalaciones. En el caso de identificar elementos de interés se procederá conforme a la normativa en cuanto a comunicación y protección de los elementos detectados.

Además, se ha delimitado la zona de afección perteneciente a los túmulos del yacimiento de Pontrabiza. Las instalaciones diseñadas en su interior son de tipo temporal. En cualquier caso, se contemplarán las acciones necesarias para asegurar la protección y cuidado de cualquier elemento o riesgo patrimonial.

5.2.1.9. PLAN - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos no mineros

Zonas de almacenamiento de residuos no mineros. La zona de instalaciones mineras dispondrá de una zona para el almacén de este tipo de residuos, la cual se ubicará sobre una superficie impermeable y pavimentada, y con todas las medidas de seguridad requeridas por la legislación de residuos vigente. Para el caso de los residuos sanitarios, la planta dispondrá de conexión al sistema de colectores municipales, por lo que éstos serán gestionados por esta vía.

5.2.2. Fase de labores preparatorias (FP)

Como norma general y de aplicación a todas las fases del proyecto, existe una medida preventiva esencial y transversal a todo el proyecto, que es la formación del personal:

Formación del personal. Será de obligado cumplimiento que todo el personal que intervenga en cada una de las fases del proyecto esté debidamente formado para su acometido y disponga de conocimientos sobre Buenas Prácticas Ambientales en lo relativo a las actividades que desarrollarán y a los distintos aspectos a tener en cuenta, como las emisiones, las aguas, la geología y geomorfología, el suelo, la fauna, la flora, la prevención de los residuos, etc.

A continuación se incluyen las medidas preventivas adicionales a las que se aplican desde la fase de planificación y que muchas de ellas están relacionadas con el método constructivo de las diferentes áreas del proyecto. Por lo tanto, las medidas mencionadas en el apartado anterior no se vuelven a mencionar y se suponen de aplicación en cualquiera de las fases que sea oportuno. Por ejemplo, como medida preventiva en la fase de planificación respecto al medio marino se incluye la construcción del emisario mediante perforación dirigida que obviamente se ejecutará en esta fase de labores preparatorias.

5.2.2.1. FP - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Estas medidas son, en su totalidad, coincidentes con las que se aplicarán para el resto de las fases, por lo que, con el fin de evitar duplicidades, no se volverán a repetir en las fases restantes.

Medidas a aplicar en exteriores:

Limitación de velocidad de circulación. Clave para la reducción del polvo derivado del transporte. Ésta no podrá ser superior a 30 km/h, lo cual quedará debidamente señalizado en toda la zona de proyecto.

Mantenimiento y riego periódicos de caminos, pistas y explanadas. Estos riegos también se podrán realizar cuando se inicien las labores de movimientos de tierras, en especial, durante los meses secos o si se realizan en la época de floración.

Cubrimiento completo de las instalaciones. Esto incluye zonas en las que se producen la cantidad más importante de trayectos, como la entrada y salida de la mina para el transporte de mineral y estéril.

Transporte de materiales de excavación. Cualquier camión que transporte materiales de excavación o susceptibles de emitir polvo o partículas y vaya a circular fuera de las instalaciones mineras, cubrirá sus cajas con lonas para evitar que se disperse, especialmente en los días de viento.

Mantenimiento preventivo de maquinaria. La maquinaria, vehículos y equipos motorizados (motores diésel en general) serán susceptibles de recibir mantenimientos preventivos, con el fin de minimizar la posibilidad de fallo (aumento de emisiones, etc.). Será indispensable que toda la maquinaria y vehículos de la planta presente la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV), la cual verifica que las emisiones de gases y ruidos cumplen los límites legales.

Limitación de caminos de obra en superficie. Para limitar la afección del proyecto, se limitarán la creación de estos caminos, construyendo únicamente los estrictamente necesarios. Esto supondrá una menor generación de polvo durante las obras. Además, los caminos serán creados con el menor número de cruces posibles.

Apagado de motores. Realizar esta acción cuando la maquinaria o vehículos no vayan a ser usados supondrá una reducción importante de las emisiones de gases de escape (efecto invernadero).

Maquinaria exterior. En el caso de que existan equipos ubicados fuera de las instalaciones cubiertas, estos dispondrán de los medios de insonorización necesarios para garantizar que la emisión sonora cumple con los límites establecidos por la normativa de aplicación.

Mediciones in situ. Se dispondrá de una red propia para la realización de mediciones de partículas en suspensión y PM10 in situ, en el entorno de las obras, para comprobar el cumplimiento con lo establecido en la normativa vigente con respecto a emisiones.

Voladuras. Para la apertura de estructuras como la rampa se tendrá especial cuidado en realizar las voladuras en horario diurno. Se respetará en todo momento el diseño de la voladura tipo propuesta en el Proyecto de Voladura. Además, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la proyección de materiales fuera de la zona minera, así como para minimizar los efectos de las vibraciones generadas por las detonaciones, teniendo siempre en cuenta las previsiones de la norma UNE 22381-93 para el tipo de estructuras presentes en el proyecto.

Ruido. Durante esta fase se realizarán campañas de medición de los niveles sonoros, para comprobar que cumplen con los establecidos en la normativa vigente, en especial en los puntos más desfavorables.

En el interior:

Simbas y jumbos para voladuras. A la hora de realizar las voladuras se utilizarán carros perforadores, los cuales incluirán sistemas de captación de polvo.

5.2.2.2. FP - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas

Balizamiento de la zona de afección. Se realizará un primer balizamiento, previo a las obras, que separe la zona de construcción de las instalaciones. Esto impedirá la afección de zonas contiguas en las que no es necesario actuar y así evitar cualquier posible afección no prevista a las aguas.

Control de movimientos de tierras. Se prohíbe cualquier vertido de tierras a cauces o arroyos próximos. No se espera la generación de acopios intermedios, si no que los materiales de excavación sean depositados directamente en las instalaciones de residuos mineros planificadas (escombreras SW y SE).

Construcción de red de drenaje. Se comenzará la construcción de la red de drenaje perimetral constituida por los canales perimetrales y las dos balsas (balsa 1 y balsa 2) de recogida de aguas de contacto. Será una de las primeras actuaciones a realizar, de forma que se impida que se mezclen aguas de contacto con aguas limpias.

A su vez, se creará un sistema de drenaje particular para cada una de las IRM generadas, que en el caso de la escombrera de estériles de mina y del depósito de estériles de flotación, contempla también la instalación de un sistema de drenaje de fondo.

Gestión de aguas. Durante las labores previas se realizará una depresión del nivel freático de la zona de mina subterránea, para poder trabajar sin presencia de agua, lo que evita el contacto del agua con zonas mineralizadas abiertas.

Adicionalmente, se han tomado muestras de las aguas subterráneas en la zona de actuación y cumplen con todos los parámetros para realizar un posible vertido directo al medio marino. Pese a ello, en el momento de su extracción se realizará una nueva analítica por si fuera necesario un tratamiento previo a su vertido.

La planta de tratamiento de aguas dispondrá de un protocolo de explotación y vigilancia, con el fin de poder garantizar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de los valores de vertido al mar, a través del emisario.

Aguas residuales. La explotación dispondrá de conexión a la red de colectores municipales de aguas residuales, por lo que éstas se gestionarán por dicha vía.

Almacenamiento de productos potencialmente peligrosos para las aguas. Cualquier líquido, materia prima o residuo que sea susceptible de contaminar las aguas o el suelo deberá almacenarse a cubierto y sobre un cubeto de contención.

Red de control del medio hídrico. Se realizará un seguimiento de la calidad de las aguas, mediante la implantación de una red de control definida en el PVA. Esta red realizará una serie de mediciones del estado cualitativo de las aguas (medio marino y continental).

Mantenimiento y lavado de vehículos. Se hará en zonas adecuadas para ello. Las aguas de lavado y los líquidos procedentes de labores de mantenimiento serán recogidos y almacenado en un lugar adecuado para ello (punto limpio provisional) y posteriormente gestionados por gestor autorizado. Del mismo modo, las tareas de repostaje, limpieza y cambios de aceite se realizarán siempre en zona acondicionada para ello y sobre superficies pavimentadas.

5.2.2.3. FP - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología

Control de subsidencia. Se realizará un control periódico de la subsidencia de la zona de explotación, tal y como se indica en el PVA.

Control de vibraciones. Debido a la utilización de voladuras como método de arranque, será necesario llevar un control de las mismas para determinar las velocidades de propagación. Las acciones que se llevarán a se encuentran definidas en el PVA.

Balizamiento de las zonas de ocupación. Se realizarán los correspondientes balizamientos que delimiten correctamente la zona de actuación programada, de forma que se impida la afección a otras zonas que se encuentren fuera de los límites establecidos durante la planificación.

Delimitación de zona de trabajos. Quedará definida, de manera previa al inicio de las labores, una zona temporal y correctamente acondicionada para el acopio de materiales / residuos, equipos y maquinaria. Esta zona estará lo suficientemente protegida y señaliza para evitar accidentes y cualquier tipo de afección al medio.

Vertidos no controlados. Queda totalmente prohibido la realización de cualquier tipo de vertido sobre el suelo y/o las aguas, especialmente aquellos que involucren sustancias peligrosas como aceites, combustibles, etc. Los residuos producidos serán siempre gestionados de acuerdo a la normativa vigente en materia de residuos y almacenados en un lugar preparado para ello.

5.2.2.4. FP - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna

Limitación de circulación a los caminos de obra. Para evitar afecciones mayores sobre la vegetación, aparte de limitar la apertura de caminos, estará prohibida el tránsito por maquinaria fuera de los mismos.

Limitación de la velocidad. Se contempla limitar la velocidad de circulación en los caminos y pistas del entorno de la actuación, para intentar minimizar los posibles riesgos de atropellos a ejemplares de fauna de la zona.

Iluminación. La iluminación exterior será dirigida, con el fin de molestar lo menos posible a la fauna de la zona y minimizar la contaminación lumínica.

Adecuación del cerramiento. Se verificará que el cerramiento utilizado es el adecuado para garantizar la impermeabilidad de la fauna.

Protección de la avifauna. Para reducir el riesgo de colisión con la línea eléctrica, se colocarán salva pájaros y elementos disuasorios de apoyo en toda la línea.

5.2.2.5. FP - Medidas preventivas sobre recursos culturales

Jalonamiento de yacimientos arqueológicos. Coincidirán con los radios de protección establecidos y su función será la de evitar la afección a la zona de protección.

Colocación de pantallas vegetales. Dado que el Camino de Santiago discurre en la cercanía a las instalaciones de superficies, se colocará una pantalla vegetal que impida la visibilidad directa de las instalaciones del proyecto. Las especies elegidas para ese fin estarán presentes en la zona y dispondrán un alto grado de desarrollo, que garantice el apantallamiento desde su implementación.

5.2.2.6. FP - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos mineros y no mineros

Gestión de residuos no mineros. Cualquier residuo que se genere dentro del emplazamiento será almacenado y gestionado de acuerdo con la legislación vigente en dicha materia (tanto residuos peligrosos como residuos no peligrosos). Los residuos serán recogidos por gestor autorizado, preferiblemente de la zona más cercana.

Reutilización de residuos (mineros y no mineros). Cuando sea posible, se reutilizarán residuos como las tierras de excavación para la realización de los rellenos de la propia explotación.

Vertidos accidentales. En el caso de que se produzca algún vertido accidental de residuos contaminantes, éste será recogido de manera inmediata. Para ello, se dispondrá en la zona de almacenamiento de materiales absorbentes específicos, como la sepiolita, que puedan ser utilizadas ante estas situaciones.

5.2.3. Fase de explotación (FE)

5.2.3.1. FE - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Todas las medidas aplicadas durante las labores preparatorias seguirán estando vigentes durante esta fase de explotación

Además, se establecen las siguientes medidas:

Limpieza y mantenimiento de viales. Se realizará una limpieza periódica de los viales y de los accesos, eliminando en ellos el exceso de polvo acumulado, pero también arreglando posibles desperfectos que se hayan podido producir en las mismas. También se aplicará a las ruedas de los camiones y demás vehículos que vayan a salir de las instalaciones a la vía pública.

Compactación de escombreras. Para minimizar las emisiones de polvo todas las escombreras estarán debidamente compactadas.

Riegos de escombreras. Los días que la previsión meteorológica pronostique vientos se podrán humectar previamente para evitar posibles aumentos de las emisiones.

Instalaciones mineras. El hecho de disponer las instalaciones de tratamiento en el interior de una nave cerrada implica que toda la instalación tendrá que tener un mantenimiento preventivo (y correctivo, cuando sea necesario) para optimizar las emisiones al exterior.

Trabajos nocturnos. Los únicos trabajos nocturnos que se realizan son en el interior de la mina y en la planta que estará operativa 24 horas. Las labores de interior no suponen una molestia por ruido en el exterior y gracias a que la planta de tratamiento se sitúa dentro de una nave industrial debidamente aislada, será posible eliminar las molestias por el ruido producido durante las horas de mayor sensibilidad.

5.2.3.2. FE - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas

Red de control del medio hídrico. Durante la explotación, se contempla realizar un seguimiento y control, regular y sistemático, de la calidad de las aguas mediante una red de control del estado de las aguas (Plan de Vigilancia Ambiental).

Mantenimiento de la red de drenaje de las instalaciones. Se realizarán inspecciones regulares de estas instalaciones con el fin de que se mantengan siempre limpias y puedan funcionar correctamente.

Red de bombes interna. De cara al correcto funcionamiento del sistema de bombes interno, se harán revisiones periódicas preventivas de las estaciones de bombeo, para evitar problemas en momentos de necesidad.

Gestión de aguas de las escombreras. Las aguas recogidas en las escombreras dispondrán de cunetas perimetrales que las conducirán hacia las balsas. Esta red de cunetas dispondrá de arquetas de control para, cuando sea necesario, realizar los controles pertinentes y de una o varias estaciones de bombeo para su transporte hacia alguna de las balsas.

En el caso de que los controles de las aguas muestren valores que se encuentren por encima de los límites de vertido establecidos, estas aguas podrán ser usadas en el proceso de planta o ser enviadas a la planta de tratamiento de aguas, donde quedarán limpias para su vertido mediante emisario al medio marino.

Almacenamiento de productos químicos. Una vez construidas las instalaciones y puesta en marcha la explotación, se dispondrá de un lugar específico para el almacén de sustancias químicas, el cual esté debidamente acondicionado (impermeabilizado, pavimentado, bien ventilado, con cubetos de contención, etc.) para su almacén y manejo.

5.2.3.3. FE - Medidas preventivas sobre el medio geológico, geotecnia y geomorfología

Control de subsidencia. Se continuará con el control periódico de la subsidencia de la zona de explotación, tal y como se indica en el PVA.

Control de vibraciones. Se llevará a cabo un registro de las ondas generadas por las voladuras, realizando mediciones en campo. Las acciones que se llevarán a se encuentran definidas en el PVA.

Vertidos no controlados. Quedarán totalmente prohibidos cualquier tipo de vertido tanto al terreno como a cursos de agua (combustibles, aceites, restos de escombros, etc.). Todos los residuos, tanto mineros como no mineros, serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente en dicha materia.

5.2.3.4. FE - Medidas preventivas sobre el paisaje

Apertura de celdas de depósito de estériles de flotación. La apertura de las celdas se irá realizando en función de las necesidades, pero buscando mantener siempre el máximo resguardo posible. De esta manera, no se afectará a todo el terreno al mismo tiempo, reduciéndose así el impacto visual.

La celda de resguardo del depósito podrá servir, si fuese necesario, como complemento al sistema de drenaje, funcionando como una balsa temporal.

Sellado progresivo del depósito de estériles de flotación. Las celdas del depósito de estériles de flotación irán quedando selladas una vez se haya finalizado su llenado. Esto beneficiará la pronta y progresiva restauración de algunas de las celdas, reduciendo el tiempo de impacto sobre el paisaje.

5.2.3.5. FE - Medidas preventivas sobre la flora y la fauna

Revisión de especies alóctonas. Se realizará una campaña anual de inspección y erradicación de especies alóctonas en las superficies alteradas por el proyecto y en los taludes generados, en especial de aquellas más invasoras *Conyza sp.*, *Cortaderia selloana*, *Crocsmia x crocosmiflora*, *Budleja davidii*, *Eucaliptus globulus*, *Tradescantia fluminensis*, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Reynoutria japónica*.

Seguimiento de fauna. Se realizará un barrido por el entorno de la explotación para comprobar la presencia o no de las especies identificadas durante la fase de estudio, pudiendo así conocer su evolución. Del mismo modo, se llevará a cabo un seguimiento de las poblaciones de aves de esta zona de la ZEPA, por parte de un ornitólogo debidamente cualificado.

5.2.3.6. FE - Medidas preventivas sobre la gestión de residuos mineros y no mineros

Relleno de los huecos (residuos mineros) Los estériles generados durante la explotación se gestionarán preferiblemente mediante el relleno de los huecos generados. Esto contribuirá a que exista una menor cantidad de residuos gestionados en superficie (instalaciones de residuos mineros de menor volumen de residuos, lo que implica una reducción del impacto).

Almacenamiento de residuos no mineros. Se continuará con su correcto almacenamiento, etiquetado y gestión tal y como indica la legislación de residuos vigente. Se dispondrá de una zona adecuada y correctamente preparada para ello (punto limpio).

Almacén de sustancias químicas (residuos no mineros). Las sustancias utilizadas para la flotación serán almacenadas en un espacio adecuado y condicionado para dicho fin. Esta zona tendrá acceso restringido a la persona encargada de realizar las mezclas y preparados para el proceso de floculación, minimizando así posibles accidentes.

5.2.4. Fase de desmantelamiento (FD)

La elaboración de un Plan de Restauración, siguiendo lo indicado en el Real decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, que deberá ser autorizado por la autoridad competente en materia minera, supone una de las medidas preventivas principales de esta fase de desmantelamiento. Este Plan de restauración será complementado con un Plan de Cierre, que será entregado a la Administración en el momento indicado (de manera general, al finalizar la explotación).

En lo relativo al medio natural, se exponen a continuación las medidas consideradas preventivas dentro de las medidas previstas a tomar para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos.

5.2.4.1. FD - Medidas preventivas sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Se repiten las principales medidas tomadas para las dos fases anteriores del proyecto.

5.2.4.2. FD - Medidas preventivas sobre el sistema hidrológico y calidad de las aguas

Sistema de drenaje. El sistema de drenaje será lo último en ser desmantelado, puesto que, junto a las balsas y la planta de tratamiento de agua y emisario, quedará activo para seguir recogiendo las posibles aguas de contacto generadas durante este período.

Control de calidad de las aguas. Durante esta fase se proseguirá con el control y seguimiento de las aguas. Incluso, una vez se finalice la misma, se llevará a cabo, un control y seguimiento post-clausura, pese a que el riesgo quedará mucho más reducido y en función de lo que se determine por la autoridad competente en la autorización del Proyecto de cierre y abandono.

5.2.4.3. FD - Medidas preventivas sobre el suelo y su geomorfología

Relleno de las galerías. Se completará el relleno de las galerías y pozos con los residuos generados durante la explotación (estéril de mina y colas de flotación) y para finalizar el relleno integral ordenado de la infraestructura

subterránea. Se descartan de este modo, procesos de subsidencia y se consolida definitivamente la estabilidad del terreno en superficie.

Desmantelamiento de instalaciones temporales. Durante este proceso de desmantelamiento se contempla la restitución del terreno en el que se ubicaban las IRM temporales, eliminando también para ello la impermeabilización de base cuando esta existiera (escombrera NW) y llevando a cabo una correcta gestión de los residuos generados. La zona quedará también revegetada una vez se haya llevado a cabo la rehabilitación del terreno.

Retirada de escombreras de material de excavación. Parte del material de excavación del depósito, depositada en uno de los depósitos de estériles será utilizada para cerrar y terminar de sellar el depósito de lodos. La anterior escombrera de material de excavación habrá sido usada durante la fase de explotación para las labores de reperfilado y restauración de las primeras celdas del depósito. Posteriormente, se pasará a revegetar su superficie con una mezcla de especies herbáceas.

Remodelado general del terreno. El proyecto contempla la remodelación de las zonas afectadas por el desmantelamiento y las demoliciones, buscando la conservación de la topografía más-próxima a la original.

Utilización de la tierra vegetal retirada previamente. Con el fin de que el terreno pueda disponer de una capa superficial (una media de 30 cm) de tierra vegetal autóctona, se usará para la restauración la totalidad de la tierra vegetal retirada y almacenada durante la duración del proyecto que se retiró de la zona de afección durante las labores preparatorias.

Aportes de tierra vegetal externa. En caso de que fuera necesario realizar cualquier tipo de aporte de tierra vegetal externa, será necesario realizar un análisis previo de la misma de forma que se pueda descartar la presencia de patógenos (hongos) o especies invasoras. Siempre que sea

posible, se adquirirá tierra que tenga unas características lo más similares posibles a las de la zona de trabajos.

5.2.4.4. FD - Medidas preventivas sobre el paisaje

Revegetación. El Plan de Restauración incluye trabajos de revegetación mediante los que se pretende devolver cada parcela a su estado inicial, por lo que se retomará la estructura de parcelas dedicadas a fines agrícolas (prados) y a parcelas con fines forestales. Las especies que se usen para las plantaciones serán las mismas que existían de forma previa a la realización del proyecto y procederán de viveros especializados de la zona. En todo momento se evitará la entrada de especies alóctonas o susceptibles de presentar un comportamiento invasor. Además, la cubierta vegetal que se implante reducirá considerablemente los procesos erosivos que puedan darse en los taludes por escorrentía, además de contribuir a su estabilidad.

5.2.4.5. FD - Medidas sobre la gestión de residuos no mineros

Estudio de Gestión de Residuos: El proyecto técnico de cierre citado en la introducción de este apartado, deberá ir acompañado de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, elaborado siguiendo las instrucciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos no mineros. Cualquier residuo que se genere durante esta fase será separado, clasificado, almacenado y gestionado de acuerdo a la legislación vigente de aplicación, tanto para los residuos peligrosos como para los no peligrosos.

5.3. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras son las que atenúan, minimizan o corrigen el impacto, una vez se ha producido, disminuyendo su importancia. Son medidas que se toman a cabo cuando la afección al medio es inevitable, pero se pueden minimizar e incluso recuperar el estado original.

Por lo tanto, estas medidas solo se aplican a los elementos del medio que se consideran afectados por el proyecto: emisiones a la atmósfera, flora y fauna, sistema hidrológico, paisaje, geología y geomorfología y medio socioeconómico.

5.3.1. Fase de labores preparatorias

5.3.1.1. FP - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Mediciones in situ. Si alguna de las mediciones realizadas no cumple con lo establecido en la legislación, se procederá a tomar medidas correctoras para su cumplimiento, como la realización de un mayor número de riegos sobre las superficies más problemáticas y sobre las pistas, se evitará realizar labores que impliquen movimientos de tierra en días de fuerte viento, etc.

Zonas de implantación de equipos. La planta de tratamiento se ubicará dentro de una nave industrial, lo que hará que el ruido externo sea menor. En caso de que superen los límites de calidad acústica definidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre de Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se tomarán las medidas correctoras oportunas, como la revisión de la maquinaria para detectar posibles averías que hagan que se genere más ruido o la revisión de los sistemas de amortiguación de vibraciones.

5.3.1.2. FP - Medidas correctoras sobre la flora y la fauna

Afecciones por polvo. En el caso que se detecten afecciones por polvo a zonas de vegetación próximas a las obras, se podrá realizar un riego puntual de esas zonas, para evitar la acumulación de polvo sobre sus hojas.

Fauna y flora protegida de la zona. Se realizará un programa de seguimiento y estudio de las especies amenazadas o en peligro de extinción presentes en la zona.

5.3.2. Fase de explotación

5.3.2.1. FE - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Se aplican las mismas que se han contemplado para la fase de labores preparatorias.

5.3.2.2. FE - Medidas correctoras sobre el sistema hidrológico y la calidad de aguas

Depuración de aguas de contacto. Durante la fase de explotación se podrán realizar vertidos de agua a través del emisario al mar. Cualquier vertido que se realice desde las instalaciones, cuando no cumpla con los límites establecidos para el vertido, pasará por la planta de tratamiento de aguas, de forma que se pueda asegurar el cumplimiento de los valores límite establecidos por la legislación vigente.

Escombrera de estériles de mina: Esta escombrera estará construida sobre un paquete de impermeabilización. Su función será la de garantizar la estanqueidad de la base, e irá acompañada de una red de drenaje de fondo, que permitirá detectar cualquier tipo de fuga, todo ello mediante arquetas de inspección. Los lixiviados generados se dirigirán a las cunetas perimetrales y posteriormente serán bombeados hacia las balsas.

Aunque se considera que la probabilidad de fallo es prácticamente nula, en caso de que el sistema falle, se detectará de manera temprana y permitirá proceder mediante un sistema de control y seguimiento de acuerdo con la magnitud de la filtración observada. Por lo tanto, se valorará la situación, se vigilará y se hará un seguimiento para comprobar la evolución de la misma.

Depósito de estériles de flotación: Este depósito dispone, como medida adicional de seguridad, de sistema de impermeabilización y drenaje de fondo. No obstante, como los residuos que en él se depositan estarán inertizados con cal y cemento, no se espera que se generen lixiviados.

5.3.2.3. FE - Medidas correctoras sobre el paisaje

Restauración progresiva del depósito de estériles de flotación. Una vez se complete el llenado de cada celda del depósito, esta procederá a ser sellada y restaurada. Esto tendrá un efecto correctivo sobre el paisaje, pues el depósito se irá integrando progresivamente en el entorno.

5.3.3. Fase de desmantelamiento

Tal y como se ha comentado en las labores preventivas, el Plan de Restauración del proyecto de Salave, se entregará conjuntamente con el EsIA, seguirá los preceptos recogidos en el RD 975/2009 y en el RD que lo

modifica, el RD 777/2012, recogerá todas las labores de desmantelamiento y rehabilitación del terreno afectado por la explotación.

Este PR desarrollará todas las medidas correctoras propuestas en este EsIA, que sean de aplicación a esta fase.

5.3.3.1. FD - Medidas correctoras sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Se aplican las mismas que se han contemplado para la fase de labores preparatorias y de explotación.

5.3.3.2. FD - Medidas correctoras sobre el sistema hidrológico

Recuperación de red de drenaje naturalizada. La restauración buscará recuperar una red de drenaje superficial lo más similar a la que existía de manera previa a la explotación. Las zonas que puedan ver ligeramente modificada su morfología se diseñarán de forma que la escorrentía de las aguas que a ella lleguen discurra de manera natural por las cuencas existentes.

5.3.3.3. FD - Medidas correctoras sobre la geología, geomorfología y suelos

Descompactado. Existen determinadas zonas del área afectada por las instalaciones (base de las escombreras, zona de implantación de instalaciones, etc.) sobre las que será necesario realizar un descompactado del terreno, de forma que tras el aporte de tierra vegetal el suelo esté en condiciones óptimas de aireación para acoger a la vegetación.

Reperfilado y revegetación: Mediante la restauración se persigue devolver al terreno a sus usos anteriores, por lo que se dejará el terreno con una morfología lo más similar posible a la que existía previamente y se devolverá a cada parcela su uso y vegetación anterior a la explotación. La zona del depósito de estériles de flotación tendrá una dedicación principal a praderíos similares a los del entorno, con una morfología suavizada y pseudo horizontal, adecuada a su uso y riego, que permitan mantener un mejor control y utilización a largo plazo.

La aplicación de la tierra vegetal acopiada y la propia revegetación ayudarán a reconstituir el suelo afectado durante la explotación.

5.3.3.4. FD - Medidas correctoras sobre el paisaje

Desmantelamiento: Se realizará un desmantelamiento progresivo de las instalaciones de mina, siguiendo unas pautas de desmontaje dirigidas a evitar daños en el medio durante esta fase. Todas las instalaciones y sus partes serán debidamente gestionadas mediante un gestor autorizado (preferentemente de la zona) o bien serán derivadas a otras instalaciones o puestas en el mercado nuevamente.

Revegetación: Una vez se haya realizado la rehabilitación geomorfológica, se procederá al extendido de tierra vegetal y a la revegetación de cada parcela, con especies presentes en la zona, en función del uso previo a la explotación (principalmente forestal y agrícola). En el caso de la zona ocupada por el depósito de estériles de flotación, se priorizará la revegetación con especies prateras frente a arbóreas, para mantener un adecuado desarrollo y control de la superficie a largo plazo.

Esta revegetación logrará que el terreno quede integrado nuevamente en el entorno.

5.3.3.5. FD - Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico

Recuperación de usos previos. Siempre que sea posible se va a devolver cada una de las parcelas afectadas a su uso previo o en todo caso similares a los usos habituales de la zona cuando alguna modificación del terreno así lo requiera.

Reposición de caminos y otros servicios afectados. Se recuperará la red de caminos originales, en su forma original (asfaltado o de tierra batida) que se hayan desconfigurado para la implantación del proyecto. Esto afecta fundamentalmente a la zona NW de las instalaciones de superficie.

5.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

5.4.1. Fase de explotación

5.4.1.1. FE - Medidas compensatorias sobre la emisión de ruidos, partículas, gases y cualquier tipo de contaminación a la atmósfera

Cálculo de la huella de carbono: Pese a que se ha realizado un cálculo preliminar de la huella de carbono del proyecto, este cálculo se irá actualizando de forma periódica, con el objetivo de que, tras implantar diferentes mejoras en el proyecto derivadas de la mejora en las tecnologías utilizadas, se pueda evaluar la evolución y eventual reducción de esta huella por parte del proyecto.

Además, se intentará compensar parte de las emisiones de gases de efecto invernadero, realizando un análisis del modo de desplazamiento de los trabajadores, ofreciéndoles alternativas tipo transporte colectivo, etc.

Por otro lado, se promocionará, en la medida de lo posible la generación de nuevas superficies forestales que sirvan de elementos para la captura del carbono. Los árboles pueden ayudar a minimizar el cambio climático al absorber y almacenar dióxido de carbono (pueden absorber hasta el 20 % de nuestras emisiones anuales).

Adicionalmente se estudiará la posibilidad de promover la producción de energías alternativas mediante la instalación de placas fotovoltaicas en lugares adecuados para ello y promover el uso de la energía eléctrica frente al uso de combustibles fósiles.

5.4.1.2. FE - Medidas compensatorias sobre la vegetación

Replantaciones forestales. El Art. 50.4 de la Ley del Principado de Asturias 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal, toda disminución en el monte que se produzca como consecuencia de obras o servicios públicos o de ocupaciones temporales por plazo superior a quince años que no sean agrarias deberá ser compensada por el promotor con otro monte que sea bosque con una superficie no inferior al doble de la ocupada. Cuando la disminución afecte a bosques, la compensación alcanzará, al menos, el cuádruplo de la superficie ocupada. En su caso la forestación se efectuará con los criterios y las especies que determine la Consejería competente en materia forestal.

En el Proyecto de Salave, la ocupación temporal de zonas no agrarias es de 14,5 años (duración de la operación minera) en las zonas en las que se produce por más tiempo por lo que, en principio, no se deberá cumplir con la citada Ley 3/2004.

No obstante, debido a que el depósito supone una ocupación permanente de 17,9 ha superficie no agraria, siendo 17,8 ha de bosque, se compensará dicha afección mediante la realización de una repoblación de cuatro veces

más superficie que la afectada, en una zona distinta a la zona de proyecto. Para ello, se contará con el consenso de la administración competente, con el fin de identificar la zona y las especies más adecuadas para ello. Esta masa forestal contribuirá en parte a compensar la huella del carbono de forma adicional a las que se proponen en el apartado anterior.

Trasplante de ejemplares de vegetación autóctona. Los ejemplares de vegetación autóctona que se vean afectados por el proyecto serán trasplantados, siempre que sea posible, a otra zona en la que puedan desarrollarse sin afección. Se procurará aprovechar estos ejemplares en la realización de las pantallas vegetales propuestas con el fin de estas pantallas estén integradas en el entorno.

Compensación de talas. Los ejemplares de vegetación autóctona que sea preciso eliminar para el desarrollo del proyecto y que no puedan ser trasplantados, serán objeto de una plantación compensatoria en otras zonas del proyecto; a tal efecto, las compensaciones tendrán en cuenta la especie y las características diamétricas del ejemplar eliminado. Cabe destacar que toda tala deberá contar con la autorización por parte del Órgano competente en materia forestal.

5.4.1.3. Otras medidas

Lagunas de Silva. La topografía de la corta a cielo abierto romana y el arbolado existente favoreció que el entorno de las lagunas y las lagunas mismas fueran utilizados como vertedero ilegal hasta bien iniciado el siglo XXI. Se han localizado también acumulaciones de residuos, alguno de los cuales son peligrosos (hay presencia de paneles de fibrocemento y envases corroídos cuyo contenido se desconoce). Asimismo, existe un vertedero de desechos de jardinería que ha servido como foco para el asilvestramiento local, aún incipiente, del lirio jengibre (*Hedychium gardnerianum*), de la yuca (*Yucca gloriosa*) y de la capuchina (*Tropaeolum majus*).

Por otro lado, el entorno de las lagunas está desnaturalizado por las plantaciones de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y, el más inmediato a las mismas, sobre todo, por las de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). También hay rodales llamativamente extensos de acacia negra (*Acacia melanoxylon*), que dado su carácter invasor se sigue expandiendo por su cuenta en este lugar y amenaza, por la acumulación de su hojarasca recalcitrante y por la sombra que proyecta sobre la laguna menor, con acelerar los procesos de colmatación y reducir paulatinamente la superficie habitable para las plantas acuáticas.

Entremezclados con los restos más o menos naturalizados de estas plantaciones madereras, subsisten algunos ejemplos de vegetación autóctona, ya que el carvalho (*Quercus robur*) está bien representado, y también el rebollo (*Quercus pyrenaica*), que es tan abundante o más que el anterior. Destaca además la abundancia de grandes ejemplares de laurel (*Laurus nobilis*) y de esporádicos acebos (*Ilex aquifolium*).

Recordamos aquí que el estudio de C. Fernández Bernaldo de Quirós y E. García Fernández [Lagos y lagunas de Asturias. Ayalga ediciones. 1987; páginas 232-233] señalaba la presencia de especies características de las cuatro clases de vegetación acuática europea: *Lemnetea*, *Ceratophylletea*, *Utricularietea* y *Potametea*, de más a menos indicativas de eutrofización. La clase *Potametea* ha desaparecido por el avance de la colmatación y eutrofización. Además, los "restos de bosques de castaños, robles y abedules" que orlaban las lagunas según dicho estudio han sido casi por completo remplazados por densas masas de las especies arbóreas de origen australiano mencionadas anteriormente, *Acacia melanoxylon* y *Eucalyptus globulus*.

Para contrarrestar esta desnaturalización de las lagunas y su entorno se elaborará un Plan de Mejora Ambiental del entorno de las lagunas de Salave.

Podría completarse con una recuperación del ámbito patrimonial y de la historia y arqueología minera de Tapia y de la comarca, tanto la más antigua como la más reciente, desconocidas para el gran público y que pudiera ser un elemento potenciador de los atractivos turísticos de la zona. Una figura como una Fundación específica para su desarrollo, que permitiera darle a este enclave una nueva dimensión de futuro y valor para la comunidad.

Arreglo del firme de la carretera comarcal AS-23 Dado que se trata de la carretera de acceso a la zona de instalaciones, es posible que el firme quede en peores condiciones de las que se encuentra actualmente. Por ello se propone realizar un mantenimiento regular del firme y de la propia carretera, incluso al final de la explotación.

Creación de nuevas áreas para pastos. Las zonas que deben estar dirigidas a pastos constituirán una oportunidad de incrementar las zonas de praderío contribuyendo a un mejor desarrollo de la ganadería de la zona.

Recuperación del patrimonio arqueológico. Durante las obras se realizará un reconocimiento y asistencia arqueológicos en toda la zona, con especial interés en la zona de los túmulos de Pontrabiza, contiguo a la zona de infraestructuras mineras. En el caso de identificarse elementos de interés en el subsuelo, desconocidos en la actualidad, se procederá a su recuperación ordenada y especializada para su mejor conocimiento y puesta en valor.

Promoción y reactivación de especies protegidas: Se plantea, bajo la supervisión y guía de la autoridad competente, el desarrollo de planes de potenciación o recuperación de especies de reconocido valor y en situación de riesgo como la *Genista ancistrocarpa* u otras de particular interés.

5.5. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE PLANIFICACIÓN	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	<ul style="list-style-type: none"> -Mina subterránea mediante cámaras por subniveles. -Backfilling/relleno de las cámaras. -Transporte de residuos por tubería y bombeo. -Instalaciones lo más alejadas posible de zonas habitadas. -Equipos anclados y con elementos amortiguadores. -Equipos con sistemas de captación de polvo. -Capotado de cintas de transporte. -Sistemas de ventilación subterránea.
SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS	<ul style="list-style-type: none"> -Cubierta de infraestructuras mineras de superficie. -Rebaje del nivel freático en la zona de explotación. -Relleno íntegro de los huecos de explotación. -Impermeabilización de escombrera de estériles de mina, celdas de depósito de estériles de flotación, rampas con tramos de infiltración, zonas industriales de escombreras. -Compactación de escombreras. -Intertización de estériles de flotación. -Red de drenaje segura y bien dimensionada. -Red de cunetas perimetrales alrededor de instalaciones de residuos mineros. -Sistema de drenaje de fondo. -Dimensionamiento de balsas para recoger las aguas de escorrentía de las instalaciones de superficie. -Instalación de planta de tratamiento de aguas. -Control operacional del medio hídrico. -Piezómetros para el control de los niveles de aguas en lagunas.
MEDIO GEOLÓGICO, GEOTECNIA Y GEOMORFOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis sismorresistente con aplicación de coeficientes verticales y horizontales calculados para los estudios de estabilidad de las instalaciones de residuos del proyecto. -Rellenado de cámara al finalizar su explotación y comienzo de explotación de la siguiente, de fondo a superficie, como forma de prevención de la subsidencia . -Relleno íntegro de huecos de explotación. -Reutilización de tierras de excavación. -Retirada y acopio controlado de tierra vegetal.
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> -Prospección del terreno para la identificación de especies protegidas. -Estudio que descarta la presencia de población de <i>Genista ancistrocarpa</i>. -Ocupación de la menor superficie necesaria para la realización del proyecto. -Proyecto definido para la no afección de hábitats protegidos. -Tala de arbolado limitada a ejemplares obstaculizantes del proyecto. -Plan de Prevención y extinción de incendios durante las labores. -Cierre perimetral de la explotación. -Protección de la avifauna en relación con la línea eléctrica de alta tensión. -Seguimiento de especies silvestres. -Prohibición del uso de pesticidas y herbicidas.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE PLANIFICACIÓN	
ELEMENTOS	MEDIDAS
MEDIO MARINO	<ul style="list-style-type: none"> -Ejecución del emisario mediante perforación dirigida por microtunelación. -Instalación del emisario durante el periodo invernal. -Formación de las tripulaciones. -Protocolo de navegación para evitar su afección. -Limitación de la velocidad de navegación.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> -Cubrimiento de instalaciones de superficie. -Construcción del emisario con perforación dirigida en dos tramos. -Barrera vegetal en las principales instalaciones. -Escombreras con formas más redondeadas.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> -Modificación urbanística y valoraciones ambientales. -Fomento del empleo local y activación económica. -Señalización viaria en carretera de acceso a la explotación. -Información con antelación de planes de trabajo que interfieran con la actividad habitual.
PATRIMONIO Y RECURSOS CULTURALES.	<ul style="list-style-type: none"> -Zona de instalaciones a 200 metros de un tramo del Camino de Santiago, cumpliendo la normativa vigente sobre protección del Camino. -Control arqueológico en la zona de instalaciones.
GESTIÓN DE RESIDUOS NO MINEROS	<ul style="list-style-type: none"> -Zona de almacén de estos residuos, impermeable y pavimentada. -Conexión al sistema de colectores para material sanitario.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE LABORES PREPARATORIAS	
ELEMENTOS	MEDIDAS
FORMACIÓN DEL PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> -Personal debidamente formado, con conocimientos sobre Buenas Prácticas Ambientales.
EMISIONES	<ul style="list-style-type: none"> -Limitación de velocidad de circulación, no superior a 30 km/h. -Mantenimiento y riego periódicos de caminos, pistas y explanadas. -Cubrimiento completo de las instalaciones. -Cubrimiento con lona de las cajas transportadas por camiones en el exterior. -Mantenimiento preventivo de maquinaria. -Limitación de caminos de obra en superficie. -Apagado de motores. -Maquinaria exterior con medios de insonorización. -Mediciones in situ. -Voladuras en horario diurno. -Mediciones de niveles sonoros, especialmente en puntos desfavorables. -Simbas y jumbos para voladoras con sistemas de captación de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE LABORES PREPARATORIAS	
ELEMENTOS	MEDIDAS
SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS	<ul style="list-style-type: none"> -Balizamiento de la zona de afección. -Control de movimiento de tierras. -Construcción de red de drenaje. -Depresión del nivel freático de la zona de mina subterráneas. -Protocolo de explotación y vigilancia en la planta de tratamiento de aguas. -Conexiones con la red de colectores de aguas residuales. -Almacenamiento en cubierto de productos potencialmente peligrosos para las aguas. -Red de control para mediciones del estado de las aguas. -Lavado y mantenimiento de vehículos en zonas adecuadas para ello.
MEDIO GEOLÓGICO, GEOTECNIA Y GEOMORFOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> -Control de subsidencia de la zona de explotación. -Control de vibraciones. -Balizamiento de las zonas de ocupación. -Delimitación de las zonas de trabajo. -Prohibición total de vertidos no controlados.
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> -Limitación de circulación a los caminos de obra. -Limitación de la velocidad. -Iluminación exterior dirigida. -Adecuación del cerramiento. -Colocación de salva pájaros y elementos disuasorios en la línea eléctrica.
RECURSOS CULTURALES	<ul style="list-style-type: none"> -Jalonamiento de yacimientos arqueológicos. -Colocación de pantallas vegetales para reducción visibilidad desde el Camino.
GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS Y NO MINEROS	<ul style="list-style-type: none"> -Gestión de residuos no mineros según legislación vigente. -Reutilización de residuos cuando sea posible. -Recogida inmediata de posibles vertidos accidentales.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE EXPLOTACIÓN	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	<ul style="list-style-type: none"> -Todas las medidas aplicadas durante las labores preparatorias. -Limpieza y mantenimiento de viales. -Compactación de escombreras. -Humectación de escombreras bajo pronóstico de vientos. -Mantenimiento preventivo de las instalaciones de tratamiento en el interior. -Trabajos nocturnos únicamente en el interior de la mina y en la planta.
SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS	<ul style="list-style-type: none"> -Seguimiento y control de la calidad de las aguas mediante una red de control. -Mantenimiento de la red de drenaje de las instalaciones. -Revisiones periódicas de las estaciones de bombeo. -Gestión de aguas de las escombreras mediante cunetas perimetrales. -Lugar específico para el almacén de sustancias químicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE EXPLOTACIÓN	
ELEMENTOS	MEDIDAS
MEDIO GEOLÓGICO, GEOTECNIA Y GEOMORFOLOGÍA	-Control de subsidencia en la zona de explotación. -Registro de ondas por voladuras con mediciones en campo. -Prohibición total de cualquier tipo de vertido no controlado.
PAISAJE	-Apertura de celdas de depósito de estériles de flotación -Sellado progresivo del depósito de estériles de flotación.
FLORA Y FAUNA	-Campaña de inspección y erradicación de especies alóctonas en superficies alteradas. -Seguimiento de fauna.
GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS Y NO MINEROS	-Relleno de huecos con estériles -Correcto almacenamiento de residuos no mineros. -Espacio adecuado y condicionado para el almacenamiento de sustancias químicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS	
FASE DE DESMANTELAMIENTO	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	-Se repiten las principales medidas tomadas para las dos fases anteriores del proyecto.
SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS	-Sistema de drenaje como lo último en ser desmantelado. -Control y seguimiento de la calidad de las aguas.
SUELO Y SU GEOMORFOLOGÍA	-Se completará el relleno de las galerías y pozos. -Restitución del terreno en que se ubicaban las IRM temporales. -Retirada de escombreras de material de excavación. -Remodelado del terreno buscando la topografía más próxima a la original. -Utilización de tierra vegetal previamente retirada. -Aportes de tierra vegetal externa
PAISAJE	-Revegetación
GESTIÓN DE RESIDUOS NO MINEROS	-Estudio de gestión de residuos. -Gestión de residuos no mineros según legislación vigente.

MEDIDAS CORRECTORAS	
FASE LABORES PREPARATORIAS	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	-Mediciones in situ. -Revisión de máquinas, revisión sistemas de amortiguación.
FLORA Y FAUNA	-Riego puntual para evitar las afecciones por polvo. -Programa de seguimiento y estudio de las especies amenazadas o en peligro de extinción.
FASE DE EXPLOTACIÓN	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	-Se aplican las mismas que las contempladas en la fase de labores preparatorias.
SISTEMA HIDROLÓGICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS	-Depuración de aguas de contacto en caso de no cumplir los límites establecidos. -Seguimiento y control de filtraciones de la escombrera de estériles de mina. - Inertización de estériles de flotación con cal y cemento.
PAISAJE	-Restauración progresiva del depósito de estériles de flotación, integración del depósito en el entorno.
FASE DE DESMANTELAMIENTO	
ELEMENTOS	MEDIDAS
EMISIONES	-Mismas medidas que se han contemplado para la fase de labores preparatorias y de explotación.
SISTEMA HIDROLÓGICO	-Recuperación de red de drenaje naturalizada.
GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	-Descompactado de terreno. -Reperfilado y revegetación.
PAISAJE	-Desmantelamiento progresivo de las instalaciones. -Revegetación en función del uso previo.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	-Recuperación de usos previos. -Reposición de caminos y otros servicios afectados.

CAPÍTULO 6
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ÍNDICE

Pág nº

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	7
6.1. INTRODUCCIÓN	7
6.2. OBJETIVOS	7
6.3. FASES Y DURACIÓN.....	9
6.4. RECURSOS DEL MEDIO OBJETO DE ANÁLISIS	10
6.5. ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO SOBRE LOS RECURSOS DEL MEDIO / ELEMENTOS DE CONTROL	11
6.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN	12
6.6.1. <i>Atmósfera</i>	13
6.6.1.1. Polvo y partículas.....	14
6.6.1.2. Contaminación acústica (ruido).....	17
6.6.1.3. Vibraciones	20
6.6.2. <i>Aguas superficiales (hidrología)</i>	22
6.6.3. <i>Hidrogeología</i>	26
6.6.4. <i>Suelo y geología</i>	29
6.6.5. <i>Fauna</i>	34
6.6.6. <i>Flora y vegetación</i>	36
6.6.7. <i>Medio marino</i>	39
6.6.8. <i>Red Natura 2000</i>	43
6.6.9. <i>Patrimonio cultural</i>	44
6.6.10. <i>Paisaje y morfología</i>	46
6.6.11. <i>Gestión de residuos no mineros</i>	48
6.6.12. <i>Gestión de aguas</i>	50
6.6.13. <i>Otras actuaciones de control y vigilancia del medio</i>	53
6.6.13.1. Etapa de Replanteo	53
6.6.13.2. Control de la ejecución de las obras.....	55
6.7. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	56
6.7.1. <i>Atmósfera</i>	57

6.7.1.1. Polvo y partículas	57
6.7.1.2. Contaminación acústica	60
6.7.1.3. Vibraciones	61
6.7.2. <i>Aguas superficiales</i>	62
6.7.3. <i>Aguas subterráneas</i>	64
6.7.4. <i>Suelo y geología</i>	67
6.7.5. <i>Fauna</i>	70
6.7.6. <i>Flora y vegetación</i>	71
6.7.7. <i>Medio marino</i>	72
6.7.8. <i>Red Natura 2000</i>	73
6.7.9. <i>Patrimonio cultural</i>	73
6.7.10. <i>Paisaje y morfología</i>	74
6.7.11. <i>Gestión de residuos no mineros</i>	75
6.7.12. <i>Gestión de aguas</i>	76
6.7.13. <i>Restauración ambiental e integración paisajística</i>	78
6.8. INFORMES DE RESULTADOS PERIÓDICOS	82
6.9. PRESUPUESTO ESTIMADO.....	84

FIGURAS

Figura 6.1.- Localización y codificación de las muestras tomadas en la zona de instalaciones exteriores	29
Figura 6.2.- Localización y codificación de las muestras tomadas en la zona de labores interiores.	30

TABLAS

TABLA 6.1.- ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL	11
TABLA 6.2.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS.....	15
TABLA 6.3.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO PREOPERACIONAL	18
TABLA 6.4.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE VIBRACIONES.....	21
TABLA 6.5.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	24
TABLA 6.6.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE INTERNO.....	25
TABLA 6.7.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	27
TABLA 6.8.- CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO EN SUELOS DE LA ZONA DE EXPLOTACIÓN.....	30
TABLA 6.9.- CONTROL DE LA RETIRADA Y DE LA FORMA DE ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL	32
TABLA 6.10.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE	33
TABLA 6.11.- CONTROL DE LA AFECCIÓN A FAUNA TERRESTRE / AVIFAUNA	35
TABLA 6.12.- CONTROL DE LA AFECCIÓN POR POLVO DE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE	37
TABLA 6.13.- CONTROL Y VIGILANCIA DEL RIESGO DE INCENDIO	37
TABLA 6.14.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO MARINO	40
TABLA 6.15.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN EL MEDIO MARINO	42
TABLA 6.16.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	45
TABLA 6.17.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS.....	47
TABLA 6.18.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	49
TABLA 6.19.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS OBRAS.....	52
TABLA 6.20.- CONTROL DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	54
TABLA 6.21.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS	55
TABLA 6.22.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN OPERACIÓN	58

TABLA 6.23.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO DURANTE LA EXPLOTACIÓN	60
TABLA 6.24.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN FASE DE OPERACIÓN.....	63
TABLA 6.25.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	65
TABLA 6.26.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE	68
TABLA 6.27.- CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS EN OPERACIÓN	69
TABLA 6.28.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE REHABILITACIÓN / REVEGETACIÓN.....	74
TABLA 6.29.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS EXPLOTACIÓN.....	77
TABLA 6.30.- CONTROL DE LA EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL.....	79
TABLA 6.31.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DE HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES	80



6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su Anexo VI el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, el cual deberá incluir, entre otros documentos, un Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (en adelante PVA). La finalidad de este programa es el establecimiento de un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental en cualquiera de sus fases.

El PVA es, por tanto, un documento técnico de control ambiental donde se concretan los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por el Proyecto, así como los sistemas de medida y control de los mismos (monitorización y vigilancia).

El desarrollo del PVA debe estar soportado por un sistema documental capaz de reflejar en cada momento la situación de la actividad respecto de la legislación medioambiental aplicable y que contenga los registros de mediciones e incidencias con sentido histórico que permitan una trazabilidad factible de toda la actividad desarrollada en el PVA.

6.2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este PVA es garantizar la protección del medio ambiente y asegurar tanto que los impactos ambientales ocasionados son los previstos, como que las acciones de mejora son eficaces. Además, tal y como se dispone en el apartado 6. Programa de Vigilancia Ambiental, del ANEXO VI de la anteriormente citada Ley 21/2013, los objetivos se podrían desglosar de la siguiente manera:

- a) Llevar a cabo un proceso de vigilancia ambiental durante la fase de obras, con el fin de:
 1. Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
 2. Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales (preventivas y correctoras). Para ello se establecerán una serie de parámetros a controlar, indicando cuáles son los umbrales permisibles, y qué hacer en caso de que estos se sobrepasen.
 3. Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
 4. Realizar un seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

- b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación, donde se llevarán a cabo acciones como:
 1. Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
 2. Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
 3. Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

La realización de este seguimiento permitirá, entre otras cosas, supervisar la ejecución de las medidas preventivas, acciones de mejora y medidas compensatorias establecidas en el EsIA. Paralelamente, se verificará la eficacia de estas medidas, procediendo, cuando éstas se consideren insatisfactorias, a informar al director facultativo y a partir de ahí, a determinar las causas y establecer las soluciones más adecuadas para cualquiera que sea la situación estudiada.

6.3. FASES Y DURACIÓN

Tal y como se ha indicado en el apartado de introducción, el PVA tiene que velar por el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir o compensar los impactos del proyecto en todas las fases del mismo. Por ese motivo, el PVA estará dividido en dos fases:

1º Fase de construcción, correspondiente a la Fase de labores preparatorias del proyecto de explotación. Comprende la duración de las obras de preparación del terreno y de construcción de instalaciones mineras, auxiliares y de residuos mineros. Su duración es de un año y medio.

2º Fase de explotación, corresponde todo el desarrollo del proyecto. En esta fase se comenzará con la extracción del mineral, mediante el desarrollo y explotación de cámaras y con el proceso de tratamiento del mismo. La duración de esta fase es de 13 años.

La tercera fase, correspondiente al desmantelamiento, no se ha incluido en el presente PVA, puesto que no queda específicamente recogida en el apartado 6. del Anexo VI de la Ley 21/2013, en el cual se menciona que *“Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto”*. Pese a ello, se debe dejar claro que muchas de las acciones de control y seguimiento que se llevarán a cabo durante las fases anteriores, se podrán prolongar durante esta fase, la cual incorporará además las medidas que, pertinentemente, se autoricen en el Plan de Cierre y Abandono de la explotación, el cual se presentará para su autorización en el momento previo a la misma.

6.4. RECURSOS DEL MEDIO OBJETO DE ANÁLISIS

La selección de los elementos del medio ambiente que serán objeto de seguimiento y control se ha basado, principalmente, en las necesidades y los efectos derivados de las fases de construcción (desbroce, movimiento de tierras, etc.) y de explotación (tratamiento, gestión de residuos mineros, etc.), así como de ciertas etapas previstas en la restauración que se llevarán a cabo durante la fase de explotación.

Los elementos ambientales en los que se centrará este PVA se enumeran a continuación:

- Atmósfera
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Suelo y geología
- Fauna
- Flora y vegetación
- Medio Marino
- Red Natura 2000
- Patrimonio Cultural
- Morfología y Paisaje

A estos habrá que añadir el control de los siguientes aspectos generados por el proyecto:

- Replanteo del proyecto.
- Control de ejecución de obras.
- Gestión y almacenamiento de residuos no mineros.
- Gestión de residuos mineros (cuyo control y seguimiento queda referenciado en el Proyecto Constructivo del Plan de Restauración)
- Gestión de aguas.

6.5. ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO SOBRE LOS RECURSOS DEL MEDIO / ELEMENTOS DE CONTROL

El presente apartado presenta el modelo general a tener en cuenta durante las actuaciones de vigilancia y seguimiento sobre los distintos recursos del medio que pueden verse afectados durante el proyecto.

Durante el desarrollo de estas actuaciones se llevará a cabo el control de una serie de parámetros previamente establecidos. Esto podrá resultar en la toma de una serie de medidas ambientales complementarias a las ya establecidas, o en un refuerzo de las ya presentes, en el caso de que estos parámetros superen unos umbrales máximos establecidos, en muchas ocasiones relacionados con lo que marca la legislación sectorial (referencia).

El control sobre estos parámetros ambientales va a permitir conocer la eficacia de las acciones de mejora propuestas, conocer el impacto residual en el medio y detectar e identificar nuevos impactos ambientales no previstos por los estudios ambientales realizados o en el Proyecto.

Para el control de los distintos parámetros ambientales, será necesario llevar a cabo unas actuaciones que incluyan, como mínimo, los aspectos que indica la siguiente tabla.

TABLA 6.1.- ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL	
Objetivos de control / seguimiento → Actuaciones a llevar a cabo para su control	
Inspección	Lugar
	Periodicidad
	Material necesario
	Personal requerido
	Parámetros a medir
Análisis	Umbrales máximos admitidos
	Medidas complementarias si se superan los umbrales

Las actuaciones descritas para cada recurso del medio son la base para llevar a cabo la vigilancia y seguimiento ambiental del proyecto. Su implementación durante el proyecto se llevará a cabo cumplimentando una serie de registros de control y seguimiento ambiental que, constituyen el pilar fundamental del PVA y que concretarán la información recabada durante la inspección, dejando siempre bien claro los parámetros inspeccionados, el lugar / punto de inspección y los resultados de la misma.

En los siguientes apartados, se detalla el contenido de las distintas actuaciones derivadas del control para cada uno de los recursos del medio en cada una de las fases del proyecto.

6.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La fase de construcción, coincidente con la fase de labores preparatorias del proyecto, consta de todas las actuaciones que se realizarán en la zona de proyecto para su adecuación y preparación para la posterior explotación. Esta fase, cuya duración es de 1,5 años, consta desde un primer replanteo de las obras, pasando por el desbroce de toda la zona de afección, movimientos de tierras, apertura de bocamina y construcción de la rampa, generación de las primeras infraestructuras de residuos mineros y de toda la infraestructura general y auxiliar, necesaria para el correcto funcionamiento de la explotación.

Para el seguimiento de los impactos causados por las obras de preparación del terreno y por la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de los trabajos de explotación, se llevarán a cabo una serie de estudios, muestreos, revisiones y análisis sobre los distintos recursos del medio mencionados en el punto anterior, con el fin de obtener unos indicadores que permitan cuantificar las alteraciones que se hayan detectado durante estos seguimientos.

Por estos motivos, y pese que para el presente EsIA ya se han realizado numerosos estudios para conocer la situación actual del entorno (vegetación, fauna, medio marino, hidrología, etc.), se realizará una primera campaña preoperacional para parámetros como aguas o atmósfera, previa al inicio a las obras, en la que se podrán establecer referencias que serán usadas a la hora de realizar comparaciones de los indicadores que se vayan registrando durante esta fase y que permita conocer la situación y evolución de cada recurso del medio que sea susceptible de ser afectado durante esta fase.

6.6.1. Atmósfera

Dentro de este apartado se contempla cualquier tipo de desviación de los niveles previstos que, durante la Fase de construcción, se pueda llegar a producir sobre la atmósfera, tanto debido a emisiones de gases, como los producidos por la maquinaria, como a emisiones de polvo o partículas que puedan llegar a producirse, por ejemplo, por efectos de los movimientos de tierras.

Pese a que el Proyecto planteado es subterráneo, lo cual reducirá la afección directa a la atmósfera, en el exterior se construirán durante esta fase 4 instalaciones de residuos mineros, tres de ellas temporales y una permanente, por lo que se espera un efecto sobre este recurso del medio que en ocasiones será significativo.

Con el fin de poder llevar un control de esta afección sobre la atmósfera, a continuación, se plantean una serie de actuaciones a seguir para llevar a cabo el seguimiento de las mismas. En ellas se establece su modo de seguimiento con objeto de, en caso de detectar desviaciones respecto a lo previsto, promover medidas extraordinarias para la reducción de estas afecciones.

6.6.1.1. Polvo y partículas

Las emisiones de polvo durante esta fase están supeditadas, principalmente, al volumen de movimientos de tierras a realizar, a la vez que al movimiento de la maquinaria y la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo de la explotación.

De manera previa al inicio de esta fase, se ha establecido de una Red de Control de la Calidad del Aire, mediante la cual se realizará un control de los niveles de inmisión de material particulado. La localización de los puntos de medida quedará definida en función de la existencia de posibles receptores vulnerables (como zonas de viviendas) y de la dirección predominante de los vientos (mayoritariamente dirección Sur y Este).

A la hora de realizar una primera medición de los niveles de inmisión normales de la zona de afección ("blanco"), mediante la cual se tendrá una referencia de la situación actual de la zona, se pondrá especial atención a la zona cercana a la autovía A-8, la cual también puede suponer una fuente de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Durante el control de la calidad del aire, se llevará a cabo, además, un control visual de posibles apariciones de nubes de polvo, de la eficacia de las medidas preventivas para reducir las emisiones de polvo, como el riego de pistas, cubierta de cajas de camiones con lonas, etc.

Las inspecciones visuales se realizarán con una periodicidad semanal, y estarán centradas, principalmente, en las zonas en las que se esté realizando movimientos de tierra / trabajos en ese momento, mientras que los controles de inmisión de polvo serán trimestrales (un total de 6 durante esta fase de obras).

Los valores obtenidos se compararán con la normativa nacional de referencia (ya que no existe normativa autonómica al respecto), el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

En cuanto a las emisiones, se realizará una campaña anual de medición de las realizadas por la maquinaria de las obras, la cual será acompañada de una medición de niveles de inmisión en las zonas próximas.

Se ha estudiado la posibilidad de tomar también los datos de la Red de Control de la Calidad del Aire de la que dispone el Gobierno de Asturias, siendo la estación más cercana a la zona de proyecto la de Cangas de Narcea (Asturias Rural). Por este motivo, se considera que la incidencia del proyecto sobre la misma no será detectable, debido a la distancia existente hasta dicha estación.

TABLA 6.2.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la mínima incidencia de emisiones (polvo / partículas) debida a movimiento de tierras y similares (obras). • Comprobar que las medidas preventivas para reducir el impacto son efectivas
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Control visual de diversas acciones: <ul style="list-style-type: none"> - Formación de nubes de polvo que pueda llegar a dirigirse hacia zonas habitadas o zonas de vegetación / cultivos próximos - Empleo de lonas en la caja de los camiones que salgan de la zona de obras al exterior. - Ejecución de riegos en pistas y plataformas e incluso en las IRM. Incluye el uso de agua en el frente de avance de la ejecución de la rampa. - Apagado del motor de vehículos cuando no estén en uso - Limpieza de viales periódica • Control de emisiones de maquinaria y vehículos: se exigirá tener al día la ITV y se llevará un control de los mantenimientos preventivos + campaña anual de medición de la inmisión • Control de la velocidad de los vehículos (GPS) (especialmente en zonas sin pavimentar) • Realización de mediciones de inmisión de polvo y partículas en suspensión durante la ejecución de las labores

TABLA 6.2.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS	
Zonas de inspección	
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará un control de toda la zona de obra, poniendo especial intensidad en las zonas más cercanas a zonas residenciales y en zonas en las que se puedan identificar como más sensibles. Las zonas habitadas cercanas serán las preferentes para realizar las mediciones de inmisión de polvo. 	
Periodicidad de las inspecciones	
<ul style="list-style-type: none"> Las inspecciones visuales se realizarán semanalmente. Las mediciones de inmisión de polvo se realizarán trimestralmente. Cada muestreo tendrá una duración de 24 horas Las mediciones de inmisión de las emisiones gaseosas (combustión) se realizará anualmente. 	
Material / método / personal necesario para los trabajos	
<ul style="list-style-type: none"> Para las inspecciones visuales: Equipo humano con formación específica para las labores de inspección visual. Será necesario el uso de cámara fotográfica y GPS, con el fin de recoger las coordenadas en las que se realiza la inspección y documentos gráficos del estado del lugar inspeccionado. Para el control de la inmisión: Equipos de muestro / medición de polvo y partículas PM₁₀ y PM_{2,5}. (Red de control de calidad del aire) Para el control de emisiones: Equipo de medición de concentración de gases en el aire. 	
Parámetros de control	
<ul style="list-style-type: none"> Nubes de polvo Zonas de acumulación de polvo fuera de las instalaciones (vegetación, cultivos, etc.) Zonas en las que se realizan riegos y procedencia de las aguas (B1 o B2) Medición de concentración de PM₁₀ y de PM_{2,5} Concentración de gases de combustión en el aire. 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> Presencia de nubes de polvo cerca de zonas habitadas o en vegetación del entorno. Superar en un 95% los límites recogidos en la legislación vigente sobre calidad del aire (Real Decreto 102/2011) <p>PM10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - límite diario (24 horas): 50 µg/m³ (no podrán superarse en más de 35 ocasiones /año) - límite anual (1 año civil): 40 µg/m³ <p>PM2,5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - valor objetivo anual (1 año civil): 25 µg/m³ - límite anual (1 año civil): 25 µg/m³ 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> Intensificación de riegos en las zonas que se detecten más susceptibles de producir esas emisiones. Limpieza de las zonas afectadas (mediante riegos) 	

6.6.1.2. Contaminación acústica (ruido)

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la instalación de la actividad en la zona puede deberse a dos fuentes principales, la maquinaria (incluyendo el movimiento de camiones y maquinaria fija, como compresores, ventiladores, etc.) y las actuaciones inherentes a la propia fase de obra (excavaciones, voladuras, etc.)

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. A su vez, los niveles sonoros generados por las obras son de muy compleja composición interviniendo una multiplicidad de fuentes emisoras. Si estos niveles son elevados, pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes próximos a las obras e incluso para especies de fauna que puedan circundar la zona.

Con el fin de llevar un control sobre los niveles acústicos de las labores en esta primera fase, se plantea un seguimiento de los niveles de ruido producidos tanto por la maquinaria como por las propias obras llevadas a cabo para preparar el terreno y la infraestructura necesaria para la explotación.

Para ello, se realizará un control mensual de ruido en condiciones normales de funcionamiento de las obras.

Durante esta fase la actividad se desarrolla durante 16 horas, respetando un descanso de 8 horas nocturno. Es por ello que el nivel sonoro será medido únicamente durante el período de día y tarde (de 7 h a 23 h).

Para su medición se utilizará el índice de ruido continuo equivalente corregido $L_{K_{eq,T}}$, el cual queda definido en la legislación de referencia (RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas) como "el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ($L_{A_{eq,T}}$), corregido por la presencia de componentes

tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo.”.

Los valores obtenidos durante estas mediciones se compararán con los objetivos de calidad acústica y los valores límites de inmisión para la actividad, recogidos en la normativa sectorial de referencia. Dado que a nivel regional no existe normativa específica de ruido, mientras continúe así, se utilizará la normativa existente a nivel estatal: *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas* y el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*.

TABLA 6.3.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO PREOPERACIONAL
Objetivos
Garantizar que se cumplen los niveles acústicos, tanto por el buen estado de la maquinaria como por el desarrollo de las obras, y que estos no afecten a las zonas pobladas próximas.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Control de realización de última Inspección Técnica de Vehículos (ITV) para toda la maquinaria / vehículos que se use en esta fase. Si detectasen niveles de ruido anómalos se procederá a realizar una medición del ruido de la maquinaria en cuestión, según la legislación vigente, y una revisión mecánica de la misma. • Medición sonora para controlar el nivel de ruido en las proximidades de zonas habitadas próximas a las obras.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Zona de las labores / maquinaria / vehículo en la que se detecte ruido anómalo (parque de maquinaria afectado). • Zonas pobladas más cercanas a las obras.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Maquinaria</u>: se realizará un primer control acústico al inicio de las obras y un control reglado + reparación, si se detectan niveles de ruido anómalos. • <u>Nivel de ruido de las obras</u>: Se realizará una medición de carácter mensual durante toda esta fase (tanto en horario diurno como de tarde)
Material / método / personal necesario para los trabajos
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Maquinaria</u>: Equipo humano con formación específica. Ficha de inspección técnica de cada vehículo. Sonómetro cuando sea necesario. • <u>Nivel de ruido de las obras</u>: Empresa acreditada para la realización de mediciones. Sonómetro.

TABLA 6.3.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO PREOPERACIONAL

Parámetros de control

- Maquinaria: Posesión ficha ITV en regla. Nivel de ruido producido por la maquinaria.
- Nivel de ruido de las obras: Niveles acústicos emitidos durante las obras (índice de ruido continuo equivalente corregido L_{Keq,T})

Umbrales máximos admitidos

Maquinaria:

- Detectar un vehículo sin ITV vigente
- Sobrepasar los límites acústicos recogidos por el fabricante / RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinada maquinaria de uso al aire libre.

Nivel de ruido de las obras:

Los recogidos en la legislación vigente sobre emisiones sonoras: Real Decreto 1038/2012 y Real Decreto 1367/2007

Objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas

RD 1038/2012		Índices de ruido		
Tipo de área acústica		L _{día}	L _{tarde}	L _{noche}
a	Sector del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65 dBA	65 dBA	55 dBA
b	Sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de transporte	En el límite perimetral se aplicará el del área acústica colindante	En el límite perimetral se aplicará el del área acústica colindante	En el límite perimetral se aplicará el del área acústica colindante

Día: 7 a 19 horas, tarde: 19 a 23 horas, noche: 23 a 7 horas.

Para zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece 5 decibelios menos que lo indicado en la tabla anterior.

Valores límite de inmisión para el emisor acústico (actividades)

RD 1367/2007		Índices de ruido		
Tipo de área acústica		L _{día}	L _{tarde}	L _{noche}
a	Sector del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55 dBA	55 dBA	45 dBA
b	Sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de transporte	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Según el artículo 25 del RD 1367/2007, se cumplen los valores límites de inmisión si ningún valor diario supera en 3dB los valores de la tabla anterior, ni ninguna medición individual de L_{eq,T} los supera en 5 dB.

Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales

Maquinaria: en caso de que cualquier vehículo / maquinaria superase los valores acústicos máximos admisibles se retirará de circulación hasta ser reparada / sustituida.

Medición de ruido de las obras: Si se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación se analizará el proceso que genera ese exceso de ruido y se establecerá un programa de acciones estratégicas para su reducción.

6.6.1.3. Vibraciones

Durante esta fase las vibraciones serán generadas, principalmente, por las voladuras de arranque que se efectuarán para la construcción de la plataforma del emboquille, la apertura y desarrollo de la rampa, la apertura de las primeras celdas en excavación que compondrán el depósito de estériles de flotación y, en menor medida, por el movimiento de algunos de los equipos y maquinaria de obra e incluso por el transporte, cuya intensidad será mínima.

En concreto, las voladuras, producen una onda aérea y transmiten vibraciones en el terreno, por lo que se realizará un estudio preoperacional de las instalaciones / edificaciones de la zona de afección y del entorno del yacimiento, así como aquellas que puedan estar localizadas cerca de las zonas en las que se vayan a producir las voladuras.

Es por ello que, previo a la realización de las voladuras, especialmente para aquellas que se realicen en superficie o más cerca de ésta (como en bocamina y primeros avances de la rampa, y, en el caso de que fuera necesario, para abrir las celdas del depósito de estériles de flotación), se realizará un estudio de vibraciones en las edificaciones próximas (incluso si pertenecen a la propia explotación)

Se establecerá además una red de puntos en los que se controlará el nivel de vibración debido a voladuras producidas en profundidad en zonas que tienen edificaciones en superficie. No se espera que las afecciones sean significativas, puesto que se realizarán a una profundidad bastante elevada. Además, se utilizarán técnicas de microretardo y secuenciación, lo cual limitará notablemente las vibraciones inducidas. En cualquier caso, se propone un seguimiento de dichas edificaciones con el fin de asegurar una ausencia de afección.

TABLA 6.4.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE VIBRACIONES	
Objetivos	
Verificar la mínima incidencia de las vibraciones en profundidad, en las edificaciones ubicadas en la zona superficial.	
ACTUACIONES DE CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se realiza una correcta planificación previa a la ejecución de las voladuras, dirigida a minimizar estos efectos. • Comprobar que no existen desperfectos en las edificaciones situadas en la zona de posible afección superficial 	
Zonas de inspección	
Cualquier edificación / construcción que se encuentre en la zona superior o cerca de las zonas en las que se realicen voladuras.	
Periodicidad de las inspecciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de que se a llevado a cabo la planificación y que esta se considera acorde. • La inspección se realizará una vez finalizada las voladuras dentro del ámbito de afección. 	
Material / método / personal necesario para los trabajos	
Equipo humano con formación específica para las labores de inspección visual. Será necesario el uso de equipamiento específico de medición de vibraciones y transmisividad al medio y cámara fotográfica.	
Parámetros de control	
<ul style="list-style-type: none"> • Detalle de la planificación. • Detección de grietas o desperfectos no identificados durante la campaña preoperacional de estudio de edificaciones de la zona de afección. 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de planificación previa o incorrecta planificación (no basada en minimizar potenciales efectos producidos por las voladuras) • Cualquier desperfecto que se detecte tras las voladuras en las edificaciones y que no hubiera sido registrado en la campaña preoperacional. 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
En el caso de producirse afecciones debidas a las vibraciones producidas, se repararán los daños causados y se determinará si efectivamente, el origen es la propia vibración. Una vez verificado, en caso positivo, se estudiará el procedimiento más adecuado para su minimización.	

6.6.2. Aguas superficiales (hidrología)

Las principales alteraciones producidas por la explotación sobre este recurso se esperan durante esta etapa de labores preparatorias, ya que se trata de la fase que modificará la zona de afección proyectada.

El Anexo III, sobre Hidrología, recoge una serie de análisis que se han realizado en distintos puntos de las aguas superficiales en el año 2020, los cuales dan una idea inicial del estado de las aguas. De forma previa al inicio de las obras se realizará una nueva campaña de muestreo en los puntos propuestos, de forma que se pueda tener una imagen más actual de los estados de las aguas de la zona.

El principal parámetro que puede afectar a la calidad de estas aguas superficiales serán los sólidos en suspensión que puedan ser arrastrados con la escorrentía o por los drenajes, generados tanto por los movimientos de tierra como por posibles deposiciones de polvo en suspensión. Frente a este potencial impacto, el proyecto ha sido concebido para definir un sistema de drenaje que separe desde el inicio de las labores las aguas de contacto de las aguas limpias de escorrentía, de forma que no exista una desviación de los niveles previstos por sólidos en suspensión y/u otras sustancias más allá de la zona de afección. Ambos sistemas de drenaje serán inspeccionados con el fin de verificar que han quedado contruidos en condiciones idóneas y que no disponen de desperfectos y que han sido debidamente despejados para su correcto funcionamiento.

En cualquier caso, se ha establecido una red de control de aguas superficiales previa (preoperacional), para evaluar el estado de calidad de las mismas. Una vez dé comienzo la fase de construcción (labores preparatorias) se comenzarán a realizar una serie de mediciones periódicas (de carácter trimestral) de forma que se pueda realizar un seguimiento del estado de estas aguas. Para ello, se tomarán muestras de agua en una serie de puntos definidos a lo largo de la red de control diseñada. Las muestras serán enviadas a laboratorio en condiciones óptimas para su análisis. Pese a que,

como ya se ha comentado, se espera que el principal potencial contaminante de las aguas superficiales sean los sólidos en suspensión, se analizarán una batería de parámetros para descartar cualquier posible interferencia entre las aguas que se puedan generar de manera interna a la explotación (apertura de rampa, escorrentía de la escombrera de estériles de mina, etc.) con las aguas del medio natural.

Las concentraciones de los distintos parámetros analizados serán contrastadas con aquellas que marca la legislación de referencia en cuanto a calidad de las masas de agua (el RD 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental y RD 927/1988, de 29 de julio por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas).

En caso de que se detecten valores que superen los umbrales máximos admisibles, fijados en un 95% de los valores límites establecidos en las citadas normas, se estudiará el origen que produce la desviación de los niveles previstos, eliminándolo y, en el caso que sea necesario, se establecerán acciones de mejora más apropiadas para cada caso.

Además, aunque no se esper afección durante esta fase a los niveles de agua de las lagunas de Silva, se llevará un control de los niveles de agua en las mismas, para observar posibles afecciones en la altura de su lámina de agua. En este sentido se realizarán controles mensuales para ver cómo evoluciona la lámina de agua en cada una de las lagunas.

En el caso de que se produzcan variaciones anómalas de la altura de la lámina, se realizará un aporte de agua de los pozos de rebaje del nivel freático de la zona de explotación, lo que, además, ayudará para mejorar la calidad actual que presentan dichas aguas.

Para minimizar y controlar estos posibles impactos, se ha realizado el siguiente programa de control y seguimiento sobre las aguas superficiales.

TABLA 6.5.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Objetivos
Asegurar la calidad del agua superficial durante las labores preparatorias en los diferentes cauces naturales del entorno de influencia de las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones visuales en el sistema de drenaje interno (zona de instalaciones) para mantener su operatividad y evitar cualquier vertido de aguas de contacto al medio durante la fase de construcción. Del mismo modo, se inspeccionará el sistema de drenaje externo de forma que se pueda asegurar que se encuentra limpio y que no presenta obstrucciones ni partículas. • Inspecciones visuales de los pequeños cauces de arroyos naturales del entorno del proyecto y de la cuneta perimetral de aguas limpias de escorrentía. • Mediciones in situ y mediante análisis de laboratorio en aquellos puntos establecidos por la red de control preoperacional para esta fase. • Control de niveles de lámina de agua de las lagunas de Silva
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Puntos seleccionados en la red de cauces y arroyos naturales de la zona. También lagunas de Silva (planos 19). • Para las aguas superficiales se tomarán los siguientes puntos: • Para las aguas de las lagunas de Silva, se controlarán los mismos puntos que se señalan en el Anexo III: • Cuenta perimetral de recogida y vertido al medio de aguas limpias. • Red de drenaje interno.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • La revisión del nivel de la lámina de agua de las lagunas de Silva se realizará cada mes. • Se ha establecido una frecuencia de análisis trimestral, en la que se recogerán muestras de agua que serán enviadas a analizar en laboratorio. Además, se realizará una medición in situ de los parámetros básicos (pH, temperatura, conductividad, turbidez).
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo de vigilancia para las inspecciones visuales, cámara fotográfica, cinta métrica, equipo de toma de muestras de agua y de medición de parámetros in situ.</p> <p>El análisis deberá ser llevado a cabo por un laboratorio acreditado.</p>
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Pese a que el principal parámetro que puede llegar a afectar la calidad de las aguas en esta fase son los sólidos en suspensión, se realizará una medición completa de parámetros para descartar cualquier tipo de desviación de los niveles previstos del medio hídrico. Por este motivo se analizará los siguientes parámetros: Sólidos en suspensión, pH, turbidez, temperatura, conductividad, oxígeno, color, dureza, DQO, sulfatos, nitratos, nitritos, amonio total, cloruros, fluoruros, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te, hidrocarburos de origen petrolero. • Adicionalmente, en las lagunas de Silva: altura de la lámina de agua.

TABLA 6.5.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> Se toma como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente. Para la calidad de las aguas superficiales, los indicados en el RD 817/2015 de 11 de septiembre, y RD 927/1988, de 29 de julio. Estos valores deberán ser diferentes para aquellas aguas de cauces y arroyos que, en condiciones naturales, exceden los valores de referencia, lo cual se observará a través de los muestreos anteriores al inicio de las labores. Valores de variación de los niveles de agua de lagunas de Silva anómalos
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> En caso de empeoramiento de la calidad del agua a causa de la actividad, se estudiará el origen de la desviación de los niveles previstos, se buscará la fuente para eliminarla y se establecerán las medidas conducentes a la mejora y tratamiento de las aguas que hayan superado los niveles establecidos. Respecto a las lagunas de Silva, en caso de que se produzca una disminución acusada de la altura de la lámina de agua, se realizará una recarga con el agua extraída de los pozos de rebaje del nivel freático de la zona de explotación (fuente de las posibles variaciones de la altura de lámina).

TABLA 6.6.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE INTERNO
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento de las obras de drenaje. Verificar que la afección a los cauces es la menor posible durante la colocación de estos elementos. Comprobar que las obras efectuadas resultan suficientes para mantener el régimen de circulación de las aguas.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará, durante la construcción de las obras, la adecuación de los sistemas proyectados a la sección de las cunetas, en las que se deberán garantizar la continuidad y las pendientes proyectadas. Verificar que los puntos de bombeo de las aguas de contacto se encuentran ubicados en la zona correcta (según Proyecto), además del correcto funcionamiento de las bombas. Para su verificación, se procederá a realizar inspecciones en todas las obras de drenaje, durante su colocación y una vez finalizadas. Se revisarán y limpiarán los elementos de drenaje finalizados antes de que lleguen turbideces a la red de drenaje natural, para el caso del sistema de drenaje de aguas limpias.
Zonas de inspección
Zonas donde se construyan obras de drenaje (interno y externo) incluidos en planos del Proyecto, así como cualquier elemento incluido en la red de drenaje (puntos de bombeo).

TABLA 6.6.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE INTERNO
Periodicidad de las inspecciones
Las inspecciones se realizarán durante la construcción de las obras para verificar sus dimensiones, señalando si resultan insuficientes antes de ejecutarlas, y a su finalización para el resto de los parámetros.
Material / método / personal necesario para los trabajos
El personal será el equipo de vigilancia. No es preciso material. La inspección será visual.
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones de la sección hidráulica de las cunetas. • Embalsamientos o desbordamientos de la red de drenaje. • Acabado y limpieza de las obras.
Umbrales máximos admitidos
Cualquier modificación sensible en esos parámetros debe llevar a adoptar medidas correctoras de inmediato.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
Si se alterasen los parámetros señalados, se deberán revisar las obras de drenaje y restaurar las características físicas de la zona afectada. Las aguas afectadas se desviarán a balsas controladas hasta encontrar la causa de la afección.

6.6.3. Hidrogeología

En relación a la calidad de las aguas subterráneas, la posible degradación estará causada por el vertido de contaminantes y el aumento de partículas en suspensión asociada a la erosión y movilización de materiales durante los trabajos, especialmente, de construcción. La afección a la calidad de las aguas subterráneas puede provocar efectos de cambio en la composición de las mismas, así como conflictos de uso.

Se ha establecido una red de puntos de control de las aguas subterráneas con el fin de disponer de datos hidrogeológicos para revisar la calidad de estas aguas subterráneas. De manera previa al inicio a la actividad se realizará una toma de muestras preoperacionales con el fin de disponer de una base de los valores de calidad de las aguas presente en el ámbito general de Proyecto con las que comparar y estudiar la evolución a lo largo del Proyecto.

También se aprovechará la información que pueda ofrecer alguno de los manantiales presentes en la zona.

En este apartado se hace necesario hacer mención de las Lagunas de Silva. Debido a que la actuación de minería de interior se encuentra muy próxima al entorno de las mismas, será necesario mantener un sistema de control de la evolución de los niveles de las aguas subterráneas en la cuenca de estas lagunas, lo cual podría estar asociado a variaciones de la lámina del nivel de las aguas de estas lagunas.

TABLA 6.7.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
Objetivos
Asegurar la calidad de las aguas subterráneas durante las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones visuales de todas aquellas obras que se desarrollen en zonas de suelo desnudo. • Mediciones in situ y mediante analíticas de laboratorio en aquellos puntos establecidos por la red de control operacional. • Verificar la impermeabilización conforme al proyecto de las infraestructuras de superficie que contemplen (escombrera de estériles de mina (NW) Noroeste, balsas y celdas de depósito de estériles) • Asegurar que la zona de mantenimiento y parque de maquinaria incluya una solera de hormigón que asegure la impermeabilidad y la imposibilidad de afección a las aguas subterráneas. • Controlar la ejecución de las obras en los suelos desnudos, garantizando que no se produzcan cambios de aceite de maquinaria, lavado de vehículos, y en general, cualquier actuación que pudiera provocar un aumento de los niveles previstos de modo que sobrepasen los niveles establecidos de las aguas subterráneas. • En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos, como la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso. • Con el fin de potenciar su protección, se verificará que cualquier sustancia líquida (especialmente las que puedan ser peligrosas) y los residuos de esas sustancias, sean correctamente almacenados en la zona habilitada para ello durante esta fase.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Las inspecciones visuales se realizarán en cualquier suelo desprovisto de pavimento con el fin de controlar que los suelos no sufran compactaciones innecesarias. • También se realizarán inspecciones visuales durante la colocación del paquete de impermeabilización de la escombrera de estériles de mina, balsas y celdas del depósito de residuos. • Las mediciones mediante analíticas se llevarán a cabo en los puntos de la red operacional establecidos para el control de calidad de las aguas subterráneas.

TABLA 6.7.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • En continuo, se realizará una monitorización mediante sensores de presión en los piezómetros del área de explotación y las lagunas de Silva, para conocer la oscilación del nivel freático. • Quincenal, reconocimiento de los niveles piezométricos de toda la red de control. • Mensual, se realizará una medición in situ de parámetros fisicoquímicos como conductividad, temperatura y pH de las aguas de cada piezómetro. • Trimestral, se realizará una recogida de muestras de aguas de cada piezómetro para su análisis en laboratorio.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual. Asimismo, la toma de muestras y las mediciones de caudal, pH, temperatura y conductividad, serán realizadas por dicho equipo de vigilancia. Por el contrario, el análisis de las muestras deberá ser realizado por un laboratorio acreditado.</p>
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Respecto a las mediciones en piezómetros y en manantiales, los parámetros sometidos a control continuo y quincenal serán el nivel freático y/o nivel piezométrico. • Los parámetros con control mensual serán el pH, la conductividad y la temperatura. • Por último, sometidos a un control trimestral, se encuentran características básicas (conductividad, pH y turbidez), sulfatos, nitratos, nitritos, cloruros, fluoruros, amonio total, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, Be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te e hidrocarburos de origen petrolero
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos, respecto a la calidad de las aguas subterráneas, en la normativa vigente, no debiendo superar los indicados en la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, en la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, y en el Real Decreto 1524/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. • Estos valores deberán ser diferentes para aquellas aguas subterráneas que, en condiciones naturales, excedan los valores de referencia, para los cuales se tendrá como "blanco" el valor de fondo.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<p>Si se detectasen concentraciones elevadas en las aguas, se informará a la Dirección de las obras, y se procederá a realizar un estudio del origen de dicho aumento en las concentraciones y de las medidas protectoras a aplicar.</p>

6.6.4. Suelo y geología

Con el fin de disponer de una información de partida sobre los suelos de las distintas zonas de proyecto, de manera inicial se ha realizado una caracterización de varias muestras de suelo tomadas en distintos puntos representativos de las diferentes áreas de proyecto, tanto en la zona de instalaciones como en la zona de explotación (Anexo II). En la siguiente figura se representa la localización de las 10 muestras tomadas.

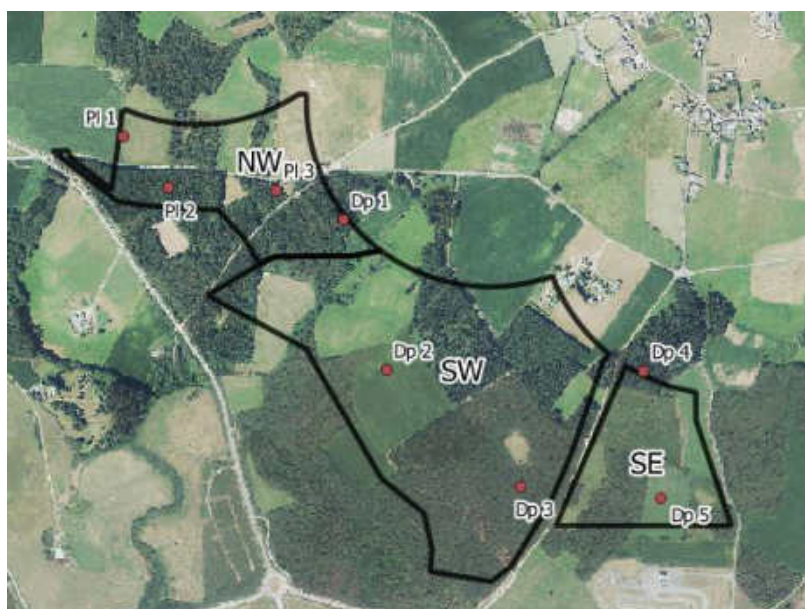


Figura 6.1.- Localización y codificación de las muestras tomadas en la zona de instalaciones exteriores



Figura 6.2.- Localización y codificación de las muestras tomadas en la zona de labores interiores.

Los resultados de estas muestras, analizadas por el laboratorio AGQ en Burguillos (Sevilla) e incluidos en el Anexo II, han sido contrastados con los Niveles Genéricos de Referencia para metales pesados en los suelos del Principado de Asturias, en concreto con los establecidos para suelo industrial y otros usos, superándose únicamente los citados en NGR para el Arsénico en dos de las muestras (Ex1 y Ex2) y dentro de la categoría de "otros usos". Se trata de las muestras tomadas en la zona de explotación, en la que estaban localizadas las labores antiguas, lo cual puede llegar a justificar esta elevada concentración de As, al existir zonas potencialmente oxidadas.

TABLA 6.8.- CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO EN SUELOS DE LA ZONA DE EXPLOTACIÓN				
	EX1	EX2	NGR suelos industriales	NGR otros usos
Arsénico total (mg/kg)	951	90,7	200	40

Estos niveles iniciales serán tenidos en cuenta a la hora de realizar comparaciones cuando se realicen controles de calidad del suelo durante la fase de explotación / desmantelamiento.

Por otro lado, dado que durante la ejecución de las obras se pueden producir afecciones a la porción del suelo afectada por las labores de preparación del terreno, se retirará de manera previa al comienzo de las labores la tierra vegetal para su correcta conservación. Esta retirada de material será objeto de control y seguimiento, pues de cómo se realice dependerá la calidad de ese suelo.

Además, pueden llegar a producirse efectos sobre suelos no directamente ocupados por las obras, producida por acciones como la alteración y la compactación derivadas de la circulación de maquinaria ejecutante de las obras fuera de las zonas de afección. Esto puede perjudicar a unos suelos que en principio no deberían ser afectados, por lo que garantizar y controlar que esto no ocurra será otra de las acciones principales a tener en cuenta durante esta fase.

De igual modo pueden producirse vertidos accidentales, manejo inadecuado de residuos o realización incorrecta de operaciones ligadas a cambios de aceite, lavado de hormigoneras, etc. que también serán objeto de control, ya que será durante esta fase donde se comience con la construcción de instalaciones como taller, punto limpio, etc.

Con el fin de evitar ese tipo de afecciones se establece un programa de seguimiento para el suelo durante esta fase de trabajos.

TABLA 6.9.- CONTROL DE LA RETIRADA Y DE LA FORMA DE ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la correcta ejecución de la retirada de tierra vegetal y su acopio, de forma que este material no se vea dañado durante ese proceso. • Velar porque el almacenamiento de tierra vegetal se realice de forma correcta para su conservación. 	
ACTUACIONES DE CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> • Control de que la retirada se realiza en los lugares programados, sin afectar a zonas fuera de lo proyectado, y con los espesores previstos. • Control de que se realiza el acopio de tierras en el lugar preparado, una vez este esté dispuesto para su acogida, y en condiciones óptimas para su conservación. • Control del estado de conservación de la tierra vegetal durante el tiempo que dure su acopio. 	
Zonas de inspección	
<ul style="list-style-type: none"> • Toda la zona de afección susceptible de presentar tierra vegetal a retirar, con un espesor mínimo de 0,30 m y en la que se haya programado su retirada. • La zona de acopio de este material. 	
Periodicidad de las inspecciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Durante las labores de extracción de tierra vegetal, la cual se realizará una vez finalice el desbroce y tala y antes de comenzar con la preparación del terreno (explanaciones, etc.) • Para el acopio de tierra vegetal la inspección se realizará trimestralmente. 	
Material / método / personal necesario para los trabajos	
<p>Equipo humano con formación específica. Se llevará cinta métrica y cámara fotográfica.</p> <p>El acopio de tierra vegetal será revegetado con vegetación herbácea para que se puedan conservar de la mejor forma posible sus condiciones de calidad.</p>	
Parámetros de control	
<ul style="list-style-type: none"> • Espesor retirado (etapa de retirada de la capa de tierra vegetal). • Disposición, dimensiones de los acopios y su mantenimiento (fase de almacenamiento de tierra vegetal). 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> • No retirar el espesor mínimo acordado en el Proyecto (0,30 m). • Realizar un acopio en montones superiores a 3 m de altura / alteraciones en acopios que repercutan en la calidad de la tierra. 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> • De manera previa a la retirada de tierra vegetal -> balizado de las superficies de actuación para no afectar a zonas externas. • Cualquier alteración detectada en los acopios de tierra vegetal (incluido el dimensionado) será reparada y se tomarán medidas de protección / señalización. 	

TABLA 6.10.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las características de los suelos no afectados directamente por las obras. • Asegurar la correcta aplicación de las labores de preparación del terreno previstas.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Realización de labores según lo indicado en Proyecto (profundidades y lugares determinados) - Inspecciones visuales. • Vertidos o derrames accidentales - se controlará que quede recogido en el menor tiempo posible, gestionando a posteriori los residuos por la vía adecuada (residuos peligrosos)
Zonas de inspección
Zona de afección del proyecto y áreas no afectadas directamente pese a encontrarse dentro del/próximas al área de afección
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo en paralelo a las obras, centrándose en las zonas que se afectan en cada momento. • Se hará un seguimiento oficial con una periodicidad semanal, para poder actuar con tiempo. Cualquier persona que detecte una anomalía (vertido, sobrepaso de los límites de afección, etc.) deberá informar al equipo encargado de este control, de forma que se pueda actuar de inmediato para conocer el origen de la afección y para su resolución.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Realizadas por equipo humano con formación específica (equipados con cinta métrica y cámara fotográfica)
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará un control del balizado de las obras. Se vigilará si existen rodaduras fuera del balizado o si éste está dañado porque algún vehículo / maquinaria lo haya sobrepasado. • Se revisará si hay residuos / acopios / etc. fuera de los lugares de afección. • Se controlará que no existan manchas en el suelo producidas por vertidos.
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de desperfectos en los elementos de balizamiento / presencia de rodadas fuera de los mismos. • Presencia de cualquier acopio / cualquier indicio de actividad fuera de las zonas de estricta afección / cualquier indicio de vertido.

TABLA 6.10.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • Si se detecta que se ha sobrepasado el umbral fijado: se procederá a informar a la dirección facultativa y se procederá a remendar los daños generados (labores de descompactación / restauración del suelo afectado, colocación de balizamiento, etc.) • Si se detecta vertido o depósito ilegal de material / residuos: Se informará al responsable ambiental de la obra. Se retirará de forma inmediata, haciendo una valoración del terreno afectado, que también será retirado y restaurado.

6.6.5. Fauna

El efecto más directo en la zona de actuación del Proyecto es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras, pero también actuaciones generadoras de ruido y polvo. A este respecto sólo cabe verificar y asegurar que las afecciones son las estrictamente necesarias y que no se sobrepasarán las zonas marcadas en el proyecto.

También hay que destacar la construcción del Sistema de Tendido Eléctrico, lo cual podría suponer un riesgo para la fauna, pero en especial para la avifauna, sobre el cual habrá que realizar un seguimiento.

Dado que, como se ha comentado en los apartados relativos al agua, es posible que el nivel de las lagunas de Silva fluctúe, pese a las medidas de mejora planteadas, se llevará también a cabo un control específico de la fauna asociada a las lagunas de Silva, con especial atención de aquellas especies protegidas consideradas de presencia probable en la zona (rana común (*Pelophylax perezi*), ranita de San Antonio (*Hyla molleri*))

Por todo ello, se establecen las siguientes actuaciones de control con el objetivo de conseguir minimizar este impacto sobre la fauna.

TABLA 6.11.- CONTROL DE LA AFECCIÓN A FAUNA TERRESTRE / AVIFAUNA
Objetivos
Garantizar que las obras y el rebaje del nivel freático en la zona de explotación incidan lo menor posible sobre la fauna / avifauna presente en la zona de obras
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no se producen trabajos nocturnos y que se respetarán al menos las 8 horas de descanso en esta franja. • Controlar la correcta implantación y estado del cierre perimetral dispuesto para evitar el trasiego de fauna por la zona de afección. • Controlar del cumplimiento de límites de velocidad en las pistas y en el entorno a la obra, con la finalidad de disminuir posibles atropellos y minimizar las emisiones sonoras durante la fase de obras. • Comprobar que se realizan riegos, especialmente en épocas más secas, tanto en viales como en acopios, y que los camiones cubren su caja para evitar que se levanten partículas de polvo por el material transportado. • Comprobar que no se generan nuevos caminos que puedan destruir nuevos hábitats no afectados. • Línea de alta tensión: comprobar que se respetan las medidas reflejadas en la normativa vigente respecto a la protección de la avifauna (señalización del cable de tierra mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestos de manera que genere un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros). • Control de la fauna más sensible en el entorno de las lagunas de Silva
Zonas de inspección
Toda la zona en la que se realicen trabajos preparatorios del terreno y en aquella que circulen los vehículos / maquinaria.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Semanal: Seguimiento semanal de los trabajos de construcción de la línea eléctrica. • Mensual: Se revisará mensualmente el estado del cierre perimetral de la zona de afección. • Trimestral: Se realizará un seguimiento de la fauna circundante al área afectada por las instalaciones de superficie, incluida la zona de las lagunas de Silva. Estos estudios se recogerán de forma trimestral en un documento que quedará a disposición del órgano ambiental. <p>Si en cualquier momento se detecta una afección hacia la fauna, se avisará al responsable ambiental de la explotación, con el fin de que se estudie el motivo y se tomen las medidas oportunas. Esto quedará registrado en los informes generales trimestrales.</p>
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales y estará dotado de cámara fotográfica.
Parámetros de control
Presencia de fauna en la zona de actuación y las zonas más inmediatas a ella.

TABLA 6.11.- CONTROL DE LA AFECCIÓN A FAUNA TERRESTRE / AVIFAUNA
Umbrales máximos admitidos
En el momento que se detecte algún ejemplar de fauna / avifauna afectado por las labores realizadas será suficiente para pasar a tomar medidas (previo aviso del responsable ambiental del Proyecto).
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
Se elaborará un documento de mejoras, estudiando el suceso ocurrido y sus posibles causas, de forma que se puedan tomar acciones que eviten que ocurra un aspecto similar.

6.6.6. Flora y vegetación

La principal alteración que sufrirá la comunidad vegetal de la zona en la que se implementarán las instalaciones en superficie del proyecto viene dada por una primera acción de desbroce y tala, la cual será bastante significativa puesto que implica la desaparición de los ejemplares existentes hasta entonces, ejemplares que a su vez, tal y como se indica en el Anexo X (Estudio de Fauna y Flora) no tienen un alto valor ecológico y se consideran recuperables (en su mayoría cultivos y plantaciones forestales).

Los movimientos de tierra posteriores podrán afectar de manera indirecta a formaciones de vegetación que estén presentes en las zonas circundantes a la zona de instalaciones de superficie (donde se llevarán a cabo las principales afecciones), a través de la deposición de polvo sobre las hojas que pueda dificultar sus procesos biológicos y de respiración. Por este motivo se realizará una inspección de las zonas vegetadas circundantes al proyecto, poniendo mayor interés en aquellas que pudieran suponer un mayor valor ecológico.

Al objeto de que no se afecte mayor superficie de la requerida para el desarrollo de la actividad (aspecto ya controlado por el replanteo de la obra), se verificará que no se sobrepasan los límites establecidos para la misma, asegurando así que no se afecten más zonas de las previstas.

Por otro lado, la protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras sólo podrá llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que, en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

Con el fin de llevar un control de estas posibles afecciones al medio se plantean las siguientes actuaciones de control y seguimiento.

TABLA 6.12.- CONTROL DE LA AFECCIÓN POR POLVO DE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE
Objetivos
Verificar que no se produzcan deposiciones de polvo en la vegetación / cultivos del entorno.
ACTUACIONES DE CONTROL
Control de las formaciones vegetales circundantes a las obras, con el fin de verificar que no se produce deposición permanente de polvo que pueda afectar a su correcto desarrollo.
Zonas de inspección
Zonas aledañas a las obras y provistas de vegetación o cultivos, poniendo especial hincapié en las zonas que puedan presentar un mayor valor ecológico.
Periodicidad de las inspecciones
Se realizarán controles mensuales, pudiendo intensificar la periodicidad si se esperan fuertes rachas de viento.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales. Equipo de riego cuando sea necesario.
Parámetros de control
Presencia de polvo en formaciones vegetales.
Umbrales máximos admitidos
Acumulación detectable de polvo en las hojas.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
En caso de la presencia de polvo, se procederá a efectuar un riego de limpieza de esa vegetación para hacer que ese polvo escurra y deje respirar a las hojas.

TABLA 6.13.- CONTROL Y VIGILANCIA DEL RIESGO DE INCENDIO
Objetivos
Creación de un sistema de control que minimice el riesgo de incendio (en la zona el riesgo es alto), y se asegure su extinción inmediata en caso de que este se produzca.

TABLA 6.13.- CONTROL Y VIGILANCIA DEL RIESGO DE INCENDIO

ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que se instalan medios de extinción en la zona de obras (brigadas de incendios hábil en incendio forestal, extintores, balsas con recursos hídricos, etc.). • Disponer de los números de contacto de la BRIF (Brigada de Refuerzo de Incendios Forestales) y de Protección Civil, para poder avisar en caso de que ocurra un incendio. • Verificar la correcta instalación del sistema antiincendios y su correcto funcionamiento. • Verificar que se dispone de cartelería legible y con pictogramas en las zonas de mayor riesgo de incendio.
Zonas de inspección
Toda la obra y zonas en las que se ubiquen los sistemas de lucha contra incendios. Especial hincapié en zonas próximas a formaciones vegetales frondosas.
Periodicidad de las inspecciones
La periodicidad mínima de inspección será mensual. Se hará hincapié en los períodos estivales y de mayores temperaturas, y cuando se realizan acciones como el desbroce, en los que la inspección se podrá realizar con una frecuencia mayor.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizarán inspecciones visuales y de mantenimiento preventivo del sistema contra incendios.
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Control de cualquier actividad susceptible de generar chispas, fuego, etc. • Control de que el personal no fume cerca de esas zonas, especialmente en períodos secos. • Control de presencia de extintores / medios de extinción. • Control de las zonas con mayor peligro de incendio (depósito combustible, etc.)
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia / no funcionamiento de medios de extinción. • Cartelería en mal estado. • Observación de prácticas de riesgo cerca de zonas potencialmente peligrosas y/o con vegetación frondosa susceptible de quema (especialmente en los meses más secos)
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • Se procederá a la reparación de los medios de lucha contra incendio. • Se procederá al cambio de los carteles indicadores de peligro de incendio que se encuentran en mal estado. • Se emitirán comunicados que recuerden la necesidad de cumplir las normas de lucha contra incendio entre los empleados. Se aumentarán las campañas informativas al respecto. • Se intensificará la vigilancia de no realizar labores con potencial peligro de incendio durante los meses más secos.

6.6.7. Medio marino

La empresa Tecnoambiente ha realizado un estudio de las posibles afecciones que se pueden producir sobre el medio marino durante el Proyecto (Anexo IX), ya que se tiene planificada la realización de un vertido de aguas al mar durante su fase de explotación. El vertido se realizará a través de un emisario, el cual será construido durante esta fase de labores preparatorias / construcción, por perforación horizontal dirigida (PHD). En su llegada a la línea de costa, este continuará enterrado mediante microtunelación hasta 800 m de distancia a la costa, momento en el que aparecerá en la superficie del lecho el tramo difusor. Este último tramo está formado por un único elevador en T, con dos boquillas de diámetro interior de 125 mm, situadas a 1,5 sobre el fondo.

Tan sólo será este tramo difusor el que afecte de manera puntual y permanente sobre las comunidades bentónicas de la zona durante las labores de construcción del emisario. En este sentido se realizará un control durante las labores de construcción, asegurando que estas se ejecutan de manera correcta, de forma que se pueda comprobar que no se afecta un área mayor de la previstas.

Además, durante su construcción se producirán ruidos y vibraciones en la zona de salida, lo que podría provocar que se ahuyente a las especies presentes en la zona o incluso, atraerlas hacia el ruido. En cualquier caso, se trata de un efecto poco significativo y muy puntual, ya que estará presente un corto período de tiempo, por lo que no será necesario realizar un seguimiento del mismo.

Durante la construcción también se dará la presencia de una serie de embarcaciones en la zona, para coordinar la salida del emisario de su tramo submarino y realizar la instalación del difusor. Por ese motivo, se realizará también un seguimiento en el momento de su presencia en la zona, de forma que se lleve un control de aspectos como el cumplimiento de los protocolos

de navegación y la velocidad de navegación de las mismas, con el fin de evitar posibles impactos con cetáceos u otras especies marinas, y de la no generación de residuos marinos. En este sentido, desde las embarcaciones, se realizará un registro de seguimiento de las especies avistadas.

Por último, y una vez se comience con el vertido de las aguas a través del emisario al medio marino, se procederá a realizar un primer análisis mensual de estas aguas con el fin de corroborar si fuese necesario o no la depuración de las mismas de forma previa a su vertido al medio. Además, se llevará también a cabo un seguimiento de la calidad de las aguas del medio marino en la zona de vertido, con el fin de conocer la evolución de las mismas y verificar que cumplen con los condicionantes requeridos por las Normas de Calidad Ambiental para la masa de agua fijadas en el RD 817/2015. Este seguimiento medirá tanto calidad química de las aguas como una serie de indicadores biológicos que permitan conocer con exactitud la evolución de la calidad de las aguas y su afección al medio en el que vierten.

Una vez finalizadas las obras de construcción y adecuación de la parte sumergida del emisario y su difusor, se comprobará que no se abandona ningún tipo de material ni de residuos en el medio marino.

TABLA 6.14.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO MARINO
Objetivos
Garantizar la menor incidencias posibles sobre el medio marino debida a la construcción del emisario.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que la afección al lecho marino / comunidades bentónicas es de carácter local y la zona queda perfectamente despejada de restos de obras una vez se finaliza la instalación del emisario. • Comprobar que el grado de afección a la calidad de las aguas (turbidez) durante la fase final de la perforación. • Marcar mediante boyas la zona de obras para evitar la presencia de otras embarcaciones que puedan llegar a entorpecer la instalación. • Control de la velocidad de las embarcaciones que trabajan en la instalación.

TABLA 6.14.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO MARINO
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar y controlar prácticas incorrectas que puedan aumentar el riesgo de fugas de combustible, derrames, vertido de residuos desde las embarcaciones de trabajo. • Concienciar sobre el problema de abandono de basura en el medio marino • Al finalizar la construcción se verificará el correcto funcionamiento del emisario.
Zonas de inspección
Zona del medio marino en la que se instalará la salida del emisario
Periodicidad de las inspecciones
La inspección se realizará durante el momento de las obras de instalación de la parte final del emisario.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizarán inspecciones visuales.
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de afección del lecho marino / comunidades bentónicas. • Correcta señalización de la zona de obras. • Control de posibles de fugas, derrames, vertidos en la zona de ejecución del proyecto. • Pluma de turbidez que se pueda generar durante la última fase de instalación del emisario.
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor afección sobre las comunidades bentónicas que la esperada (9m²) • Insuficiente señalización en superficie. • Presencia de fugas, derrames o vertidos en la zona de ejecución del proyecto. • Fenómenos de turbidez intensos que no permitan ver a través de ellos.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de que se detecte una mayor afección de las comunidades bentónicas del lecho marino, se estudiará la forma más adecuada de proceder a su recuperación. • Si se llegase a detectar que la señalización en superficie fuese insuficiente, se debería poder completar antes de proceder a las obras. • En caso de producirse algún derrame / vertido en el medio marino, deberá ser recogido, en la medida de lo posible. Se deberá disponer de medios de contención adecuados. Si no pudiera ser recogido, se valorarán y determinarán las acciones a llevar a cabo en función de la naturaleza y magnitud del mismo. • En caso de detectar grados de turbidez anómalos se detendrá momentáneamente la obra, hasta que los niveles de turbidez sean disipados.

TABLA 6.15.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN EL MEDIO MARINO
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la calidad de las aguas marinas con el fin de determinar si el impacto del vertido en el medio se mantiene dentro de los límites legales establecidos y dentro de unos rangos admisibles. • Verificar la menor afección posible a especies de importancia pesquera (pulpo y percebe) situadas en la zona, con el fin de poder detectar posibles procesos de bioacumulación. • Comprobar la menor incidencia posible en las comunidades bentónicas e ícticas en el entorno de afección.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un control periódico de la calidad de las aguas del medio marino, mediante campañas de muestreo para la toma de datos in situ y para la recogida de muestras de agua en el entorno del punto difusor del emisario. • Realización de una campaña de muestreo inicial, una vez finalizadas las obras de instalación del emisario para conocer el estado de la calidad de las aguas del medio marino y de las comunidades bentónicas de la zona de afección del emisario. • Realización de campañas de muestreo periódicas de especies de interés pesquero y de toma de datos (cualitativos y cuantitativos) sobre las comunidades bentónicas e ícticas de la zona de afección del emisario.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Las zonas de inspección se elegirán en favor de la corriente en el momento de la toma de muestras. Se dispondrán 3 puntos de muestreo, distribuidos en una línea de 3 puntos colocada en la inmediación del tramo difusor, manteniendo distancias de 25, 50 y 100 m. Se dispondrá de un "blanco" a contracorriente, a unos 200 m del tramo difusor. • Para la observación de la posible influencia del vertido en las comunidades marinas y las especies de importancia pesquera se definirá un área de unos 100 m entorno al difusor.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Los controles en el agua marina se harán con periodicidad trimestral. Se podrá barajar la posibilidad de espaciar la periodicidad de muestreo si durante los primeros 5 años se observara unos valores estables en la calidad de las aguas de la zona de vertido. • La vigilancia del estado de conservación de las comunidades marinas se realizará con una periodicidad anual.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo humano especializado en medio marino, realizarán inspecciones visuales (cámara fotográfica) y toma de muestras.</p>

TABLA 6.15.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN EL MEDIO MARINO	
Parámetros de control	
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de las aguas marinas. Se medirán los parámetros marcados como referentes para la buena calidad del medio de las aguas por el RD 817/2015, tanto para el estado ecológico como para el estado físico químico de las aguas. • Se controlará la presencia de metales bioacumulados en ejemplares de fauna de interés pesquero (pulpo y percebe) • Se controlarán posibles variaciones de las comunidades bentónicas e ícticas. 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento de los parámetros indicados en las Normas de Calidad Ambiental de las aguas, objetivo de vertido. • Detección de acumulación de niveles de ciertos metales en ejemplares de importancia pesquera, con respecto a los analizados en la fase de no vertido. • Disminución de un 30% de la población de comunidades bentónicas / ícticas con respecto a las poblaciones previas al vertido. 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de detectarse procesos responsables de la desviación de los niveles previstos en las aguas (superación de los niveles marcados por la legislación) se deberá actuar sobre el origen del vertido. Se revisarán las analíticas realizadas sobre las aguas y se propondrán las medidas necesarias para rebajar los niveles de carga contaminante que se detecten en el medio marino (cambios en planta de tratamiento, etc.) • En el caso de detectarse afecciones en especies de importancia pesquera o disminución de las comunidades estudiadas, se deberá analizar la causa y establecer una serie de medidas específicas en función de dicha evaluación. 	

6.6.8. Red Natura 2000

El control de la afección a la Red Natura 2000, está estrechamente relacionado con el control planteado al medio marino, puesto que el punto de vertido se encuentra dentro del espacio de la Red Natura conocido como ZEC / ZEPA de Penarronda-Barayo.

Por este motivo, las actuaciones de control propuestas en el apartado anterior, en especial las referidas a la calidad del medio marino se consideran válidas para este control de las posibles afecciones a la Red Natura 2000.

Paralelamente se ha realizado un estudio de Repercusiones del Proyecto sobre la Red Natura 2000 (Capítulo 08) donde se concluye que el proyecto es compatible con los objetivos del el Instrumento de Gestión Integrado (conservación de la biodiversidad – sobre todo marina, ya que es allí donde se produce el vertido de aguas – y el desarrollo sostenible del territorio) incluido en el Decreto 160/2014, de 29 de diciembre.

En cualquier caso y con el fin verificar y comprobar que no se producen dichas afecciones, durante la realización de las obras, se realizará un estudio preoperacional de base y un estudio anual sobre el estado y evolución de los hábitats incluidos en el citado espacio de la Red Natura 2000 y de las especies que forman parte de ellos. Tras el estudio, se realizará un informe que será remitida anualmente al Órgano Ambiental del Principado.

6.6.9. Patrimonio cultural

Dentro del presente EsIA se ha realizado un Estudio que recaba las posibles afecciones que puede suponer el proyecto al Patrimonio Cultural de la zona de Proyecto (Anexo XI). Pese a que el proyecto no prevé, en principio, una afección directa sobre este Patrimonio, sí que tendrá una posible afección indirecta, principalmente en cuanto a lo que impacto visual se refiere y a la afección de las zonas de protección de algunos de los bienes protegidos por dicho Patrimonio. Esto implicará un control y seguimiento directo sobre estas zonas, especialmente durante esta fase de labores preparatorias, ya que es la más susceptible de realizar posibles nuevos hallazgos una vez se desbroce y tale la vegetación actual y se comiencen los movimientos de tierras.

En este sentido, cabe destacar que antes de iniciar las obras se solicitará el visto bueno del organismo competente del Principado en materia de Patrimonio Cultural y que se contará siempre con la presencia de un equipo de arqueólogos durante las labores de movimientos de tierra. En el caso de encontrar cualquier tipo de restos arqueológicos durante los trabajos de

excavación / movimiento de tierras, se paralizará para la evaluación y protección del hallazgo por parte del equipo arqueológico, se informará al órgano competente del hallazgo (Consejería de Cultura) y este quedará protegido hasta la toma de una resolución. Por estos motivos, se llevará a cabo un control exhaustivo durante las citadas labores (desbroces/talas y movimientos de tierra).

Además, cabe destacar también que durante esta fase se construirá todo el tendido eléctrico junto a sus apoyos y la subestación. Se pondrá, por ello, una especial vigilancia de que la construcción de los pilares de apoyo no se ubique, en ningún caso dentro de las zonas de protección de Patrimonio Cultural.

Para paliar estas afecciones al medio se plantean una serie de actuaciones detalladas a continuación.

TABLA 6.16.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Objetivos
Preservar y proteger el patrimonio (arqueológico, etc.) presente (conocido o desconocido) en el área de afección de las obras
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de un equipo de arqueólogos durante las labores de tala y desbroce y los movimientos de tierras. • Se llevará a cabo un seguimiento arqueológico de las obras, especialmente de la zona en la que se conoce que la posible existencia de yacimientos es mayor (zonas de protección). Para ello se realizará una primera prospección en detalle tras las labores de desbroce y se realizará un seguimiento continuo de los movimientos de tierra. • Si se detecta un nuevo yacimiento / elemento arqueológico, se informará de manera automática al órgano competente del Principado, interrumpiendo temporalmente las labores en la zona del descubrimiento. • Se verificará que zonas como la zanja de conexión de los dos tramos del emisario, quedan debidamente rehabilitadas tras las actuaciones necesarias.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las zonas de proyecto en las que se realicen excavaciones, pero en especial a la zona NW, en su extremo SW, donde se encuentran una mayor probabilidad de existencia de yacimientos arqueológicos (Zona de Protección Arqueológica). • Zonas de protección de los distintos elementos de Patrimonio Cultural.

TABLA 6.16.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
Periodicidad de las inspecciones
Control durante todas las acciones que supongan movimiento de tierras en las zonas de protección indicadas.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo de arqueólogos especializado. Equipo humano con formación específica.
Parámetros de control
Zonas de protección de Patrimonio cultural, susceptibles de presentar restos arqueológicos o de que se hayan producido afecciones no previstas.
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • El hallazgo de un nuevo yacimiento / resto arqueológico. • Afección a una zona de protección no prevista. • Incorrecto estado de la rehabilitación de zonas afectadas dentro de áreas de afección.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • En caso de nuevo hallazgo, se paralizará la obra temporalmente y se procederá a tomar las medidas oportunas para su protección y conservación. En el momento del hallazgo se comunicará al órgano competente del Principado (Consejería de Cultura). • En caso de afección a zona no prevista, se informará de manera inmediata al órgano competente, se analizarán las causas de la afección y se tomará la decisión más adecuada. • En caso de detectar una incorrecta rehabilitación en zonas como la unión de tramos del emisario, ubicada en una zona de protección patrimonial, se procederá a su adecuación hasta que la zona afectada quede rehabilitada e integrada en el medio en el que se ubica.

6.6.10. Paisaje y morfología

La afección al paisaje por las obras y la implantación de las instalaciones ha de venir apoyada por un diseño que tenga en todo momento en cuenta el impacto estético, visual y paisajístico que el proyecto puede producir en el medio, con la finalidad de minimizarlo lo máximo posible.

El control y seguimiento de la afección de las obras al paisaje vendrá determinado, principalmente, por el impacto visual que puede producir la actuación en el entorno. Con el fin de mantener este impacto lo más bajo

posible, se realizará una implantación de barreras visuales verdes en las zonas en las que no exista una barrera visual natural (masas arbóreas). Se realizará un seguimiento de la implantación de estas nuevas barreras, de forma que se pueda verificar que cumplen su función visual y reducen la visibilidad de la zona de trabajos.

Además, se llevará a cabo un control de que no se produzcan construcciones o elementos que no estén planificados en el proyecto y que puedan suponer un incremento del impacto visual de la zona de proyecto en el entorno, en especial en zonas más sensibles como el Camino de Santiago.

En este sentido, se han desarrollado una serie de acciones de seguimiento y control para intentar minimizar este tipo de incidencia visual sobre el paisaje.

TABLA 6.17.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS
Objetivos
Conseguir minimizar el impacto visual que pueden generar las obras / fase de labores preparatorias
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que no existen instalaciones o elementos no previstos en las áreas categorizadas como de alta visibilidad. • Verificar que la implantación de las barreras visuales es correcta, así como la altura de las mismas (naturales y artificiales) son suficientes, especialmente en las zonas más vulnerables (Camino de Santiago). • Comprobar que los edificios construidos en esta fase cumplen con el color seleccionado, apto para su integración con el entorno.
Zonas de inspección
Especialmente se centrará en las zonas de mayor fragilidad y calidad paisajística, siempre en relación con las obras de preparación del terreno e infraestructura para la posterior explotación.
Periodicidad de las inspecciones
Se realizarán mensualmente, con especial hincapié en los momentos que se trabaje en zonas / estructuras que supongan mayores impactos previsibles.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales / dotado de cámara fotográfica.
Parámetros de control
Detectar posibles elementos / infraestructuras visibles y no contempladas en el Proyecto.

TABLA 6.17.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS

Umbrales máximos admitidos

En el caso de que existan elementos muy visibles y no hayan sido previsto, se considerará que se deben tomar medidas adicionales.

Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales

Cuando se construya o se realice alguna modificación de alguna infraestructura / elemento, no contemplada en el proyecto, que provoque una nueva incidencia visual, se procederá a plantearla de forma distinta o a desmantelarla. Esto implicará que se respeten las instalaciones marcadas por el proyecto, evitando que se produzcan desvíos inesperados.

6.6.11. Gestión de residuos no mineros

La correcta gestión de los residuos durante las obras es esencial para la no afección al medio. Para ello se deberá llevar un control de la misma, de forma que se pueda establecer una serie de indicadores sobre los que realizar ese seguimiento para poder estar del lado de la seguridad.

Durante las obras, no estará preparado aún el punto limpio. Hasta ese momento, se podrá habilitar una zona en la que realizar el almacenamiento de residuos. Esta deberá estar cubierta y pavimentada, en el caso de que acoja residuos peligrosos, por lo que se instalará una caseta prefabricada debidamente habilitada y que diferencia claramente el almacenamiento de residuos no peligrosos quedará bien diferenciado del de residuos peligrosos, con cubetos de retención para los residuos que lo necesiten (RP) y las correspondientes indicaciones (cartelería).

Para paliar las posibles afecciones producidas por esta gestión de residuos se proponen las siguientes actuaciones.

TABLA 6.18.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA
Objetivos
Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de residuos de obra.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que todo el personal que trabaja en esta fase es conocedor de las obligaciones relativas a la gestión de residuos de obra. Para ello, dispondrán del Plan de Gestión de Residuos, elaborado por el Contratista y que se encargará de implementar en la obra. • Los residuos que se generen en esta fase serán almacenados y gestionados de acuerdo con la legislación vigente en residuos (tanto no peligrosos como peligrosos). • Se vigilará que los residuos son depositados de forma adecuada en un punto limpio provisional creado con ese fin durante esta fase. Se diferenciarán dos zonas bien definidas, una para RP (estará debidamente acondicionada con cubetos, pictogramas, etiquetas, etc.) y otra para RNP. • Se contará con una serie de gestores autorizados para su recogida y tratamiento. • Se realizará una comprobación del estado esta instalación generada para el almacenamiento de residuos. • Se vigilará que no se realizan depósitos ilegales de residuos en zonas no habilitadas para ese fin (punto limpio provisional o fijo). • En caso de vertido o derrame accidental, se recogerá de la forma más inmediata posible, utilizando para ello absorbentes específicos (tipo sepiolita o similares). Este material, una vez absorba el vertido, será gestionado como RP. • Deberá existir un registro, digital o en papel, de todos los residuos que se generen durante la obra, en el que figuren todos los datos relativos al residuo y su gestión. Se comprobará que se rellena de forma continua. • Anualmente se deberá informar a la Administración competente del Principado de Asturias, sobre el origen, cantidad y destino de todos los residuos producidos el año anterior a la emisión de información.
Zonas de inspección
La inspección se llevará a cabo en toda la obra, con el objeto de verificar la no existencia de puntos de vertidos / depósito de residuos no autorizados, pero se efectuará especialmente en la zona dedicada a la gestión de residuos (punto limpio provisional).
Periodicidad de las inspecciones
Se realizarán inspecciones quincenales, de forma que se asegure el correcto almacenamiento y gestión de los residuos, el estado del punto limpio y la correcta cumplimentación del libro de control.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales. Estará dotado de cámara fotográfica.

TABLA 6.18.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrá como referencia la estimación de residuos realizada por el Contratista en el Plan de Gestión de Residuos. Se comprobará que su gestión sigue las directrices descritas en el citado plan. • Punto limpio provisional. Se asegurará su correcto estado y que se cumplen todas las obligaciones relativas al almacenamiento de residuos (etiquetado, cubetos, etc.). También se llevará un seguimiento del libro de residuos, en el que se anotará toda la información referida a los mismo. • Control de la carga de los residuos por parte de los gestores que vengan a las instalaciones.
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Localización de depósitos no autorizados de residuos fuera del punto limpio. • Mal estado de la instalación del punto limpio. • Cualquier indicio de segregación errónea de residuos (detectar residuos peligrosos mezclados con otros residuos, RP depositados en zonas de RNP o en contenedores equivocados, errores en el etiquetado, etc.). • Falta de seguimiento del libro de control de residuos. • Que un residuo peligroso quede almacenado en las instalaciones un tiempo mayor al permitido por ley (6 meses).
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se detecten residuos ubicados fuera de la instalación prevista, se actuará directamente para solventarlo mediante el transporte inmediato del residuo al punto limpio, correcto etiquetado, etc., procediendo incluso a la llamada a gestor para recogida etc. Se finalizará con la limpieza y adecuación de la zona en la que quedaron depositados. • En el caso de que la instalación, cubetos, o recipientes de almacenamiento de residuos se encuentren en mal estado se procederá a su reparación o, en el caso de los dos últimos, a su sustitución. • En el caso que se detecte cualquier problema en la gestión (etiquetados incorrectos, mezcla de residuos, almacenamiento de residuos superior al permitido, etc.) se procederá a la búsqueda del motivo del problema y se procederá a su resolución / reparación según proceda (corrección de etiquetado, llamada a gestor de residuos para retirada de mezclas de residuos, etc.)

6.6.12. Gestión de aguas

Una parte importante de la gestión dentro del proyecto es la gestión de las aguas. Parte de esta gestión ha sido ya tratada en los apartados de aguas superficiales, pero se considera necesario establecer un punto específico para establecer su correcto control a nivel instalaciones, de forma que se minimicen o reduzcan al máximo los posibles impactos en ese recurso.

Durante la fase de construcción, como ya se ha comentado, se definirá tanto la red de drenaje interna como la externa, con el fin que desde el comienzo no se mezclen las aguas limpias con las de contacto.

Además, se instalará una planta de tratamiento de aguas, centrada principalmente en eliminar hidrocarburos de las aguas y reducir los niveles de arsénico, uno de los parámetros encontrados más frecuentemente en la zona, en especial en el área de explotación, debido a su naturaleza y pasado relacionado con la minería metálica.

En este sentido, y pese que se han realizado muestreos y modelizaciones, con el fin de conocer la calidad de los distintos tipos de agua que se generan durante el proyecto (Anexo III, Gestión de aguas) se realizará un plan de seguimiento y control de la calidad de esas aguas, de manera previa a su vertido por emisario, pudiendo así verificar que los datos y la gestión actual planteada son correctos. En el caso de detectar desviaciones en la concentración de alguno de los parámetros medidos, se realizará una depuración de las aguas de forma previa a su vertido.

Las balsas de almacenamiento, que estarán impermeabilizadas, dispondrán de un sistema de control de la altura de la lámina de agua, con el fin de asegurar que se conocen sus niveles de forma regular y automática y sabiendo que en todo momento se respetan los resguardos constructivos. Estas balsas están diseñadas de forma que puedan almacenar con muchísimo margen de seguridad las aguas provenientes de la escorrentía generada en un episodio de precipitación para un período de retorno de $T= 100$ años, e incluso para períodos de avenida de $T= 500$ años.

TABLA 6.19.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS OBRAS
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que la calidad de las aguas de vertido es compatible con las Normas de Calidad Ambiental del medio receptor. • Dotar de medidas de seguridad a las balsas de almacenamiento de agua, de forma que no se produzcan vertidos desde las mismas. • Verificar que no se produce afección a las aguas subterráneas desde las balsas / verificar que el sistema de impermeabilización funciona correctamente.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo análisis mensuales de la calidad de las aguas extraídas de los pozos de rebaje del nivel freático y de la apertura de la rampa. • Instalar un sistema de control del nivel de la lámina de agua en las balsas de almacenamiento, que permita actuar antes de que se produzcan vertidos desde las mismas. • Realizar un seguimiento del paquete de impermeabilización de las balsas.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Aguas extraídas que vayan a ser derivadas al emisario marino para su vertido • Balsas de almacenamiento de la zona de instalaciones.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán análisis mensuales de las aguas que se extraigan tanto del rebaje del nivel freático de la zona de explotación como de las aguas de contacto generadas durante la apertura de la rampa. • Se realizará un seguimiento trimestral de los niveles de agua de las balsas de almacenamiento.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales / dotado de cámara fotográfica. Material para la toma de las muestras de aguas indicadas y envío a laboratorio para su análisis.</p>
Parámetros de control
<p>Se realizará un control de parámetros fisicoquímicos de las aguas, en el que se analizarán los siguientes parámetros: Sólidos en suspensión, pH, turbidez, temperatura, conductividad, oxígeno, color, dureza, DQO, sulfatos, nitratos, nitritos, amonio total, cloruros, fluoruros, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, Be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te, hidrocarburos de origen petrolero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de la lámina de agua de las balsas. Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de control del nivel de la lámina de agua. • Detección de filtraciones en los diques de la balsa

TABLA 6.19.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS OBRAS

Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Superación de los niveles de calidad requeridos por las NCA de las aguas receptoras del vertido, para las aguas de rebaje del nivel freático y de las generadas durante la apertura de la rampa. • Fallo del sistema de control de la altura de la lámina de agua. • Fallo en el sistema de impermeabilización de las balsas de almacenamiento.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de que se superen los niveles de calidad ambiental que recoge el RD 817/2015 por las aguas generadas en el rebaje del nivel freático y en la apertura de la rampa, se procederá al tratamiento de las aguas previo al vertido por el emisario. • En el caso de que se detecte un fallo en el sistema de control del nivel de la lámina de agua, se realizará un vertido preventivo de las aguas por el emisario, previo a su paso por la planta de tratamiento, de forma que pueda cumplir con los niveles especificados en las citadas NCA.

6.6.13. Otras actuaciones de control y vigilancia del medio

Además de las actuaciones recogidas en los apartados anteriores, en su mayoría referidas al seguimiento y vigilancia de los distintos recursos del medio, existe una serie de actuaciones de carácter general que también pueden llegar a tener repercusiones sobre los distintos recursos del medio. Estas pasan a detallarse a continuación.

6.6.13.1. Etapa de Replanteo

La etapa de replanteo, previa al comienzo de la fase de labores preparatorias, es un paso esencial para recoger en superficie las zonas que van a ser afectadas por el proyecto. Esta delimitación será de gran importancia, pues evitará que se afecten zonas no contempladas en el proyecto y, por lo tanto, que se conserven las condiciones físicas de las mismas, pese al desarrollo de las obras.

A continuación, se desarrollan las acciones de control y seguimiento durante esta etapa, previa a las obras.

TABLA 6.20.- CONTROL DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cualquier afección a superficies no recogidas dentro de los límites de afección de las obras planteadas (en superficie o en zona de actuación). • Evitar alteraciones innecesarias sobre factores ambientales como suelo, vegetación, etc.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la adecuación de las obras a lo que dictan los planos de Proyecto (misma ocupación = mismo nivel de afección que lo esperado). • Verificar que no se realiza ningún tipo de acción fuera de las zonas balizadas y que se respetan zonas de protección cuando las obras se sitúen cerca de caminos.
Zonas de inspección
La zona de obras, en general, será objeto de inspección, poniendo especial atención en las zonas limítrofes, especialmente aquellas que pudieran tener mayor fragilidad.
Periodicidad de las inspecciones
Este primer control se realizará durante la fase de replanteo de las obras, previa al inicio de las mismas. En otros momentos de las labores, cuando las obras hayan comenzado, se realizará una revisión más focalizada en no afectar determinados aspectos ambientales como la vegetación o el suelo, para corroborar que se sigue cumpliendo la no afección a las zonas no contempladas en el proyecto.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación adecuada, que realizará inspecciones visuales y estará dotado de cámara fotográfica, planos de Proyecto, GPS y cinta métrica.
Parámetros de control
Se realizará un control de las zonas de afección con referencia a los planos, comprobando que no se afecte a una zona mayor o distinta que la que se ha programado en Proyecto.
Umbrales máximos admitidos
Cualquier afección mayor o distinta a las previstas en el Proyecto.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
Quedará claro en todo momento la necesidad de realizar balizamiento y su utilidad, lo que será la mejor medida visual de hasta dónde puede llegar la afección del proyecto. En el caso de que durante este proceso se produjese algún daño debido a la maquinaria utilizada, se procederá a dejar la zona afectada en condiciones similares a las que se encontraba previamente (restauración).

6.6.13.2. Control de la ejecución de las obras

Un correcto control y seguimiento de las obras puede llevar a minimizar las afecciones que el proyecto puede causar en el medio bien por descuidos o bien por no tener claras los límites del proyecto. En este sentido se ha desarrollado un plan de control y seguimiento de esta ejecución de obras, el cual se desarrolla a continuación.

TABLA 6.21.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS	
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar apertura de caminos / accesos no previstos que puedan afectar mayor proporción de terreno. • Control de que se cumplen las partidas y que no se realizan acopios / movimientos de maquinaria incontrolados que puedan afectar a distintos factores ambientales • Evitar que se produzca una desviación de los valores previstos de calidad de alguno de los factores ambientales (suelos, aguas, etc.) durante las obras. • Verificar que cuando la obras finalicen se desmantelará cualquier instalación auxiliar que se haya generado y se despejará de posibles residuos, dejando la zona en condiciones para que comience la explotación 	
ACTUACIONES DE CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no se construyen nuevos caminos de obra durante las labores Controlar que la maquinaria no realiza movimientos / maniobras fuera de las zonas balizadas • Asegurar que toda la zona de instalaciones se pavimenta, tal y como indica el Proyecto, asegurando la impermeabilidad, incluso la retención de posibles vertidos, siendo muy improbable que se produzca un aumento de los niveles previstos de calidad en aguas y suelos. • Controlar que las actividades de mantenimiento de maquinaria / gestión de residuos / lavado de vehículos, se realizará en una zona acondicionada para ello durante estas labores (pavimentada, almacén de residuos con cubetos de retención, etc.) • Inspeccionar la zona de manera previa al comienzo de la fase de Operación (Explotación), constatando que la zona queda limpia y libre de instalaciones / acopios de infraestructura útil para la obra. • Verificar que no se realiza ningún tipo de acción fuera de las zonas balizadas y que se respetan zonas de protección cuando las obras se sitúen cerca de caminos. 	
Zonas de inspección	
<p>La zona de obras, en general, será objeto de inspección, poniendo especial atención en las zonas limítrofes y en su entorno, especialmente aquellas que pudieran tener mayor fragilidad.</p>	

TABLA 6.21.- CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS	
Periodicidad de las inspecciones	
Este tipo de control se realizará de forma constante durante toda la fase de labores preparatorias. Semanalmente se realizará un control oficial en el que se anotarán las posibles incidencias encontradas.	
Material / método / personal necesario para los trabajos	
Equipo humano con formación adecuadas, realizará inspecciones visuales y estará dotado de cámara fotográfica, planos de Proyecto, GPS y cinta métrica.	
Parámetros de control	
<ul style="list-style-type: none"> • Caminos generados para las obras. • Maquinaria / vehículos utilizados en las obras. • Zonas de acopio de estéril / material (almacenamiento / destino de residuos), de mantenimiento de maquinaria, de lavado, etc. • Residuos finales producidos por las obras 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier movimiento, acopio de residuos / material, camino, etc. realizado fuera de la zona definida como zona de afección de proyecto. • Balizamiento no afectado. • Restos de obra al final de esta fase. 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> • Restauración de cualquier zona afectada no contemplada en el Proyecto. • Limpieza inmediata en caso de encontrar restos de la fase obras 	

6.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se trata de la fase del proyecto en la que se comenzará con la extracción subterránea del mineral, mediante la apertura de cámaras a distintos niveles. Este mineral será sacado a superficie e introducido en un proceso de flotación, en el que se generarán un tipo de estéril (estéril de flotación), que será transportado mediante tubería a un depósito enterrado, debidamente adaptado (impermeabilizado), el cual se almacenará en las celdas del depósito inertizado con una mezcla de cemento y cal.

Esta fase dura un total de 13 años.

Al igual que ocurría con la fase de construcción o de labores preparatorias, para el seguimiento de los impactos causados por la propia explotación, se llevarán a cabo una serie de análisis, muestreos y revisiones sobre los distintos recursos del medio, con el fin de obtener unos indicadores que permitan cuantificar las alteraciones que se hayan detectado durante estos seguimientos.

En los siguientes apartados se procede a analizar los diferentes programas de seguimiento y control que se aplicarán sobre los distintos recursos del medio y sobre parte de las actuaciones del proyecto que les puedan afectar.

6.7.1. Atmósfera

Durante esta fase, las principales afecciones a la atmósfera vendrán causadas por los movimientos de tierras llevados a cabo en las instalaciones de residuos mineros, y por el trasiego de maquinaria y vehículos por la zona de instalaciones.

El control a llevar a cabo en el área de instalaciones será similar al efectuado durante la fase de construcción, puesto que durante esa fase ya habrán quedado construidas las instalaciones de residuos mineros y se habrá completado el cerramiento de la infraestructura de superficie.

Con el fin de llevar un control de estas emisiones sobre la atmósfera se ha diseñado un plan de control muy similar al que se propone para la fase de construcción.

6.7.1.1. Polvo y partículas

Se continuará con la realización de mediciones en la Red de Control de la Calidad del aire implantada, en la que se seguirán realizando mediciones periódicas. La periodicidad de estas inspecciones volverá a ser trimestral durante los 2 primeros años de explotación e irán acompañados siempre de

la redacción de un informe con la misma periodicidad que será entregado al órgano ambiental del Principado. En ese momento, se realizará una revisión de los resultados obtenidos durante esos dos años y en el caso de que los parámetros se muestren estables, se propondrá a este mismo órgano aumentar los períodos de inspección, pudiendo ser reforzados en los momentos que haya programado un mayor movimiento de tierras (movimientos de mayor cantidad de material en las escombreras o apertura de nuevas celdas del depósito de estériles de flotación).

Se seguirán realizando inspecciones visuales, las cuales serán de gran utilidad para poder comprobar efectos más puntuales de generación de polvo (vientos, etc.). Continuará siendo esencial el llevar a cabo las medidas preventivas propuestas para evitar que lleguen mayores cantidades de polvo en la atmósfera.

Se seguirán aplicando los mismos valores límites de inmisión de que los recogidos en la fase de construcción

TABLA 6.22.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN OPERACIÓN
Objetivos
Verificar la mínima incidencia de emisiones (polvo / partículas) durante la explotación.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Control visual de diversas acciones: <ul style="list-style-type: none"> - Formación de nubes de polvo que pueda llegar a dirigirse hacia zonas habitadas o zonas de vegetación / cultivos próximos - Empleo de lonas en la caja de los camiones - Ejecución de riegos en pistas y plataformas e incluso en las IRM. Incluye el uso de agua en el frente de avance de la ejecución de la rampa. - Apagado del motor de vehículos cuando no estén en uso - Limpieza de viales periódica • Control de emisiones de maquinaria y vehículos: se exigirá tener al día la ITV y se llevará un control de los mantenimientos preventivos + campaña anual de medición de la inmisión • Control de la velocidad de los vehículos (GPS) (especialmente en zonas sin pavimentar) • Realización de mediciones de inmisión de polvo y partículas en suspensión durante la ejecución de las labores • Si durante la fase de construcción se hubiese percibido la necesidad de realizar algún cambio o adición en la red de control, se revisará de forma previa al inicio de esta fase.

TABLA 6.22.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN OPERACIÓN
Zonas de inspección
<p>Se realizará un control de toda la zona de explotación y su red de control de la calidad del aire, incluyendo la zona de tratamiento (emisiones canalizadas) y poniendo especial intensidad en las zonas más cercanas a puntos habitados y o en zonas ambientalmente más sensibles.</p> <p>Los puntos de inspección durante esta fase se representan en el plano número 20.</p>
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Las inspecciones visuales se realizarán semanalmente. • Las mediciones de inmisión de polvo se realizarán trimestralmente. Cada muestreo tendrá una duración de 24 horas • Las mediciones de inmisión de las emisiones gaseosas (combustión) se realizará anualmente.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<ul style="list-style-type: none"> • Para las inspecciones visuales: Equipo humano con formación específica para las labores de inspección visual. Será necesario el uso de cámara fotográfica y GPS, con el fin de recoger las coordenadas en las que se realiza la inspección y documentos gráficos del estado del lugar inspeccionado. • Para el control de la inmisión: Equipos de muestro / medición de polvo y partículas PM₁₀ y PM_{2,5}. (Red de control de calidad del aire) • Para el control de emisiones: Equipo de medición de concentración de gases en el aire.
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Nubes de polvo • Zonas de acumulación de polvo fuera de las instalaciones (vegetación, cultivos, etc.) • Zonas en las que se realizan riegos y procedencia de las aguas (B1 o B2) • Medición de concentración de PM₁₀ y de PM_{2,5} (Red de control de calidad del aire) • Concentración de gases de combustión en el aire.
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de nubes de polvo cerca de zonas habitadas o en vegetación del entorno. • Superar en un 95% los límites recogidos en la legislación vigente sobre calidad del aire (Real Decreto 102/2011)
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> • Intensificación de riegos en las zonas que se detecten más susceptibles de producir esas emisiones. • Limpieza de las zonas afectadas mediante riegos (zonas de vegetación con polvo acumulado, etc.) • En el caso de que se detectase niveles que sobrepasen a lo establecido en la norma, se informará y propondrá al Órgano competente del Principado de Asturias un Plan de Minimización de la Contaminación Atmosférica provocada por la explotación.

6.7.1.2. Contaminación acústica

Al igual que ocurre con la contaminación atmosférica, el control y seguimiento de la contaminación acústica se seguirá realizando de la misma forma que se llevaba haciendo durante la fase de construcción.

Se estima que los niveles de ruido durante esta fase puedan ser menores que los que se dan en la fase de construcción, debido a que el tratamiento y la mayor parte de las instalaciones, como entrada a bocamina y las distintas plantas (pasta) se encuentran en el interior de unas naves, por lo que el ruido se verá amortiguado.

Hay que indicar que, pese a que la planta y la explotación funcionan 24 horas, en el exterior de las instalaciones se funcionará únicamente a dos turnos, por lo que de nuevo, el ruido nocturno se espera que sea acorde con los límites establecidos en la norma de referencia.

Los controles se realizarán en el entorno de la zona de explotación, en especial en las zonas que reúnan una mayor densidad de población.

Dado que la actividad en interior (subterránea y dentro de la nave industrial) funciona 24 horas (en exterior son únicamente dos turnos) las mediciones se realizarán en 3 turnos: de día (de 7 a 15 h), de tarde (de 15 a 23 h) de noche (de 23 a 7 h)

A continuación, se muestran las acciones propuestas dentro del programa de seguimiento y control de la contaminación acústica.

TABLA 6.23.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO DURANTE LA EXPLOTACIÓN	
Objetivos	
•	Determinar los niveles acústicos reales de la actividad y comprobar que se adecuan a los modelos realizados.
•	Verificar de nuevo el buen estado de la maquinaria y el correcto desarrollo de la explotación, de forma que los niveles de ruido no sean nunca mayores que los esperados.

TABLA 6.23.- CONTROL DE NIVEL DE RUIDO DURANTE LA EXPLOTACIÓN
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones sonoras en el entorno de la explotación (sobre todo en zonas habitadas) • Control de la ausencia de trabajos en zonas de exterior en las horas nocturnas. Mediciones acústicas en este período de tiempo para descartar de que el sonido que se pueda emitir desde la planta (interior de nave) es compatible con el ruido aceptable en las zonas residenciales en horario nocturno.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de control que se han establecido en la red de control de ruido (especialmente aquellos cerca de zonas habitadas) • Cualquier punto en el que se detecten niveles anormales de ruido
Periodicidad de las inspecciones
La periodicidad será trimestral. En el caso que tras varios años de actividad se detecten resultados positivos, esta periodicidad se podrá espaciar en el tiempo.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Las mediciones se realizarán por empresa acreditada. El material (sonómetro) será aportado por la propia empresa.
Parámetros de control
Niveles acústicos emitidos durante la explotación (índice de ruido continuo equivalente corregido L _{Keq,T})
Umbrales máximos admitidos
Superar los niveles recogidos en la legislación vigente sobre emisiones sonoras: Real Decreto 1038/2012 y Real Decreto 1367/2007.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
En el caso de que se sobrepasen los umbrales admisibles por la legislación se realizará un estudio específico para ver de donde proviene el problema, y se buscarán soluciones para minimizar el nivel de ruido de la fuente correspondiente.

6.7.1.3. Vibraciones

Las vibraciones serán generadas, principalmente, por las voladuras que se irán efectuando para la apertura de cámaras y de las últimas celdas del depósito de estériles de flotación, y, en menor medida, por el movimiento de

equipos de planta (trituration, cribado, carga) e incluso por el transporte, cuya intensidad será mínima.

Se continuará con la inspección de la red de puntos generada para medir en superficie posibles efectos de las vibraciones que puedan llegar a provocar las voladuras subterráneas. No se espera afecciones importantes, puesto que se realizarán a una profundidad bastante elevada, pero, en cualquier caso, se propone un seguimiento de dichas edificaciones con el fin de asegurar una ausencia de afección o, incluso, desperfectos.

6.7.2. Aguas superficiales

El control y vigilancia de las aguas superficiales durante la fase de explotación estará nuevamente basado en un monitoreo de la calidad de las aguas superficiales, de forma que se pueda realizar una comprobación de los principales parámetros indicadores de los niveles de calidad de las aguas.

Se continuará utilizando la misma red de puntos de control creada para la fase preoperacional y utilizada en la fase de construcción, de manera que se pueda estudiar la evolución de los niveles de cualquier potencial contaminante en las aguas.

Las concentraciones de los distintos parámetros analizados se seguirán contrastando con las recogidas en la legislación de referencia en cuanto a calidad de las masas de agua (el RD 817/2015 y RD 927/1988).

En caso de que se detecten valores que superen los umbrales máximos admisibles, fijados en un 95% de los valores límites establecidos en las citadas normas, se estudiará el origen que produce desviaciones de los niveles previstos, para intentar eliminarlo y, en el caso que sea necesario, se establecerán acciones de mejora más apropiadas para cada caso.

TABLA 6.24.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN FASE DE OPERACIÓN

Objetivos
Asegurar la calidad del agua superficial durante las labores preparatorias en los diferentes cauces naturales del entorno de influencia de las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones visuales en el sistema de drenaje interno (zona de instalaciones) para mantener su operatividad y evitar cualquier vertido de aguas de contacto al medio durante la fase de construcción. Del mismo modo, se inspeccionará el sistema de drenaje externo de forma que se pueda asegurar que se encuentra limpio y que no presenta • Inspecciones visuales de los pequeños cauces de arroyos naturales del entorno del proyecto y de la cuneta perimetral de aguas limpias de escorrentía. • Mediciones in situ y mediante análisis de laboratorio en aquellos puntos establecidos por la red de control preoperacional para esta fase. • Control de niveles de lámina de agua de las lagunas de Silva
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Puntos seleccionados en la red de cauces y arroyos naturales de la zona. También lagunas de Silva. (plano 20) • Cuenta perimetral de recogida y vertido al medio de aguas limpias. • Red de drenaje interno.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • La revisión del nivel de la lámina de agua de las lagunas de Silva se realizará cada 15 días. • Se ha establecido una frecuencia de análisis trimestral, en la que se recogerán muestras de agua que serán enviadas a analizar en laboratorio. Además, se realizará una medición in situ de los parámetros básicos (pH, temperatura, conductividad, turbidez).
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo de vigilancia para las inspecciones visuales, cámara fotográfica, cinta métrica, equipo de toma de muestras de agua y de medición de parámetros in situ.</p> <p>El análisis deberá ser llevado a cabo por un laboratorio acreditado.</p>
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Pese a que el principal parámetro que puede llegar a afectar la calidad de las aguas en esta fase son los sólidos en suspensión, se realizará una medición completa de parámetros para descartar la presencia de niveles no previstos que sobrepasen los límites que define la normativa del medio hídrico. Por este motivo se analizará los siguientes parámetros: Sólidos en suspensión, pH, turbidez, temperatura, conductividad, oxígeno, color, dureza, DQO, sulfatos, nitratos, nitritos, amonio total, cloruros, fluoruros, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te, hidrocarburos de origen petrolero. • Adicionalmente, en las lagunas de Silva: altura de la lámina de agua.

TABLA 6.24.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN FASE DE OPERACIÓN

Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> Se toma como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos en la normativa vigente. Para la calidad de las aguas superficiales, los indicados en el RD 817/2015 de 11 de septiembre, y RD 927/1988, de 29 de julio. Estos valores deberán ser diferentes para aquellas aguas de cauces y arroyos que, en condiciones naturales, exceden los valores de referencia, lo cual se observará a través de los muestreos anteriores al inicio de las labores. Valores de variación de los niveles de agua de lagunas de Silva anómalos
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> En caso de empeoramiento de la calidad del agua a causa de la actividad, se estudiará el origen donde se produce, se buscará la fuente para eliminarla y se establecerán las medidas conducentes a la descontaminación y tratamiento de las aguas que sobrepasen los niveles de calidad definidos en la normativa vigente. Respecto a las lagunas de Silva, en caso de que se produzca una disminución acusada de la altura de la lámina de agua, se realizará una recarga con el agua extraída de los pozos de rebaje del nivel freático de la zona de explotación (fuente de las posibles variaciones de la altura de lámina).

6.7.3. Aguas subterráneas

Para esta fase, se seguirá utilizando la misma red de control generada para el control de las aguas subterráneas en fase de construcción, la cual también incluye a las lagunas de Silva.

En el entorno de las instalaciones, el depósito de estériles, las balsas y la escombrera de estériles de mina serán los principales puntos de control a este respecto. Pese a que disponen de un sistema de seguridad bastante robusto la red de control propone varios piezómetros en estas zonas con el fin de mantener un conocimiento e información sólido de la situación, calidad y evolución del agua subterránea del entorno.

La periodicidad de los muestreos seguirá siendo trimestral, pese a que con frecuencias menores se seguirán realizando mediciones de los niveles piezométricos de los piezómetros de la red y mediciones in situ.

Si tras tres años de funcionamiento, y teniendo en cuenta la homogeneidad del yacimiento y del tratamiento del mineral, se observaran que existen parámetros analizados que siempre resultan por debajo del límite de detección, se podrá plantear la eliminación de los controles para dichos parámetros, manteniendo siempre aquellos que tengan una mayor relevancia en su contenido (como As, Fe, Mn, Sb, Cr, o Zn).

En la siguiente tabla se realiza el seguimiento de las actuaciones a realizar para el control de la calidad de estas aguas subterráneas, muy similares a la realizadas durante la fase de construcción, puesto a que la red de control establecida será la misma.

TABLA 6.25.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
Objetivos
Asegurar la calidad de las aguas subterráneas durante las obras.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones in situ y mediante analíticas de laboratorio en aquellos puntos establecidos por la red de control operacional. • Verificar la impermeabilización conforme al proyecto de las infraestructuras de superficie que contemplen (escombrera de estériles de mina (NW) Noroeste, balsas y celdas de depósito de estériles) • Controlar y garantizar que no se produzcan cambios de aceite de maquinaria, lavado de vehículos, y en general, cualquier actuación fuera de las zonas preparadas para dicho fin y que pudiera provocar la desviación de los niveles previstos de las aguas subterráneas. • En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos, como la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso. • Con el fin de potenciar su protección, se verificará que cualquier sustancia líquida (especialmente las que puedan ser peligrosas) y los residuos de esas sustancias, sean correctamente almacenados en la zona habilitada para ello durante esta fase.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Las inspecciones visuales se realizarán en cualquier suelo desprovisto de pavimento. • Las mediciones mediante analíticas se llevarán a cabo en los puntos de la red operacional establecidos para el control de calidad de las aguas subterráneas.

TABLA 6.25.- CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • En continuo, se realizará una monitorización mediante sensores de presión en los piezómetros del área de explotación y las lagunas de Silva, para conocer la oscilación del nivel freático. • Quincenal, reconocimiento de los niveles piezométricos de los niveles piezométricos de toda la red de control. • Mensual, se realizará una medición in situ de parámetros fisicoquímicos como conductividad, temperatura y pH de las aguas de cada piezómetro. • Trimestral, se realizará una recogida de muestras de aguas de cada piezómetro para su análisis en laboratorio.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>El personal será el equipo de vigilancia. La inspección será visual. Asimismo, la toma de muestras y las mediciones de caudal, pH, temperatura y conductividad, serán realizadas por dicho equipo de vigilancia. Por el contrario, el análisis de las muestras deberá ser realizado por un laboratorio acreditado.</p>
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> • Respecto a las mediciones en piezómetros y en manantiales, los parámetros sometidos a control continuo y quincenal serán el nivel freático y/o nivel piezométrico. • Los parámetros con control mensual serán el pH, la conductividad y la temperatura. • Por último, sometidos a un control trimestral, se encuentran características básicas (conductividad, pH y turbidez), sulfatos, nitratos, nitritos, cloruros, fluoruros, amonio total, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, Be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te e hidrocarburos de origen petrolero
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> • Se tomará como nivel de alarma el 95% del valor umbral de los indicadores definidos, respecto a la calidad de las aguas subterráneas, en la normativa vigente, no debiendo superar los indicados en la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, en la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, y en el Real Decreto 1524/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. • Estos valores deberán ser diferentes para aquellas aguas subterráneas que, en condiciones naturales, excedan los valores de referencia.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<p>Si se detectasen concentraciones anómalas de contaminantes en las aguas, se informará a la Dirección Facultativa, y se procederá a realizar un estudio del origen de dicha anomalía y de las medidas de mejora a aplicar.</p>

6.7.4. Suelo y geología

Durante la fase de explotación la mayor parte de la afección será subterránea, ya que se va a ir extrayendo el mineral de las cámaras para transportarlo a superficie y comenzar con el tratamiento dentro de la nave de instalaciones.

Durante esta fase se pueden llegar a producir, al igual que en la anterior, efectos sobre el suelo no directamente ocupados por las obras, como la alteración y la compactación derivadas de la circulación de maquinaria ejecutante de las obras. En este sentido, se seguirán tomando las mismas acciones de control para evitar que se den esos procesos, aunque su riesgo de ocurrencia será menor, puesto que el movimiento de maquinaria estará centrado en zonas determinadas (IRM o mantenimiento de las distintas zonas de instalaciones).

De igual modo pueden seguir produciéndose vertidos accidentales, manejo inadecuado de residuos o realización incorrecta de operaciones ligadas a cambios de aceite, lavado de hormigoneras, etc. pese a que serán menos esperables, ya que se ha acondicionado una zona específica pavimentada para el almacenamiento y gestión de residuos (punto limpio) y para el mantenimiento de la maquinaria (taller).

Por último, cabe recalcar que parte del material estéril almacenado de dos de las cuatro IRM ha sido caracterizado como no inerte no peligroso (escombrera de estériles de mina y el estéril de flotación – inertizado con cal y cemento de forma previa a su depósito -). Por este motivo y con el fin de llevar un control de posibles episodios donde se produzca una desviación de lo previsto en los niveles de concentración sobre los suelos y que no haya sido detectado, se realizarán muestreos en distintas zonas del proyecto. Se dará prioridad a las zonas en las que se ubican las escombreras y a las zonas circundantes al depósito de estériles de flotación, pues pese a que son zonas a las que se le han aplicado medidas preventivas para evitar esa desviación de los niveles previstos, conviene mantener un seguimiento de su correcto

funcionamiento y descartar así cualquier posible incidencia en este sentido. Para ello se utilizará una red de puntos de muestreo de suelo complementaria a la diseñada para el muestreo preoperacional de los mismos. De esta forma se podrán contrastar los niveles de concentración de metales tras la retirada de las instalaciones de residuos mineros temporales con los valores obtenidos en los muestreos preoperacionales y con los propios Niveles Generales de Referencia estipulados para el Principado de Asturias en su ordenamiento jurídico.

Con el fin de evitar y poder llevar un control de este tipo de afecciones se establece un programa de seguimiento para el suelo durante esta fase de trabajos.

TABLA 6.26.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las características de los suelos no afectados directamente por las obras. • Asegurar el correcto desarrollo de la explotación, utilizando las zonas señaladas para las reparaciones y para el almacenamiento de residuos, etc.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que no se realizan actividades fuera de las zonas estrictamente ocupadas por el proyecto. • Vertidos o derrames accidentales – en el caso de que ocurra, se controlará que quede recogido en el menor tiempo posible, gestionando a posteriori los residuos por la vía adecuada (residuos peligrosos)
Zonas de inspección
Zonas no afectadas directamente por la explotación, pero próximas a la misma.
Periodicidad de las inspecciones
Se hará un seguimiento oficial con una periodicidad quincenal con el fin de detectar cualquier posible vertido / pisadas de maquinaria fuera de los caminos / acumulación de residuos o materiales fuera de las zonas indicadas. En cualquier caso, cualquier persona que detecte un incidente de ese tipo deberá avisar a su responsable para proceder a actuar con la mayor brevedad posible.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Equipo humano con formación específica (equipados con cinta métrica y cámara fotográfica)

TABLA 6.26.- CONTROL ALTERACIÓN / COMPACTACIÓN SUELO NO AFECTADO DIRECTAMENTE
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> Control de presencia de residuos / materiales, etc. fuera de las zonas habilitadas. Se controlará que no existan manchas en el suelo producidas por vertidos.
Umbrales máximos admitidos
Cualquier presencia de acopios / indicio de actividad fuera de las zonas de estricta afección / cualquier indicio de vertido, etc., supondrá superar lo umbrales admitidos.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> Si se detecta que se ha sobrepasado el umbral fijado: se procederá a informar a la dirección facultativa y se procederá a remediar los daños generados (labores de descompactación / restauración del suelo afectado, colocación de balizamiento si fuera necesario, etc.) Si se detecta vertido o depósito de material / residuos fuera del lugar indicado: Se informará al responsable ambiental de la obra. Se retirará de forma inmediata, haciendo una valoración del terreno afectado, que también será retirado y restaurado.

TABLA 6.27.- CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS EN OPERACIÓN
Objetivos
Asegurar que la calidad de los suelos no empeora una vez finalice la explotación
ACTUACIONES DE CONTROL
Una vez desmanteladas las instalaciones de residuos mineros temporales y la zona de planta, se realizará un a sectorización y caracterización de los suelos, con objeto de analizar si existe concentraciones que sobrepasen los límites establecidos por la normativa causado por la actividad minera.
Zonas de inspección
Zonas en las que pudiese haber ocurrido un proceso de contaminación de suelos debida a la explotación minera.
Periodicidad de las inspecciones
La inspección se realizará una vez desaparezca la infraestructura presente sobre el suelo durante la explotación. En algunas zonas será posible realizarlo de manera previa a la finalización de la explotación.
Material / método / personal necesario para los trabajos
Empresa acreditada en la caracterización de suelos contaminados.
Parámetros de control
Presencia de contaminantes y niveles genéricos de referencia de metales pesados

TABLA 6.27.- CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS EN OPERACIÓN
Umbrales máximos admitidos
Los indicados en la Resolución de 20 de marzo de 2014, de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, por la que se establecen los Niveles Genéricos de Referencia para metales pesados en Suelos del Principado de Asturias.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
En caso de que se detecte cualquier proceso cualquier tipo de nivel anómalo, que sobrepase los límites establecidos por la normativa de esos suelos, se deberán diferenciar las porciones de suelos que hayan sido clasificadas como contaminadas y proceder a su retirada para su adecuada gestión a través de gestor autorizado. Seguidamente se procederá a restaurar la zona afectada.

6.7.5. Fauna

Durante la fase de explotación la afección a la fauna en la zona de instalaciones en superficie se verá reducida con respecto a la fase de obra. Durante las labores preparatorias ya se tomó la precaución de realizar un cierre perimetral mediante el cual se evitaría la libre circulación entre las parcelas colindantes y la zona de instalaciones. Este vallado será controlado mensualmente, realizando las reparaciones oportunas del mismo cuando sea necesario.

Durante esta fase se desarrollará un programa de seguimiento de las especies de fauna, poniendo especial hincapié en aquellas que se hayan catalogado como amenazadas y con presencia en el ámbito de estudio (Anexo X, Estudio preliminar de Fauna y Flora). De esta manera, se podrá llevar un control de la influencia real del proyecto sobre las mismas. Estos estudios de seguimiento se pondrán a disposición del órgano ambiental del Principado, de forma que pueda ser conocedor de la situación de estas especies durante la fase de proyecto. La realización de estos estudios de seguimiento será de carácter anual.

En el caso de detectarse cualquier tipo de afección sobre una determinada especie atribuible a la actividad extractiva, la dirección ambiental tomará acciones de mejora necesarias para su corrección.

Se continuará el control comenzado en la fase de construcción sobre la fauna asociada a las lagunas de Silva, con especial atención de aquellas especies protegidas consideradas de presencia probable en la zona (rana común (*Pelophylax perezii*), ranita de San Antonio (*Hyla molleri*))

6.7.6. Flora y vegetación

La afección a la vegetación durante la fase de explotación estará directamente ligada, principalmente, con los movimientos de tierra (polvo y partículas) que se produzcan durante las labores de exterior. En este sentido la vigilancia quedará centrada, al igual que en la fase de construcción, en el control de posibles acumulaciones de polvo que se puedan dar sobre la vegetación de las parcelas circundantes a la explotación y en la prevención de incendios forestales que puedan ser causados por imprudencias durante la actividad de explotación.

Esta vigilancia se podrá extender hasta la zona de las lagunas de Silva, en la que se hará un seguimiento de determinadas especies que se podrían ver afectadas por los cambios de la altura de la lámina de agua esperable en la zona de las lagunas, como la lentibularia común (*Utricularia australis*), helecho hembra de pantano (*Thelypteris palustris*) y las milhojas de agua (*Ceratophyllum demersum*).

Además, se realizará un control anual en las superficies alteradas por el proyecto y en zonas específicas como los taludes de las escombreras o del depósito de estériles de flotación, etc. para detectar la presencia de especies alóctonas, haciendo hincapié en aquellas de mayor potencial invasor como *Conyza sp.*, *Cortaderia selolana*, *Crocasmia x crocosmiflora*, *Buddleja davidii*,

Eucaliptus globulus, Tradescantia fluminensis, Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Reynoutria japonica, etc. Si durante la campaña de control se detectase algún ejemplar de estas especies se trabajará para su erradicación de la zona.

6.7.7. Medio marino

Durante la fase de explotación el emisario ya habrá sido instalado y permanecerá estático en la zona que se habilitó en el fondo marino, por lo que no se espera afección sobre el lecho marino.

El emisario continuará realizando el vertido continuo al medio de agua (de composición estudiada en diversos documentos del Proyecto y de este EsIA), y que además serán sometidas a un proceso de dilución en continuo una vez entre en contacto con el medio.

Tal y como se indica en los documentos relativos al Medio Marino (IH Cantábrica y Tecnoambiente, Anexo IX) con los resultados obtenidos para la dilución inicial en continuo del vertido, todos los elementos incluidos en el mismo cumplirían con los objetivos de calidad en el medio de vertido, de acuerdo con los establecido en el Real Decreto 817/2015. En cualquier caso, y teniendo en cuenta que el vertido se realiza dentro de la ZEC de Penarronda-Barayo, se deberá realizar un seguimiento periódico de las concentraciones de esos elementos en las inmediaciones de vertido, para verificar que no se entra en conflicto con los requerimientos establecidos en el Plan de Gestión de dicho espacio natural. Este seguimiento será similar al realizado durante la fase de construcción del proyecto.

Además, y dado que la zona es fuente de recursos pesqueros, será importante realizar un muestro periódico para verificar si existe algún tipo de bioacumulación de metales pesados en los principales recursos de la zona (pulpo / percebe), de manera que se garantice siempre unos niveles adecuados para el consumo humano.

6.7.8. Red Natura 2000

El control de la afección a la Red Natura 2000, se encuentra, nuevamente, relacionado con el control planteado al medio marino, puesto que, como ya se ha comentado con anterioridad, el punto de vertido se encuentra dentro del espacio de la Red Natura conocido como ZEC / ZEPA de Penarronda-Barayo.

Durante la fase de construcción, ya se comentó que el estudio de Repercusiones del Proyecto sobre la Red Natura 2000 (Capítulo 08) concluye que el proyecto es compatible con los objetivos del el Instrumento de Gestión Integrado (conservación de la biodiversidad – sobre todo marina, ya que es allí donde se produce el vertido de aguas – y el desarrollo sostenible del territorio) incluido en el Decreto 160/2014, de 29 de diciembre.

En cualquier caso y con el fin verificar y comprobar que no se producen dichas afecciones, durante esta etapa de explotación se continuará con la ejecución del estudio anual sobre el estado y evolución de los hábitats incluidos en el citado espacio de la Red Natura 2000 y de las especies que forman parte de ellos. Tras el estudio, se realizará un informe que será remitida anualmente al Órgano Ambiental del Principado.

6.7.9. Patrimonio cultural

Las afecciones al Patrimonio Cultural durante la fase de explotación serán, fundamentalmente, de tipo visual, ya que no se realizarán nuevas excavaciones que puedan llegar a producir daños / descubrimientos de nuevas zonas arqueológicas.

Para asegurar que los movimientos de tierra realizados durante esta fase, especialmente aquellos realizados en la escombrera SE, no presentan una afección importante sobre el Camino de Santiago, se realizarán inspecciones visuales en la zona, especialmente cuando se produzcan labores de movimiento de tierras en la escombrera de material de excavación SE.

6.7.10. Paisaje y morfología

Finalizadas las obras de construcción y preparación de toda la zona de proyecto para el correcto desarrollo del mismo, el paisaje se volverá a ver modificado durante la explotación debido a la desaparición de ciertas infraestructuras presentes en el inicio del proyecto. Lo más llamativo de esta modificación será la desaparición gradual de las escombreras SW y SE, pues su material se irá usando para la restauración progresiva de las celdas del depósito que se vayan a ir cerrando durante el proyecto, pero también de la escombrera NW (estéril de mina) cuyo material será utilizado para el relleno de los huecos generados en la explotación subterránea.

En este sentido, se llevará un control de que el desmantelamiento de cada una de las IRM temporales (especialmente las escombreras SW y SE) se realizará conforme a lo previsto en Proyecto, evitando el abandono de material estéril en la zona que perjudique visual y morfológicamente al nuevo diseño paisajístico.

Además, y en relación a la rehabilitación y restauración del terreno, la cual dará comienzo durante esta fase, previa a la finalización de la explotación, se realizará un control y seguimiento a medio plazo (pues los efectos visibles de la restauración podrán apreciarse aproximadamente a los dos años de su ejecución) de que tanto la efectividad de la misma (revegetación) como la integración paisajística son acordes a lo planificado.

TABLA 6.28.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE REHABILITACIÓN / REVEGETACIÓN
Objetivos
Comprobar la efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos durante la restauración y el nivel de integración de la zona restaurada con el entorno.
ACTUACIONES DE CONTROL
Evaluación de los resultados de las actuaciones ejecutadas, contemplando:
Grado de cobertura de siembras e hidrosiembras
Necesidad de resembrados
Presencia de especies colonizadoras espontáneas
Porcentaje de marras en plantaciones y sus causas posibles
Grado de integración paisajística y protección del medio frente a la erosión

TABLA 6.28.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE REHABILITACIÓN / REVEGETACIÓN	
Zonas de inspección	
Cualquier zona en la que se ejecute una rehabilitación del terreno y/o revegetaciones. Zonas de nueva creación que supongan un cambio en el paisaje previo a la actuación.	
Periodicidad de las inspecciones	
Se realizarán dos inspecciones anuales en las zonas en las que se lleve a cabo la restauración / revegetación.	
Material / método / personal necesario para los trabajos	
Equipo humano con formación específica. La inspección será visual y podrán ir dotados con cinta métricas y cámara fotográfica.	
Parámetros de control	
Nuevos espacios generados y su cubierta vegetal resultante (simbras o plantaciones) Integración paisajística	
Umbrales máximos admitidos	
Cobertura superior al 80% en hidrosiembras Porcentaje de marras inferior al 15% Presencia de elementos angulosos, de apariencia no natural, en el nuevo paisaje generado.	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se detecte una cobertura inadecuada de siembras o alto porcentaje de marras, se deberán realizar resiembras o reposiciones de marras. • Se analizarán las causas de los resultados de cobertura / marras obtenidos, por si fuera necesario modificar las especies a emplear (aquellas que tengan mayor índice de no brote / marras, por aquellas en las que se haya observado una mayor supervivencia) • Se realizará una modificación de las estructuras que generan mayor impacto visual (formas más redondeadas e integradas con el entorno) 	

6.7.11. Gestión de residuos no mineros

La gestión de residuos no mineros se realizará de la misma forma que durante las labores preparatorias. En esta fase se dispondrá de un Punto Limpio correctamente diseñado y dividido para el almacenaje de Residuos Peligrosos, por un lado, y de Residuos No Peligrosos, por otro lado.

Las acciones de control y seguimiento dirigidas a controlar las posibles afecciones producidas por esta gestión de residuos serán las mismas que durante la fase de explotación.

6.7.12. Gestión de aguas

La red de drenaje de aguas de contacto seguirá funcionando del mismo modo que durante la fase de construcción, por lo que las medidas de control sobre la misma serán las mismas que las realizadas hasta el momento.

Se continuará con el plan de seguimiento y control de la calidad de las aguas de rebaje del nivel freático y de las aguas de operación minera, de forma que se pueda realizar un seguimiento de la calidad de las mismas y valorar la necesidad de tratamiento previo al vertido al medio marino esas aguas que serán vertidas por emisario.

Las balsas de almacenamiento, que estarán impermeabilizadas, dispondrán de un sistema de control de la altura de la lámina de agua, con el fin de que estas no rebosen. Estas balsas están diseñadas de forma que puedan almacenar con muchísimo margen de seguridad las aguas provenientes de la escorrentía generada en un episodio de precipitación para un período de retorno de $T= 100$ años, e incluso para períodos de avenida de $T= 500$ años.

Cada una de estas balsas de almacenamiento dispondrá de una balsa de decantación anterior, también impermeabilizada por seguridad, de forma que los sólidos en suspensión que presente el agua que recojan estas primeras balsas pueda decantar antes de verter en la balsa de almacenamiento correspondiente. La presencia de estas balsas de decantación simplifica las labores de mantenimiento de las balsas, ya que la recogida de los sólidos decantados es más sencilla si se realiza en balsas más someras y de menos dimensiones, como ocurre con las balsas de decantación.

Durante esta fase se propone la realización de una analítica semestral de estas aguas almacenadas en las balsas con el fin de conocer la calidad de las mismas, ya que, pese a que no serán vertidas en condiciones normales, es posible que en situaciones de emergencia se tenga q realizar un vertido de las mismas. Con el fin de conocer la evolución de su calidad, conviene tener un análisis periódico de las mismas.

TABLA 6.29.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS EXPLOTACIÓN
Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que la calidad de las aguas de vertido es compatible con las Normas de Calidad Ambiental del medio receptor. • Dotar de medidas de seguridad a las balsas de almacenamiento de agua, de forma que no se produzcan vertidos desde las mismas. • Verificar que no se produce afección a las aguas subterráneas desde las balsas / verificar que el sistema de impermeabilización funciona correctamente.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo análisis de la calidad de las aguas extraídas de los pozos de rebaje del nivel freático y de la apertura de la rampa. • Realizar analíticas periódicas de las balsas de almacenamiento. • Instalar un sistema de control del nivel de la lámina de agua en las balsas de almacenamiento, que permita actuar antes de que se produzcan vertidos desde las mismas. • Realizar un seguimiento del paquete de impermeabilización de las balsas.
Zonas de inspección
<ul style="list-style-type: none"> • Aguas extraídas que vayan a ser derivadas al emisario marino para su vertido • Balsas de almacenamiento de la zona de instalaciones.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán análisis mensuales de las aguas que se extraigan tanto del rebaje del nivel freático de la zona de explotación como de las aguas de contacto generadas durante la apertura de la rampa. • Se realizará un seguimiento trimestral de los niveles de agua de las balsas de almacenamiento. • Se realizará una analítica semestral del agua de las balsas de almacenamiento.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo humano con formación adecuada, realizará inspecciones visuales / dotado de cámara fotográfica. Material para la toma de las muestras de aguas indicadas y envío a laboratorio para su análisis.</p>

TABLA 6.29.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE AGUAS DURANTE LAS EXPLOTACIÓN	
Parámetros de control	
<p>Se realizará un control de parámetros fisicoquímicos de las aguas, en el que se analizarán los siguientes parámetros: Sólidos en suspensión, pH, turbidez, temperatura, conductividad, oxígeno, color, dureza, DQO, sulfatos, nitratos, nitritos, amonio total, cloruros, fluoruros, P total, Ag, Al, As total, B, Ba, be, Co, Cu disuelto, Fe disuelto, Hg, Zn total, Cr total disuelto, Cr (VI) disuelto, Cd, Pb disuelto, Se disuelto, Mn, Mo, Ni, Sn, Sb, Ti, U, V, Tl, Te, hidrocarburos de origen petrolero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altura de la lámina de agua de las balsas. Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de control del nivel de la lámina de agua. • Detección de filtraciones en los diques de la balsa 	
Umbrales máximos admitidos	
<ul style="list-style-type: none"> • Superación de los niveles de calidad requeridos por las NCA de las aguas receptoras del vertido, para las aguas de rebaje del nivel freático y de las generadas durante la apertura de la rampa. • Fallo del sistema de control de la altura de la lámina de agua. • Fallo en el sistema de impermeabilización de las balsas de almacenamiento. 	
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales	
<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de que se superen los niveles de calidad ambiental que recoge el RD 817/2015 por las aguas generadas en el rebaje del nivel freático y en la apertura de la rampa, se procederá al tratamiento de las aguas previo al vertido por el emisario. • En el caso de que se detecte un fallo en el sistema de control del nivel de la lámina de agua, se realizará un vertido preventivo de las aguas por el emisario, previo a su paso por la planta de tratamiento, de forma que pueda cumplir con los niveles especificados en las citadas NCA. 	

6.7.13. Restauración ambiental e integración paisajística

La principal medida de corrección por la destrucción de la vegetación en el área de obras es la implantación de una nueva cubierta vegetal en las áreas denudadas. En un primer lugar se plantea la devolución de la mayor parte del terreno a sus usos iniciales, salvo en el caso de la zona ocupada por el depósito de estériles de flotación, el cual quedará dispuesta para usos praterenses.

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y la correcta ejecución de las técnicas empleadas, así como la correcta preparación del terreno sobre el que se aplicarán estas medidas.

Cabe destacar que los trabajos de restauración ambiental se llevarán a cabo con especies autóctonas, procedentes de viveros especializados y de la provincia. Se evitará y, en su caso se procederá a erradicar, la entrada de especies alóctonas o xenófitos, susceptibles de comportamiento invasor.

A continuación, se establece el seguimiento en las distintas unidades de obra incluidas en la restauración ambiental e integración paisajística.

TABLA 6.30.- CONTROL DE LA EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL
Objetivos
Verificar que la tierra vegetal es tratada y extendida de forma correcta y según lo proyectado en los terrenos que se encuentran en situación final.
ACTUACIONES DE CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> Control de la ejecución de la extensión de tierra vegetal con el espesor previsto (0,3 m de manera general) y en las zonas previstas por el Plan de Restauración presentado. Control de la no circulación de maquinaria ni vehículos (salvo en caso de riegos o mantenimientos) por las zonas que la tierra vegetal ya haya sido extendida. Análisis previo de la tierra vegetal de importación, en el caso de que fuera necesario realizar aportes de tierra vegetal externa, para descartar presencia de hongos, patógenos o semillas de especies foráneas.
Zonas de inspección
Cualquier zona en la que se vaya a realizar un extendido de tierra vegetal según lo indicado en el Plan de Restauración del Proyecto.
Periodicidad de las inspecciones
<ul style="list-style-type: none"> Las inspecciones se podrán realizar durante o al finalizar la extensión de la tierra vegetal. Se elegirán unos puntos de muestro aleatorios, de forma que se pueda comprobar que el espesor ejecutado es el correcto. Para aportes de tierra vegetal distinta a la retirada en la zona de afección, el análisis se realizará de forma previa a su entrada en la restauración.
Material / método / personal necesario para los trabajos
<ul style="list-style-type: none"> Equipo humano con formación específica para las labores de inspección visual. Será necesario el uso de cámara fotográfica, cinta métrica y jalones. Para la tierra vegetal que pueda proceder de fuera, se tomará una muestra representativa para su análisis en laboratorio acreditado.
Parámetros de control
<ul style="list-style-type: none"> Espesor de tierra vegetal extendido. Para el análisis de tierra vegetal de origen externo, además del análisis de patógenos y su procedencia geográfica, se determinará también su calidad mediante el pH, la granulometría y su contenido en materia orgánica (como mínimo).

TABLA 6.30.- CONTROL DE LA EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL
Umbrales máximos admitidos
<ul style="list-style-type: none"> No se admiten espesores superiores ni inferiores a lo establecido en el Plan de Restauración, ya que eso puede afectar a la disponibilidad de tierra para las últimas zonas a restaurar. En el caso del análisis, los umbrales serán la no presencia de patógenos y unos niveles de calidad similares a los de la tierra vegetal que forma el suelo de la zona.
Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales
<ul style="list-style-type: none"> Cuando se detecte un espesor incorrecto, se repasará la zona en la que se ha detectado, controlando y repasando también, si fuera necesario, las zonas aledañas. En el caso de detectar anomalías en los análisis realizados se podrán enmiendas que mejoren la calidad del suelo. En casos que eso no funcione o que durante el análisis se detecten patógenos será necesario proceder a la retirada de esa partida de la obra.

TABLA 6.31.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DE HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES
Objetivos
Verificar la correcta ejecución de siembras / hidrosiembras y plantaciones y la idoneidad de los materiales usados.
ACTUACIONES DE CONTROL
<p><u>Siembras (cultivo):</u> Se contará con la opinión del propietario de la parcela en cuestión para la elección de semillas y especies a sembrar.</p> <p><u>Hidrosiembras:</u> Comprobar que las semillas, abonos y materiales son los adecuados (Plan de Restauración). Para las semillas, es importante que la procedencia sea de vivero de la zona o poder solicitar un certificado de origen. Controlar las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en hidrosiembras / su distribución. Realizar un análisis del % de brote y del grado de cobertura</p> <p><u>Plantaciones:</u> Comprobar que las plantas, densidades y disposición son las adecuadas (Plan de Restauración). Comprobar las dimensiones de los hoyos generados (Plan de Restauración), la colocación de la planta, la ejecución de riegos y se dejará anotada la fecha de plantación. Realizar inspecciones a los 30, 60 y 120 días de la plantación, dejando anotado el % de marras por especies (más posibles causas) y el estado de las plantas vivas (también por especies)</p> <p>Verificar la época del año en la que se realizar la siembras / plantaciones (calendario Plan de restauración)</p>

TABLA 6.31.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DE HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES

Zonas de inspección
<p>Áreas o parcelas donde se prevea realizar siembra / hidrosiembras o plantaciones. Zona de recepción acopio de semillas y plantas hasta el momento de la plantación, de preparación y carga de hidrosembradora, etc.</p>
Periodicidad de las inspecciones
<p><u>Siembras / hidrosiembras:</u> Cualquier tipo de certificado de materiales ha de ser recepcionado antes de iniciar las siembras. Una vez realizada, se inspeccionará su evolución de forma mensual. Los resultados serán analizados en el primer mes (día 30) y en el tercer mes (día 90)</p> <p><u>Plantaciones:</u> Al igual que con las siembras, los certificados se han de recibir antes de realizar la plantación. La ejecución de la plantación se realizará mensualmente, siendo los resultados analizados a los dos meses (día 60) y a los cuatro meses (día 120).</p>
Material / método / personal necesario para los trabajos
<p>Equipo humano con formación específica. La inspección será visual y podrán ir dotados con cinta métrica y cámara fotográfica.</p>
Parámetros de control
<p><u>Siembras / hidrosiembras:</u> Certificado de calidad de las semillas (deberán disponer de certificado con menos de 2 años de antigüedad de un laboratorio homologado donde se especifique su pureza germinativa). Si no se dispone de dicho certificado se realizarán análisis de dichas partidas de semillas. La mezcla de la hidrosiembra (en proporciones marcadas en el Plan de Restauración). La hidrosiembra cubrirá todas las superficies a tratar de forma homogénea. Fecha de ejecución de la hidrosiembra.</p> <p><u>Plantaciones:</u> Procedencia de la planta (certificado) Tamaño de los hoyos para la plantación. Dosificación de materiales. Riego de implantación.</p>
Umbrales máximos admitos
<p><u>Siembras / hidrosiembras:</u> Se comprobará germinación en parcelas tipo de 100 m² (grado de cobertura y especies germinadas). La cobertura deberá ser superior al 80%.</p> <p><u>Plantaciones:</u> Falta de certificados de procedencia / calidad. Tolerancia en discrepancias en el tamaño de hoyos ± 10% Tolerancia en dosificación de los materiales ± 10% Tolerancia de marras ± 15%</p>

TABLA 6.31.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DE HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES

Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales

Siembras / hidrosiembras:

Espesor detectado < 80%, se procederá a repaso de zonas defectuosas (resembrado).

Se estudiarán las causas por las que se podría producir la no germinación. Se podrán usar enmiendas para mejorar la tierra vegetal.

Plantaciones:

En el caso de que se sobrepasen los umbrales en el hoyo generado, se deberá adecuar para el correcto asentamiento de la planta.

En caso de que se supere el % de marras permitido, se volverá a plantar ese % de especies que hayan sido eficaces en la plantación.

6.8. INFORMES DE RESULTADOS PERIÓDICOS

Toda la información generada durante los controles llevados a cabo durante el PVA irá siendo archivada en un registro, el cual estará separado por cada una de las áreas que cubre el presente Programa.

La información recopilada se plasmará en una serie de informes de resultados, los cuales se remitirán a la Administración con una periodicidad anual, pero que estarán a disposición de la misma durante todo el período de trabajos.

Durante la fase de construcción, se propone la realización de un informe inicial que refleje la situación de partida de los principales aspectos del medio.

Una vez comenzadas las obras, e independientemente de la periodicidad de los controles a realizar durante esta fase, se redactarán informes semestrales. En ellos, se adjuntarán en forma de Anexo los resultados de todos los controles realizados durante esta fase. Cada informe recogerá la evolución de los datos registrados para ese periodo, de forma que se puedan realizar el análisis necesario para la extracción de conclusiones, que lleven a

la toma de nuevas acciones de mejora o, si fuese necesario, a la adopción de nuevas medidas preventivas o de mejora.

Cualquier posible incidencia registrada durante los períodos citados, quedará recogida en un informe especial, el cual podrá ser adjuntado al informe semestral correspondiente. Este tipo de informes especiales podrán estar documentados con fotografías, y en ellos se describirán las acciones llevadas a cabo para su resolución / normalización.

Al final de esta fase se elaborará un informe final, el cual recopilará un resumen de las inspecciones de control y seguimiento realizadas durante la fase de construcción / labores preparatorias, junto a unas conclusiones finales.

En cuanto a la fase de explotación, la realización de informes tendrá un carácter trimestral, realizándose al final de cada año un informe anual que recoja toda la información registrada durante el año, con los debidos análisis y conclusiones. Estos informes finales reflejarán cualquier posible desviación que se haya producido en el periodo analizado, así como las medidas de mejora o medidas preventivas adicionales que se hayan previsto, conclusiones y propuestas de acción o mejora cuando sea necesario.

Estos informes anuales serán remitidos a la Administración competente con la misma periodicidad anual.

Del mismo modo que ocurría en la fase de construcción, cualquier posible incidencia ocurrida durante este período, quedará recogida en un informe especial, el cual podrá ser adjuntado al informe anual correspondiente.

Por último, al final de la fase de explotación se elaborará nuevamente un informe final que recopile las inspecciones de control y seguimiento llevadas a cabo durante toda esta fase, junto a unas conclusiones finales.

6.9. PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado del Programa de Vigilancia Ambiental se incluye en las siguientes tablas. Se ha dividido en una primera fase para establecer el nivel ambiental de base y en las fases preoperacional (labores previas) y operacional. Cabe destacar que en la fase operacional se incluyen los controles que se deben realizar durante las labores de desmantelamiento y restauración, tal y como se indica en el apartado 6.4.

NIVEL AMBIENTAL DE BASE (1 MES)					
Nº	Ud.	Descripción	Nº Uds.	€/Unidad	Total
1		PERSONAL			
	dia	Responsable del programa (1día/mes)	1,00	400,00	400,00
	día	Técnico especialista ambiental (1 día/semana)	4,00	200,00	800,00
	mes	Vigilante ambiental	1,00	750,00	750,00
	mes	Seguimiento arqueológico	1,00	1.000,00	1.000,00
2		ANALÍTICAS			
	Ud.	Aguas superficiales (incluido lagunas de Silva)	12,00	550,00	6.600,00
	Ud.	Aguas subterráneas o fuentes	12,00	550,00	6.600,00
	Ud.	Aguas marinas	1,00	600,00	600,00
3		INFORMES			
	ud.	Edición de informes	1,00	600,00	600,00
TOTAL					17.350,00

FASE PREOPERACIONAL (18 MESES)					
Nº	Ud.	Descripción	Nº Uds.	€/Unidad	Total
1		PERSONAL			
	dia	Responsable del programa (1día/mes)	18,00	400,00	7.200,00
	día	Técnico especialista ambiental (1 día/semana)	78,00	200,00	15.600,00
	mes	Vigilante ambiental	18,00	2.500,00	45.000,00
	mes	Seguimiento arqueológico	18,00	3.200,00	57.600,00
2		ANALÍTICAS			
	Ud.	Aguas superficiales	24,00	550,00	13.200,00
	Ud.	Aguas subterráneas	24,00	550,00	13.200,00
	Ud.	Controles acústica	4,00	1.400,00	5.600,00
	Ud.	Controles contaminación atmosférica	6,00	1.400,00	8.400,00
	Ud.	Aguas marinas	2,00	600,00	1.200,00
	Ud.	Monitoreo vibraciones	1,00	1.700,00	1.700,00
3		INFORMES			
	ud.	Edición de informes	3,00	600,00	1.800,00
TOTAL					170.500,00

FASE OPERACIONAL (13 AÑOS)					
Nº	Ud.	Descripción	Nº Uds.	€/Unidad	Total
1		PERSONAL			
	día	Responsable del programa (1día/mes)	168,00	400,00	67.200,00
	día	Técnico especialista ambiental (1 día/semana)	728,00	200,00	145.600,00
	mes	Vigilante ambiental	156,00	2.500,00	390.000,00
	mes	Seguimiento arqueológico	156,00	3.200,00	499.200,00
2		ANALÍTICAS			
	Ud.	Aguas superficiales	168,00	550,00	92.400,00
	Ud.	Aguas subterráneas	168,00	550,00	92.400,00
	Ud.	Controles acústica	4,00	1.400,00	5.600,00
	Ud.	Controles contaminación atmosférica	6,00	1.400,00	8.400,00
	Ud.	Aguas marinas	14,00	600,00	8.400,00
	Ud.	Suelos	14,00	400,00	5.600,00
	Ud.	Monitoreo vibraciones	1,00	1.700,00	1.700,00
3		INFORMES			
	ud.	Edición de informes	56,00	600,00	33.600,00
TOTAL					1.350.100,00

El presupuesto total para el Programa de Vigilancia Ambiental, para toda la vida del proyecto, asciende a 1.537.950 €. En este presupuesto no se incluyen los controles en la fase de post clausura que se incluyen en el Plan de Restauración.

CAPÍTULO 7

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ÍNDICE

Pág nº

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATASTROFES NATURALES	5
7.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	5
7.2. METODOLOGÍA.....	7
7.2.1. <i>Esquema metodológico</i>	7
7.2.2. <i>Identificación de riesgos</i>	8
7.2.2.1. Riesgos provocados por catástrofes	8
7.2.2.2. Riesgos derivados de accidentes graves.....	9
7.2.3. <i>Valoración del riesgo</i>	10
7.2.3.1. Vulnerabilidad	11
7.2.3.2. Nivel de riesgo (NR)	13
7.2.3.3. Análisis de impactos sobre el medio	14
7.2.3.4. Definición de medidas de mitigación	15
7.3. VULNERABILIDAD FRENTE A CATÁSTROFES NATURALES	16
7.3.1. <i>Inundaciones</i>	17
7.3.2. <i>Impactos de rayos</i>	20
7.3.3. <i>Riesgo sísmico</i>	24
7.3.4. <i>Incendios forestales</i>	28
7.3.5. <i>Resumen de la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes naturales</i>	32
7.4. VULNERABILIDAD FRENTE A ACCIDENTES GRAVES.....	33
7.4.1. <i>Fase de labores preparatorias</i>	33
7.4.2. <i>Fase de explotación</i>	36
7.4.3. <i>Fase de clausura</i>	42
7.4.4. <i>Resumen de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves</i>	43
7.5. ANÁLISIS DE IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	45
7.6. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	47

FIGURAS

Figura 7.1.- Cartografía de zonas inundables (ZI) en la cuenca del río Anguileiro (contorno azul). En color rojo: ZI con alta probabilidad (T=10 años); en color rosa: ZI de inundación frecuente (T=50 años); en color naranja: ZI con probabilidad media u ocasional (T=100 años) y en color amarillo: ZI con probabilidad baja o excepcional (T=500 años) (SNCZI, 2020).....	18
Figura 7.2.- Densidad anual de descargas en Galicia y Asturias (descargas/km ²). Fuente: AEMET	21
Figura 7.3.- Mapa de la densidad anual de impactos (impactos/km ²).	22
Figura 7.4.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013).....	25
Figura 7.5.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013).....	26
Figura 7.6.- Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal en España (período 2001-2014)	29
Figura 7.7.- Valores de peligrosidad a incendios forestales en la zona de instalaciones (SITPA IDEAS)	30

TABLAS

TABLA 7.1.- NIVEL DE VULNERABILIDAD EN FUNCIÓN DE LA EXPOSICIÓN Y LA FRAGILIDAD	12
TABLA 7.2.- NIVEL DE RIESGO DE UN FACTOR EN FUNCIÓN DE PROBABILIDAD Y SEVERIDAD	14
TABLA 7.3.- CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	14
TABLA 7.4.- VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SEGÚN NIVEL DE RIESGO Y VULNERABILIDAD	14
TABLA 7.5.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE INUNDACIONES	19
TABLA 7.6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO	22
TABLA 7.7.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO SISMICO	26
TABLA 7.8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES	31
TABLA 7.9.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A CATASTROFES NATURALES	33
TABLA 7.10.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE LABORES PREPARATORIAS	33
TABLA 7.11.- VULNERABILIDAD EN LA FASE DE LABORES PREPARATORIAS	34
TABLA 7.12.- VULNERABILIDAD EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN	36
TABLA 7.13.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN	40
TABLA 7.14.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE CLAUSURA	42
TABLA 7.15.- VULNERABILIDAD EN LA FASE DE CLAUSURA	43
TABLA 7.16.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES	44



7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATASTROFES NATURALES

7.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica, entre otras normas, la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, dispone la necesidad de abordar un análisis de la vulnerabilidad del proyecto sometido a estudio con respecto a dos puntos concretos, que son los accidentes graves y las catástrofes.

La citada ley 9/2018, ofrece una serie de definiciones de los principales conceptos a tener en cuenta para el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

- **Vulnerabilidad del proyecto:** *características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pueden producir como consecuencia de un accidente o una catástrofe grave.*
- **Catástrofe:** *suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.*
- **Accidente grave:** *suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.*

A continuación se indican los conceptos en los que se basa el análisis de la vulnerabilidad utilizados en este documento, y que permitirán determinar el alcance y repercusiones de las potenciales afecciones que los sucesos

pueden tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar accidentes o catástrofes.

Riesgo asociado a una amenaza: se define como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta la probabilidad de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos analizados. Estos riesgos pueden derivar de una catástrofe natural o un accidente grave.

Los componentes del riesgo estarían determinados por:

- Nivel de riesgo: definido como la combinación de la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra y como la severidad del mismo, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.
- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de accidentes graves o de catástrofes, o susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado.

El riesgo se puede caracterizar, principalmente, de dos formas distintas: como riesgos naturales, producidos por fenómenos naturales que pueden llegar a ser potencialmente peligrosos (sucesos meteorológicos, terremotos, inundaciones, etc.) o industriales/tecnológicos, asociados a fallos en las infraestructuras producidas por el ser humano o en sus actividades.

Todo este tipo de fenómenos que pueden entrañar un peligro son susceptibles de causar una serie de daños sobre el medio (natural, humano y socioeconómico). Esta vulnerabilidad viene determinada por factores tanto físicos como socioeconómicos, pudiendo condicionar la susceptibilidad

de un medio determinado a experimentar daños como consecuencia de que se produzca algún fenómeno peligroso.

Es interesante mencionar también el concepto de resiliencia, el cual refleja la capacidad que presenta un ecosistema o en este caso el medio, bien sea natural, humano, etc., de absorber una perturbación manteniendo unas características aceptables en su funcionamiento y pudiendo llegar a retomar sus características y funciones previas, una vez cese la perturbación.

7.2. Metodología

7.2.1. Esquema metodológico

La metodología que se propone para el análisis de la vulnerabilidad del proyecto seguirá las siguientes consideraciones:

1. Identificación de los distintos riesgos. Se trata de identificar los riesgos que puedan llegar a suponer una amenaza para el medio o la población, derivados de una catástrofe o de un accidente grave.
2. Valoración del riesgo. Una vez estos queden identificados, se comenzará con la valoración de esos riesgos, para lo que se utilizarán los siguientes parámetros:
 - Vulnerabilidad del proyecto. Una vez identificados los riesgos, se ha de indicar que elementos o partes del proyecto son vulnerables frente al suceso o amenaza. Se trata de las debilidades o fortalezas que pueda presentar el proyecto frente al riesgo analizado.
 - Nivel de riesgo. Es el resultado de combinar la probabilidad de que ocurra un suceso con su severidad.

Combinando los valores de estos parámetros se podrá obtener una valoración del impacto asociado a ese riesgo para valorar globalmente la vulnerabilidad del proyecto con respecto a accidentes graves y a catástrofes.

3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y el medio social. Se analizan los posibles impactos sobre el medio ambiente y el medio social en zonas sensibles de acuerdo con la clasificación del territorio realizada, dentro de los ámbitos en que el estudio atraviesa zonas de riesgo alto, derivados de cada amenaza concreta.
4. Definición de medidas adicionales de mitigación. Serán adicionales a las adoptadas por el proyecto y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado a tener en cuenta en caso de ocurrencia.

7.2.2. Identificación de riesgos

Tal y como se ha comentado anteriormente, los riesgos serán analizados para los casos de accidentes graves y catástrofes, según se indica en la Ley 9/2018.

7.2.2.1. Riesgos provocados por catástrofes

En este apartado se identificarán los riesgos producidos por eventos asociados a fenómenos naturales, identificando, dentro del ámbito del estudio las principales zonas de riesgo que puedan llegar a tener una influencia directa sobre el proyecto.

Los principales riesgos conocidos y categorizados tanto a nivel nacional como a nivel autonómico son las siguientes:

- Riesgos geológico-geotécnicos. Clasificados en función de las características geotécnicas de las formaciones geológicas existentes en la zona de proyecto, dentro de los cuales podrán incluirse corrimientos de tierras, subsidencia, etc.
- Riesgo sísmico. Clasificado en función del propio riesgo sísmico que exista en la zona de proyecto.
- Riesgo de incendios forestales. Clasificadas en función de la probabilidad del suceso y sus consecuencias desde el punto de vista ambiental (magnitud del daño).
- Riesgo meteorológico (lluvias torrenciales, tormentas eléctricas, nevadas, fuertes vientos, inundaciones, etc.)

Además de los mencionados, pueden existir otra serie de riesgos naturales tales como erupciones volcánicas, desprendimientos, etc. que debido a la ubicación del proyecto la probabilidad de ocurrencia es prácticamente nula.

7.2.2.2. Riesgos derivados de accidentes graves

De forma muy general, se podría afirmar que los accidentes se producen debido a errores y/o fallos humanos o de componentes y equipos, ya sea por acción u omisión, que desencadenan una secuencia accidental.

Para el análisis de los riesgos, se identificarán primeramente los accidentes graves que sean susceptibles de ocurrir en la fase de construcción, en la fase de explotación y en la de clausura.

Los accidentes graves que se pueden llegar a producirse durante toda la vida de la explotación (incluyendo labores preparatorias, explotación y clausura) pueden llevar asociada alguna de las siguientes causas:

- Presencia de sustancias peligrosas
- Fallos o errores en equipos o instalaciones
- Fallos humanos

Las causas mencionadas pueden llegar a producir los siguientes tipos de potenciales accidentes:

Incendios: estos serían provocados por la actividad propia de en el área de actividad, y se pueden generar en las siguientes zonas:

- Zonas en las que se estén desarrollando actividades asociadas con el calor (fuego) o electricidad, como trabajos de soldadura y corte de materiales, presencia de personas fumando, desbroce o tala de vegetación, etc.
- Zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas inflamables (pese a que estas se almacenan y manipulan de forma segura)

Explosiones: producidas por trabajos como voladuras y/o almacén de sustancias explosivas durante el desarrollo de la actividad.

Vertidos de sustancias peligrosas: estos se producen, principalmente, debido a accidentes de vehículos o maquinaria y en zonas de almacenamiento. Normalmente son considerados de baja entidad.

Desplomes y corrimientos de tierras que se puedan producir en zonas de acopios temporales, escombreras o en las zonas de excavaciones para la mina subterránea.

Durante las tres fases, los potenciales riesgos son similares, pero varía la magnitud. A continuación, se pasa a valorar cada uno de los riesgos identificados en cada una de las fases.

7.2.3. Valoración del riesgo

Para la valoración del riesgo se han tenido como referencia tanto el nivel de riesgo (NR) como la vulnerabilidad del proyecto (VP).

El objetivo es identificar y analizar los aspectos del proyecto que podrían causar impactos derivados de accidentes graves y/o catástrofes naturales. Para ello, se analiza la susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado (vulnerabilidad) y se valora el nivel del riesgo que determina la potencialidad real de que se produzca un impacto en el medio por un accidente grave en las instalaciones del proyecto o una catástrofe natural.

7.2.3.1. Vulnerabilidad

Los factores a tener en cuenta para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un determinado riesgo serán el grado de exposición (GR) y la fragilidad (F).

Grado de exposición (GE): dependerá del tamaño o relevancia de la parte del proyecto sobre el total proyectado.

- ALTO: cuando el tamaño o relevancia de la infraestructura es alta. Se considera alta cuando afecte a más del 50 % de las instalaciones del proyecto.
- MEDIO: cuando el tamaño o relevancia de la infraestructura es media. Se considera media cuando afecte a entre el 10 y el 50 % de las instalaciones del proyecto.
- BAJO: cuando el tamaño o relevancia de la infraestructura es baja. Se considera baja cuando afecte a menos del 10 % de las instalaciones del proyecto.

Fragilidad (F): determinada a partir de los elementos vulnerables presentes en las zonas identificadas. Los niveles de fragilidad oscilarán dentro de una escala de 4 valores en función de cómo se hayan tenido en cuenta en el proyecto los criterios de diseño aplicables a los elementos vulnerables, conforme a la normativa vigente. En principio, la fragilidad se considerará nula cuando se hayan aplicado los criterios exigidos por dichas normas a los elementos vulnerables de la infraestructura. Se considerará:

- NULA: El elemento del proyecto analizado no es vulnerable porque se ha concebido con las máximas garantías incluso por encima de los mínimos exigidos por la norma vigente.
- BAJA: El elemento del proyecto analizado se ha concebido con las garantías mínimas exigidas por la norma vigente y sus diseño, dimensiones y características le confieren una vulnerabilidad baja.
- MEDIA: El elemento del proyecto analizado se ha concebido con las garantías mínimas exigidas por la norma vigente y sus diseño, dimensiones y características le confieren una vulnerabilidad media.
- ALTA: El elemento del proyecto analizado se ha concebido con las garantías mínimas exigidas por la norma vigente y sus diseño, dimensiones y características le confieren una vulnerabilidad alta.

De esta manera, la vulnerabilidad del proyecto vendrá determinada por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

TABLA 7.1.- NIVEL DE VULNERABILIDAD EN FUNCIÓN DE LA EXPOSICIÓN Y LA FRAGILIDAD				
VULNERABILIDAD		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO
	NULA	NULA	NULA	NULA

7.2.3.2. Nivel de riesgo (NR)

Este parámetro se ha definido como la probabilidad (P) de que ocurra un suceso determinado combinado con la severidad (S) que pueda producir ese suceso, entendida como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido. De esta manera, se puede decir que:

$$NR = P \times S$$

Esta valoración será realizada para cada uno de los riesgos anteriormente identificados.

Probabilidad: Se han tomado tres niveles de referencia:

- Muy alta: ocurre una vez al mes o más frecuente.
- Alta: entre una vez al mes y una vez al año.
- Media: entre una vez al año y una vez cada 15 años.
- Baja: entre una vez cada 15 años y una vez cada 50 años.
- Muy baja: una vez cada más de 50 años.

Severidad: La severidad se refiere a la magnitud de los daños producidos al medio ambiente (natural o socioeconómico) de la zona próxima a la ubicación del proyecto. Esta también se clasifica en tres niveles:

- Alta: si los daños al medio (natural o socioeconómico) se consideran graves o irreversibles a corto o medio plazo.
- Media: si los daños son significativos pero reversibles a corto o medio plazo
- Baja: si los daños son leves y reversibles a corto o medio plazo.

En las definiciones anteriores se considera que el corto plazo corresponde a un ciclo anual y el medio plazo a antes de tres años.

TABLA 7.2.- NIVEL DE RIESGO DE UN FACTOR EN FUNCIÓN DE PROBABILIDAD Y SEVERIDAD						
NIVEL DE RIESGO		PROBABILIDAD				
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
	MEDIA	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	BAJO
	BAJA	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	MUY BAJO

A cada uno de estos niveles de riesgo se le ha otorgado un valor, en una escala del 1 al 3, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 7.3.- CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		
Nivel de Riesgo	Valor	Tipología
ALTO	3	Riesgo alto, es necesario evaluar acciones
MEDIO	2	Riesgo medio, es recomendable evaluar acciones
BAJO	1	Riesgo muy bajo, no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas

7.2.3.3. Análisis de impactos sobre el medio

El análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto se realizará únicamente para aquellos emplazamientos donde encontramos factores ambientales relevantes con niveles de riesgo igual o superior medio y en donde las obras e infraestructuras presentan un grado de vulnerabilidad igual o superior al nivel medio conforme a los resultados que se deriven del análisis realizado.

TABLA 7.4.- VALORACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SEGÚN NIVEL DE RIESGO Y VULNERABILIDAD					
ANÁLISIS DE IMPACTOS		NIVEL DE VULNERABILIDAD			
		ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
NIVEL DE RIESGO	ALTO	IMPACTO	IMPACTO	IMPACTO	SIN IMPACTO
	MEDIO	IMPACTO	IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
	BAJO	IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO

La caracterización y la valoración del impacto se llevarán a cabo para los factores o aspectos ambientales significativos.

El análisis de los impactos se ha realizado siguiendo el procedimiento general empelado en el presente Estudio de Impacto Ambiental incluido en el Capítulo 04. Los resultados del análisis y la valoración de los efectos corresponden a los impactos residuales tras la adopción de medidas de mitigación.

Es necesario destacar que cuando en el proceso de definición del proyecto, las alternativas, las medidas de mitigación y el programa de vigilancia ambiental se obtuvieron impactos que superaron un límite inadmisibles se inició un nuevo ciclo de análisis añadiendo variaciones en el proyecto y en las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias hasta lograr con las iteraciones necesarias impacto residuales compatibles o moderados. Es decir, lo que se valora en este apartado es el escenario final, incluyendo todas esas medidas.

La valoración de los impactos residuales se ha realizado considerando la siguiente misma escala que en el proceso de análisis de impactos del presente EIA: compatible, moderado, severo y crítico.

7.2.3.4. Definición de medidas de mitigación

Se trata de medidas de mitigación adicionales a las contempladas en el diseño actual del proyecto, o en su caso una definición de un protocolo de emergencia con las acciones y medidas a adoptar en caso de que el riesgo se materialice. La valoración de los impactos indicados en el apartado anterior tiene carácter excepcional, es decir, son resultado de considerar todas las medidas de mitigación o protocolo de emergencia que se describan en cada caso.

7.3. Vulnerabilidad frente a catástrofes naturales

Las catástrofes naturales están directamente relacionadas con sucesos de origen natural que llegan a producir un daño, bien sea material o humano.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Estado Español, en su informe sobre "Fallecidos por riesgos naturales en España en 2019", desglosa los riesgos que han producido daños humanos en nuestro país en los siguientes:

- Incendios forestales
- Inundaciones
- Deslizamientos del terreno
- Aludes
- Altas temperaturas
- Rayos
- Temporal de nieve y frío
- Vientos fuertes
- Temporal marítimo

En el año 2019, según los datos que arroja este documento, se han producido en España 52 fallecimientos, la mayor parte de ellos causados por las altas temperaturas registradas en meses de verano y por inundaciones.

A nivel europeo, es la Agencia Medioambiental Europea (EEA) la que enumera y describe, en el capítulo 13 de su informe "El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación", los principales riesgos ambientales que pueden constituir una amenaza al medio ambiente y social, tales como: tormentas, terremotos, huracanes, inundaciones, olas de frío o calor, incendios, actividad volcánica, etc.

A continuación, se va a valorar cuales de estos riesgos son susceptibles de, ateniendo a la naturaleza del proyecto y las características de la zona, provocar sucesos relevantes en la zona.

7.3.1. Inundaciones

El riesgo de inundación se ha analizado en el Anexo III del presente documento. En el citado estudio se concluye que el proyecto y todas sus instalaciones asociadas no se ubicarán en las zonas inundables, incluidas las de probabilidad baja o excepcional. Éstas se corresponden, en la zona de estudio, al río Muria y los tramos finales del reguero Gamazá y el arroyo Orjales y se limitan, en la zona de actuaciones previstas, y dentro de la cuenca del río Anguileiro, a un máximo de anchura total de zona inundable de unos 100 m (seguir cartografía SNCZI)

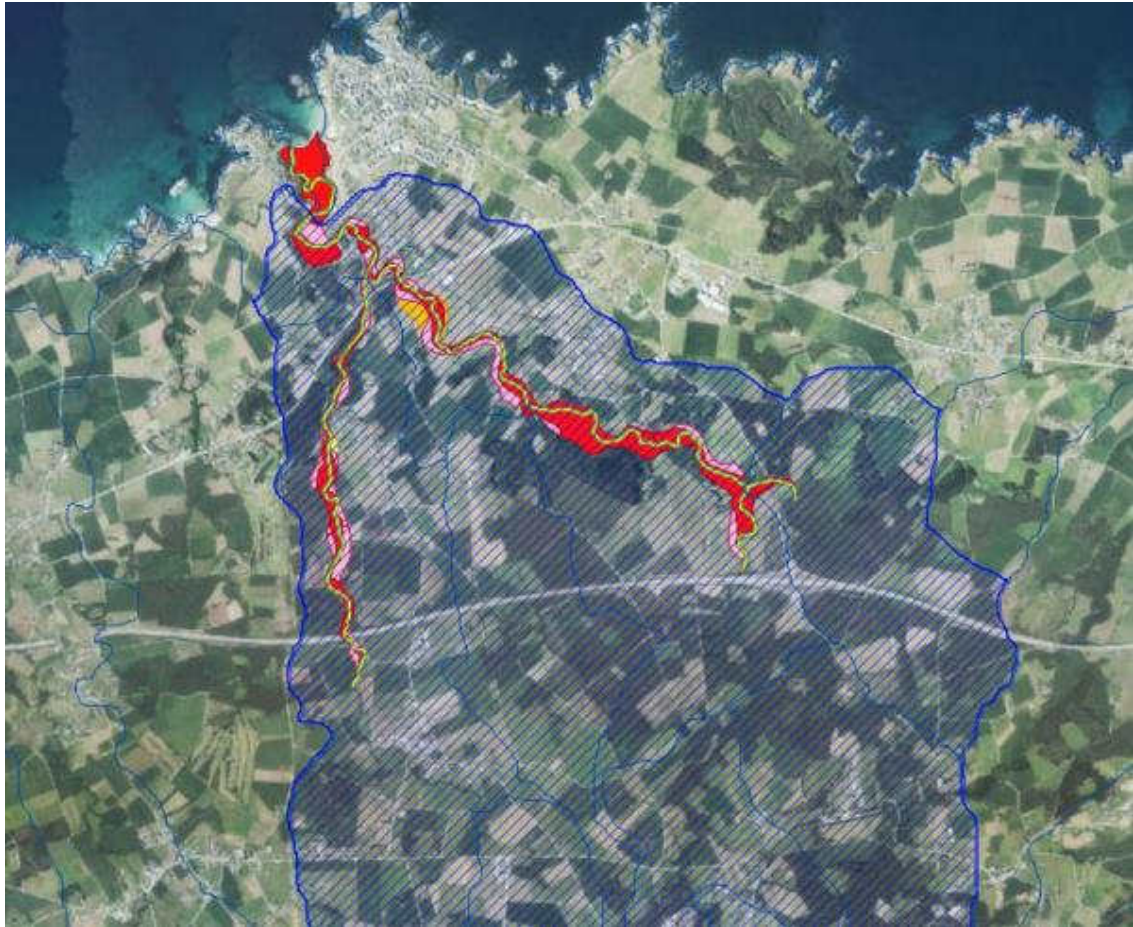


Figura 7.1.- Cartografía de zonas inundables (ZI) en la cuenca del río Anguileiro (contorno azul). En color rojo: ZI con alta probabilidad (T=10 años); en color rosa: ZI de inundación frecuente (T=50 años); en color naranja: ZI con probabilidad media u ocasional (T=100 años) y en color amarillo: ZI con probabilidad baja o excepcional (T=500 años) (SNCZI, 2020)

Por otro lado, se ha tenido en cuenta el Plan Especial de Protección Civil ante inundaciones en el Principado de Asturias (PLANIPA). Según el PLANIPA, la zona de estudio se encuentra ubicada en la cuenca del Porcia y costeros, la cual tiene una superficie total de 241 km². La superficie fluvial inundable de toda la cuenca es de 2,75 km², lo que supone un 1,14% del total de la superficie de la cuenca, un porcentaje muy bajo.

En cuanto a la cartografía de zonas inundables de origen fluvial, este mapa muestra las zonas susceptibles de sufrir una inundación para distintos períodos de retorno.

Analizando en detalle esta información, se observa que, en las inmediaciones al proyecto, existe únicamente un curso de agua superficial susceptible a inundar las superficies aledañas, para un período de retorno de cincuenta años (T=50). Se trata del río Muria, el cual discurre hacia el NO, a una distancia de aproximadamente 300 m de la zona de instalaciones y separado de esta por la carretera local AS-23, hasta desembocar en la zona de la Playa del Aguilero. Este río recibe las aguas del reguero Gamazá, el cual transcurre a algo más de 100 metros de las instalaciones de residuos de planta.

De esta manera, tal y como se puede observar en la anterior figura, se establecen unas zonas de inundación frecuente para ese período de retorno que, pese a su cercanía, no afectarían de manera directa a la ubicación del proyecto de minería subterránea ni a sus instalaciones asociadas.

Por todo lo anterior, al riesgo y vulnerabilidad del proyecto se le asignan los siguientes valores:

TABLA 7.5.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE INUNDACIONES						
CATASTROFE	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
INUNDACIONES	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	NULA	NULA

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

Para analizar la vulnerabilidad del proyecto respecto a las inundaciones se considera que el grado de exposición es bajo, ya que no hay elementos del proyecto susceptibles de ser inundados por encontrarse fuera de las zonas inundables y la fragilidad de los elementos del proyecto es nula, ya que no hay elementos ubicados en zona de riesgo y todos ellos están diseñados conforme a la normativa vigente y teniendo en consideración los posibles eventos.

Respecto al nivel de riesgo, se considera que la probabilidad de inundación en la zona de instalaciones es muy baja ya que se encuentran fuera de las zonas inundables, incluso las que tienen una frecuencia excepcional. La severidad en caso de ocurrir es media ya que todas las instalaciones cuentan con un sistema de drenaje y contención (altura de dique, lodos inertizados) adecuado que mitigará los posibles daños al medio. El factor del medio más susceptible de ser dañado son las aguas superficiales ya que serán el receptor último de las aguas procedentes de la hipotética inundación y que eventualmente hubieran estado en contacto con las instalaciones mineras.

De combinar estos factores se obtiene un nivel de riesgo (NR) bajo, es decir, no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas adicionales a las ya incluidas en el proyecto.

En consecuencia, de todo lo anterior, tanto la mina subterránea, como las instalaciones de residuos mineros y demás infraestructura asociada al proyecto, no son particularmente vulnerables a las inundaciones.

De todo lo anterior se puede deducir que el proyecto no es susceptible de generar impactos asociados al riesgo de inundación de las instalaciones.

7.3.2. Impactos de rayos

En el informe denominado Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España publicado por la AEMET en 2019, se realiza una estadística por provincias de las descargas eléctricas producidas en el período comprendido entre 2007-2016. Para el Principado de Asturias, se calculó una densidad media de descargas por km² de 0,94.

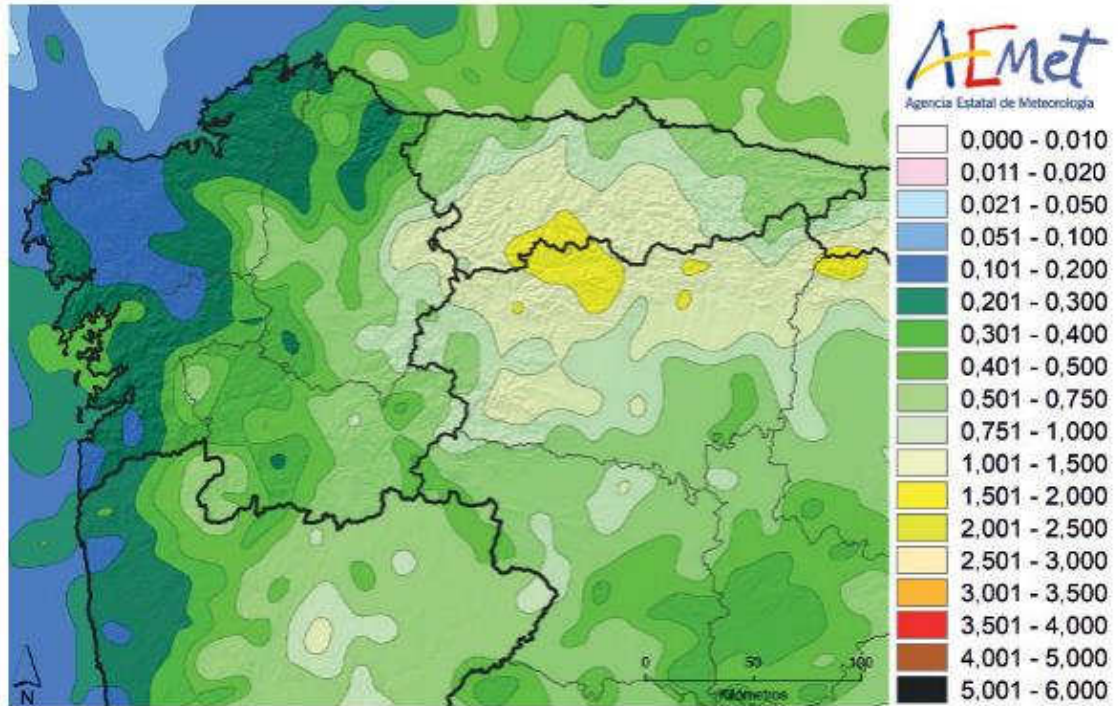


Figura 7.2.- Densidad anual de descargas en Galicia y Asturias ($\text{descargas}/\text{km}^2$).
 Fuente: AEMET

Además, atendiendo al mapa de densidad de impactos que se incluyó en el Documento Básico SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, dentro del Código Técnico de la Edificación (CTE, RD 314/2006), se observa que la zona se ubica dentro del área catalogada con un índice de 2,00, cifra que indica el número de impactos sobre el terreno al año por km^2 .

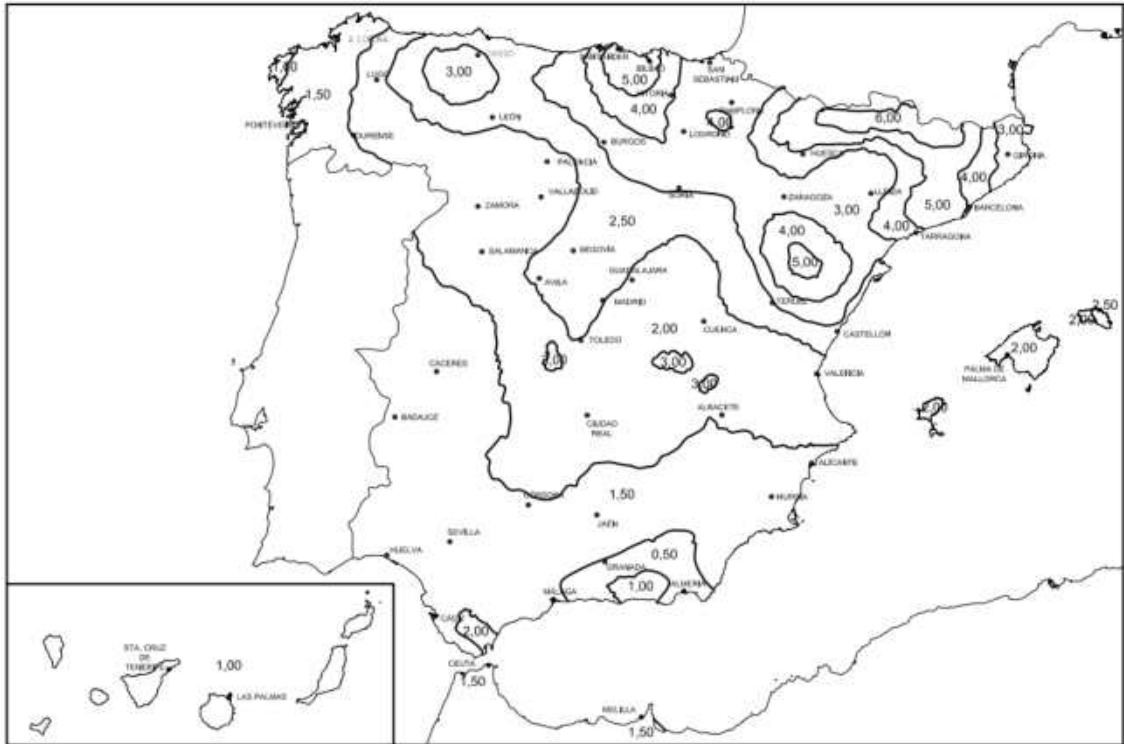


Figura 7.3.- Mapa de la densidad anual de impactos (impactos/km²).

Fuente: CTE.

Estas cifras arrojan una probabilidad de ocurrencia media, si se considera la probabilidad de ocurrencia media de España. Tomando esta última densidad y teniendo en cuenta la superficie del municipio en el que se desarrolla el proyecto (Tapia de Casariego: 65,99 km²) suponen un total de 132 impactos al año a lo largo de todo el municipio. Esto se traduce en 0,60 impactos de rayo al año dentro de los límites de las instalaciones.

Por todo lo anterior, al riesgo y vulnerabilidad del proyecto se le asignan los siguientes valores:

TABLA 7.6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO						
CATASTROFE	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
RAYOS	MEDIA	MEDIA	MEDIO	BAJO	MEDIA	BAJO

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

Respecto a la vulnerabilidad, se considera un grado de exposición de las instalaciones medio ya que se considera que las naves son las que tienen mayor riesgo de recibir un impacto de un rayo. Sin embargo, estas naves irán equipadas con los correspondientes pararrayos por lo que se reduce el grado de exposición a bajo. La fragilidad se considera media puesto que podrían dañarse algunas de las instalaciones por el impacto de un rayo y provocar un incendio que afectara a la vegetación colindante.

Para valorar el nivel de riesgo, se considera una probabilidad media y que dentro de todas las instalaciones en superficie, el riesgo de impacto por un rayo es mayor en las naves industriales debido al material con el que están construidas (metal) y a que se trata, en algunos casos puntuales, de elementos más elevados que lo que existe en los alrededores.

La severidad de los daños se considera media ya que, dependiendo en qué lugar de las instalaciones impacte, los daños pueden ser importantes, aunque reversibles. No obstante, las instalaciones cuentan con pararrayos en lugares adecuados y debidamente diseñados por lo que la severidad de los daños en este caso es baja. Combinando ambos factores, resulta un nivel de riesgo medio.

En consecuencia, de todo lo anterior, la mina subterránea tiene una vulnerabilidad nula respecto a impactos de rayos, pero las instalaciones en superficie, en concreto las naves industriales, tendrán una vulnerabilidad baja.

Por lo todo lo anterior se puede deducir que el proyecto no es susceptible de causar impactos derivados del impacto de un rayo en las instalaciones.

7.3.3. Riesgo sísmico

La actividad sísmica es un reflejo de la inestabilidad y singularidad geológica de una zona concreta de la corteza terrestre. Estas inestabilidades suelen ir ligadas a otros fenómenos geológicos, como formación de cordilleras reciente, emisiones volcánicas, manifestaciones termales o presencia de energía geotérmica.

Esta actividad sísmica es la precursora de los terremotos. Estos son unos fenómenos naturales con una capacidad elevada de producir consecuencias catastróficas sobre extensas áreas del territorio, pudiendo llegar a causar daños en instalaciones e infraestructuras.

La aceleración sísmica es una medida utilizada para la medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo durante un terremoto. Se puede medir de manera sencilla con acelerómetros. Además, normalmente la unidad de aceleración utilizada para su medida es la intensidad del campo gravitatorio ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

Se considera que una zona es:

- de alta peligrosidad: valores de aceleración entre 2,4 y 4,0 m/s^2 ,
- de peligrosidad moderada: valores entre 0,8 y 2,4 m/s^2 ,
- de peligrosidad baja: valor $< 0,8 \text{ m/s}^2$.

La Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02, aprobada según el RD 997/2002, localiza la zona de estudio en un área con aceleración sísmica básica menor de 0,04 g, como se muestra en la siguiente imagen.

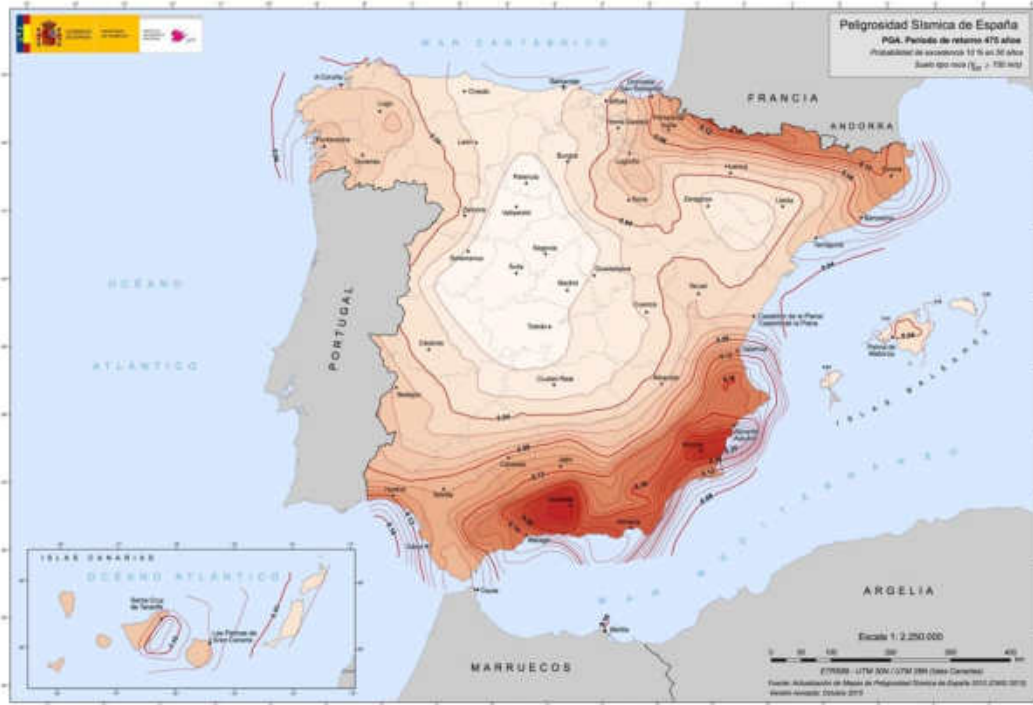


Figura 7.4.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013)

En concreto, el municipio de Tapia de Casariego no aparece en el Anejo 1 del *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)*, donde se dan los valores de aceleración sísmica básica de los términos municipales con valores superiores a 0,04 g.



Figura 7.5.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013).

No obstante, todos los diseños realizados en el proyecto han sido calculados considerando los coeficientes necesarios de la aceración sísmica de cálculo, que, aunque no son obligatorios por la zona donde nos encontramos, nos hace estar en el lado de la seguridad.

Por todo lo anterior, al riesgo y vulnerabilidad del proyecto se le asignan los siguientes valores:

TABLA 7.7.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO SISMICO						
CATASTROFE	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
SÍSMICO	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	NULA	NULA

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

Respecto a la vulnerabilidad, se considera un grado de exposición medio ya que, si se produjera un terremoto, gran parte de las instalaciones industriales serian susceptibles de sufrir daños (aunque menores). El resto de instalaciones (residuos mineros, galería de acceso) se consideran menos susceptibles de sufrir daños. La fragilidad se considera nula puesto que el

diseño del proyecto está por encima de la normativa vigente y no se producirán grandes daños.

Según todo lo expuesto, se considera una probabilidad muy baja, debido a que la zona donde se ubica el proyecto tiene un riesgo bajo de sismicidad. La severidad se considera media ya que todo el proyecto está diseñado considerando la aceleración sísmica de la zona. Por lo tanto, en el caso de producirse un terremoto, podrían verse afectadas algunas de las instalaciones tipo las naves industriales cuyos daños se espera que sean menores y además reparables en un plazo corto.

Respecto a la mina subterránea se considera que la severidad será baja puesto que los huecos abiertos simultáneamente son limitados y que cuentan con un sistema sobredimensionado del sostenimiento y fortificación. Por lo tanto, se trata de una estructura con elevada fortaleza para resistir a este tipo de eventos.

Por todo lo anterior y combinando ambos factores resulta un nivel de riesgo bajo por lo que no se deben realizar acciones preventivas adicionales a las del diseño del proyecto.

En consecuencia, de todo lo anterior, tanto la mina subterránea, como las instalaciones de residuos mineros y demás infraestructura asociada al proyecto, no son vulnerables al riesgo sísmico.

Por lo todo lo anterior se puede deducir que el proyecto no es susceptible de causar impactos derivados del riesgo sísmico ya que en el caso de ocurrencia de un terremoto, el proyecto está diseñado con todas las garantías de seguridad.

7.3.4. Incendios forestales

Los incendios forestales son uno de los riesgos más comunes existentes. Estos son más frecuentes en los meses de verano, meses en los que en algunas comunidades o a nivel más local se emplazan nuevos reglamentos para la prohibición o restricción de ciertas actividades y en determinados entornos para evitar su ocurrencia.

Como ejemplo para el Principado de Asturias está la Resolución de 10 de junio de 2020, de la Consejería de Desarrollo Rural, Agroganadería y Pesca, por la que se aprueban las medidas estacionales en materia de prevención de incendios forestales en el territorio del Principado de Asturias, establece que los meses de julio, agosto y septiembre existen en la región determinadas actividades que pueden quedar restringidas en función del riesgo de incendio establecido para la Comunidad.

Además, desde el Ministerio de Medio Ambiente (actual MITECO) se generaron los mapas de frecuencia de incendios forestales por término municipal. Estos mapas recogen la frecuencia de siniestros de estas características para cada término municipal para el período 2001-2014.

En el caso concreto del municipio de Tapia de Casariego, en el que se sitúa el proyecto, esta frecuencia se puede considerar media, ya que para el período anteriormente señalado se registraron entre 51 y 100 incendios.



Figura 7.6.- Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal en España (período 2001-2014)
 Fuente: MITECO

Por otro lado, se ha consultado el Sistema de Información Territorial e Infraestructura de Datos Espaciales de Asturias (SITPA) en relación a la susceptibilidad de incendios forestales de la zona. Para obtener estos valores se incluyen como factores principales la vegetación, el grado de insolación y la pendiente. Así, en la siguiente imagen se puede ver como la zona donde se ubican las instalaciones está catalogada como susceptibilidad alta (color naranja), principalmente asociada a la vegetación que se va a afectar con el proyecto, es decir, se elimina.

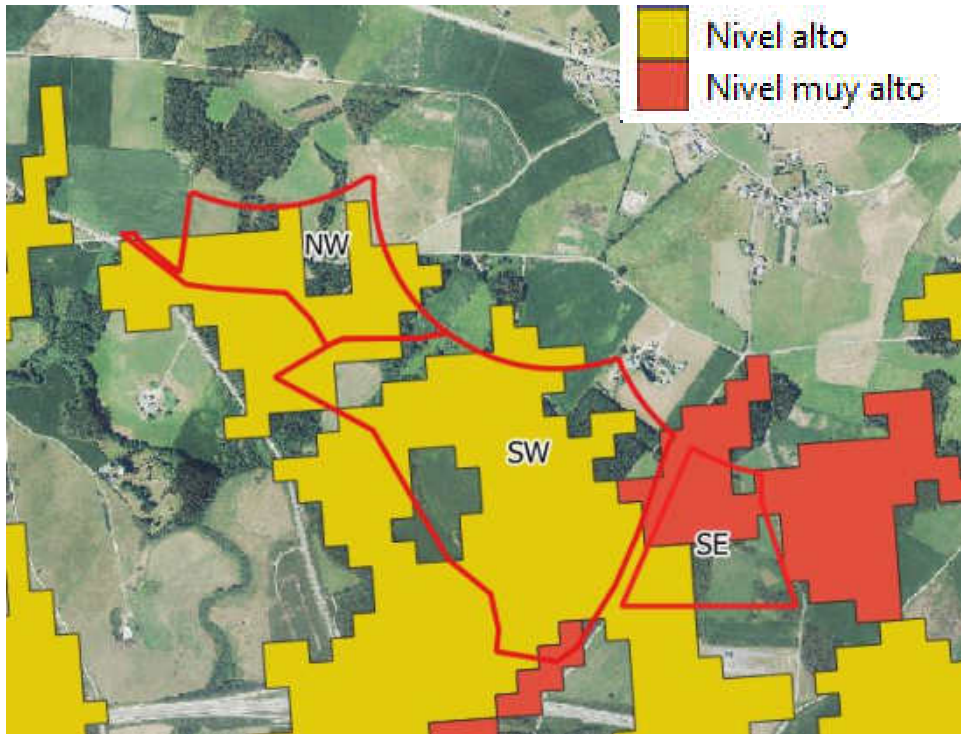


Figura 7.7.- Valores de peligrosidad a incendios forestales en la zona de instalaciones (SITPA IDEAS)

No obstante, siguen existiendo zonas en las inmediaciones con riesgo alto (naranja) y muy alto (rojo) de incendio forestal. Por el contrario, se trata de una zona donde el control de un incendio en caso de producirse es relativamente sencillo: fácil acceso, con barreras que sirven de cortafuegos (carreteras, zonas de prado, etc.), pendientes suaves, etc.

Además, las actuaciones se ubican en el concejo de Tapia de Casariego, declarado de Alto Riesgo de Incendio Forestal (Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal del Principado de Asturias, Art. 62) en virtud de la Resolución de 12 de abril de 2007, de la Consejería de Medio Rural y Pesca.

En este sentido, cabe destacar la existencia de un depósito de agua para extinción de incendios en la zona (Coordenadas X= 666.916; Y=4.824.532 –ETRS89, Huso 29) que no se afecta por ninguna instalación del proyecto. Tampoco se afecta a sus accesos ni al curso de agua del que se abastece.

En la zona del proyecto existen los siguientes recursos de extinción de incendios:

- BRIF (Brigada de Refuerzo de Incendios Forestales) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La más cercana localizada en Tineo (Asturias), la cual está presente durante todo el año.
- Protección Civil cuenta en Asturias con el “Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales del Principado de Asturias (INFOPA)” en el que se detallan los medios que dispone el principado para la prevención y extinción de incendios forestales. Todas estas acciones estarán coordinadas por el SEPA (Servicio de Emergencias del Principado de Asturias).

Adicionalmente, el proyecto tiene sus propios recursos ya que contará con brigadas de incendios especializada en subterráneo pero hábil en incendio forestal. Tiene agua disponible en sus balsas de almacenamiento y la presencia permanente de personal en la zona ligada a la propia actividad funciona como elemento temprano de alerta.

Por todo lo anterior, al riesgo y vulnerabilidad del proyecto se le asignan los siguientes valores:

TABLA 7.8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE AL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES						
CATASTROFE	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
INCENDIOS	ALTO	MEDIA	ALTO	MEDIO	MEDIA	MEDIA

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

Respecto a la vulnerabilidad, se considera un grado de exposición de las instalaciones medio ya que solo las instalaciones en superficie estarán expuestas a un posible incendio y una fragilidad media puesto que podrían dañarse algunas de las instalaciones si el incendio forestal no se llegara a controlar a tiempo. No obstante, el proyecto no magnifica los daños al medio ambiente causados por un incendio forestal, que serán los propios del mismo incendio. Es más, las propias instalaciones actúan como cortafuegos que limita su expansión y facilita el control de un incendio en las proximidades. Además, las instalaciones cuentan con un sistema antiincendios, además de brigadas especializadas propias, que evitará a que un incendio forestal no se propague más debido a las instalaciones mineras.

Para valorar el nivel de riesgo, se considera una probabilidad alta, debido a la zona donde se ubican las instalaciones y una severidad media porque los daños en las instalaciones en superficie podrían llegar a ser significativos. Por lo tanto, se considera que el riesgo de incendios forestales es alto.

En consecuencia, de todo lo anterior, la mina subterránea tiene una vulnerabilidad nula respecto a incendios forestales pero las instalaciones en superficie tendrán una vulnerabilidad media.

Por lo todo lo anterior se puede deducir que el proyecto no es susceptible de causar impactos adicionales a los derivados del propio incendio forestal. Es más, podría disminuirlos gracias a los recursos propios de extinción y que las propias instalaciones pueden actuar como cortafuegos.

7.3.5. Resumen de la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes naturales

En la tabla siguiente se resume la vulnerabilidad del proyecto frente a las catástrofes naturales analizadas.

TABLA 7.9.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A CATASTROFES NATURALES						
CATASTROFE	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
INUNDACIONES	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
RAYOS	MEDIA	MEDIA	MEDIO	BAJO	MEDIA	BAJO
SÍSMICO	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
INCENDIOS	ALTO	MEDIA	ALTO	MEDIO	MEDIA	MEDIA

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

7.4. Vulnerabilidad frente a accidentes graves

A grandes rasgos, podría decirse que los accidentes se producen porque ocurren errores y fallos humanos y/o de componentes y equipos, ya sean por acción u omisión, que desencadenan una secuencia accidental.

7.4.1. Fase de labores preparatorias

Esta fase consiste en la construcción de los accesos principales a la explotación (galería de acceso a la mineralización), la preparación de las primeras celdas del depósito, la construcción de las balsas y otras instalaciones necesarias para poner en funcionamiento la explotación. Por tanto, los riesgos asociados a esta fase son:

TABLA 7.10.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE LABORES PREPARATORIAS				
ZONA Y AMENAZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	Los depósitos serán de doble pared de acero, con detectores de fugas en fosos de hormigón de dimensiones adecuadas
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	Todos los elementos están diseñados para que cumplan las exigencias de estabilidad con un margen de seguridad amplio

ZONA Y AMENZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
Zonas de voladuras (explosiones)	BAJA	MEDIA	BAJO	Se realizarán de forma controlada. El almacenamiento se realizará en lugar adecuado para ello con todas las medidas de seguridad disponibles y exigidas por la legislación.
Accidente de vehículos (derrame de combustible)	ALTA	BAJA	MEDIO	En el caso de accidente de vehículos la actuación será inmediata y se podrá retirar el posible vertido de combustible inmediatamente sin producir daños. Además, el vertido se limita a lo contenido en el depósito (250 litros).

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo

A continuación, se evalúa la vulnerabilidad del proyecto respecto a cada uno de los riesgos asociados.

ZONA Y AMENZA	VULNERABILIDAD		
	GE	F	V
Depósito de combustible (vertido)	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MEDIO	NULA	NULA
Zonas de voladuras (explosiones)	MEDIO	BAJA	BAJA
Accidente de vehículos (derrame de combustible)	BAJO	BAJA	BAJA

GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

Respecto al vertido de combustible desde el depósito de gasoil se considera que el grado de exposición es bajo debido a que se trata de vertidos puntuales y controlados por el diseño del depósito. En este sentido, la fragilidad se considera nula debido a que la construcción del depósito cumple con la normativa vigente. Así, está diseñado con doble pared y dentro de un foso de hormigón que evita cualquier escape del vertido al medio y con capacidad suficiente para albergar el contenido del depósito. Así, el proyecto tiene una vulnerabilidad nula respecto al vertido accidental de combustible.

Respecto al riesgo de explosión/incendio del depósito de combustible, se considera un grado de exposición bajo ya que el depósito se encuentra separado del resto de instalaciones y difícilmente podrán verse afectadas. La fragilidad se considera baja ya que las instalaciones cuentan con el pertinente sistema contra incendios que evitará su propagación. Así, el proyecto resulta con vulnerabilidad baja respecto a una posible explosión en el depósito de combustible.

Considerando el riesgo de derrumbamiento, el grado de exposición se estima como medio ya que, en el caso de producirse una caída o deslizamiento de materiales, estos podrían llegar a alcanzar instalaciones colindantes. Sin embargo, la fragilidad de las instalaciones susceptibles a sufrir este deslizamiento es nula puesto que han sido diseñadas muy por encima de la legislación vigente (factores de seguridad elevados, taludes relativamente tendidos, poca altura, etc.), sus dimensiones son muy reducidas y contarán con barreras perimetrales de contención (escolleras) en los puntos más sensibles. Además, los materiales deslizados nunca alcanzarán los límites de la instalación por lo que no podrán llegar al medio. Así, se considera una vulnerabilidad nula respecto a la caída/deslizamiento de materiales de las escombreras y acopios.

Durante esta fase se utilizan explosivos para la construcción de la galería por lo que el riesgo de explosiones solo se da en la zona donde se estén realizando voladuras. Se considera un grado de exposición medio puesto que puede dañar a las estructuras que se estén construyendo en ese momento (galería) o a instalaciones colindantes y una fragilidad baja ya que toda la explotación subterránea está diseñada cumpliendo la normativa vigente y con todas las medidas de seguridad. Además, al tratarse de una explotación subterránea no se producirán daños de significación al medio ambiente en caso de producirse. En este sentido cabe destacar que en la explotación se están produciendo constantemente voladuras controladas que no producen daño alguno al medio. Por todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto respecto al riesgo de explosión es baja.

Para el caso de derrame de combustible por accidente de un vehículo, el grado de exposición se considera bajo puesto que la afección es puntual y la fragilidad baja puesto que el vertido será retirado inmediatamente. Por tanto, la vulnerabilidad del proyecto será baja.

7.4.2. Fase de explotación

Esta fase consiste en la propia explotación de las unidades subterráneas, incluyendo la operación de las escombreras y el depósito de estériles de flotación.

A continuación, se analiza la vulnerabilidad del proyecto durante la fase de explotación de los eventos identificados.

TABLA 7.12.- VULNERABILIDAD EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN			
ZONA Y AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	GE	F	V
Depósito de combustible (vertido)	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MEDIO	NULA	NULA
Zonas de voladuras (explosiones)	MEDIO	BAJA	BAJA
Almacenamiento de explosivos (polvorín)	BAJO	BAJA	BAJA
Almacenamiento de reactivos químicos (vertidos)	BAJO	NULA	NULA
Almacenamiento de reactivos químicos (explosiones e incendios)	MEDIO	BAJA	BAJA
Riesgo eléctrico	MEDIO	BAJA	BAJA
Fuga o rotura de los tanques de tratamiento	BAJO	NULA	NULA
Rotura del depósito de residuos	BAJO	BAJA	BAJA
Fallo o rotura de los sistemas de impermeabilización	BAJO	BAJO	BAJA
Subsistencia minera	BAJO	BAJA	BAJA

GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

La vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos relacionados con el depósito de combustible y con los deslizamientos de tierras, se considera idéntica a la analizada para la fase de labores previas.

Respecto al riesgo de explosiones en la zona de voladuras, se considera un grado de exposición bajo puesto que puede dañar a la cámara que se esté explotando en ese momento, pero difícilmente a instalaciones colindantes y una fragilidad baja ya que está diseñado cumpliendo la normativa vigente y con todas las medidas de seguridad. Además, al tratarse de una explotación subterránea no se producirán daños al medio ambiente en caso de producirse. Por todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto respecto al riesgo de explosión en la zona de voladuras es baja.

Respecto al riesgo de explosión del polvorín, se considera un grado de exposición bajo puesto que se ubicará en el interior y no podrán afectarse a otras instalaciones. En el caso de que se produzca la explosión del polvorín no se producirán daños al medio ambiente puesto que el polvorín se sitúa en el interior y estará construido con todas las medidas de seguridad.

El almacenamiento de reactivos químicos se realiza en lugares adecuado para ello y aislado del resto por lo que el grado de exposición se considera bajo para el caso de un vertido y medio para el caso de una explosión ya que en este caso se podrían afectar a instalaciones colindantes. La fragilidad se considera baja ya que todo está diseñado cumpliendo la normativa vigente y con todas las medidas de seguridad. En el caso de producirse un vertido, este será interceptado rápidamente además de ser sustancias que están almacenadas en zonas debidamente impermeabilizadas por lo que no llegará al medio. Por lo tanto, para el caso de vertido, se considera una fragilidad nula. Por todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto respecto al riesgo de vertido de reactivos químicos es nula y respecto al riesgo de explosión/incendio, baja.

Riesgo eléctrico, el mayor daño podría producirse por un incendio causado por un fallo. En este caso el grado de exposición se considera medio debido a que algunas instalaciones podrían verse dañadas, aunque gracias a los sistemas de extinción de incendios del proyecto no se propagará fuera de las instalaciones. La fragilidad se considera baja ya que todo está diseñado

para cumplir con toda la normativa vigente. Combinando estos factores resulta una vulnerabilidad baja del proyecto respecto al riesgo eléctrico.

Fuga o rotura de los tanques de tratamiento: el grado de exposición de considera bajo ya que cualquier fuga será localizada a la ubicación de la planta concreto debido a que el tanque está ubicado dentro de una celda y que se ubican en un contenedor secundario de hormigón con capacidad suficiente para albergar la totalidad del producto circulante. La fragilidad se considera nula ya que los tanques están diseñados cumpliendo toda la normativa aplicable y deberán estar revisados y certificados anualmente por una ECA, junto con el resto de las instalaciones industriales. Además, los tanques cuentan con un sistema de control de fugas y la instalación con un protocolo de actuación en caso de producirse. Adicionalmente, debido al doble sistema de retención (celda y piscina de hormigón) y su ubicación en el interior de una nave industrial la fuga no podrá alcanzar el medio en ningún caso. El vertido será interceptado por este sistema y gestionado rápidamente. Por lo tanto, la vulnerabilidad del proyecto resulta ser nula.

Rotura del depósito de residuos: en el hipotético caso de rotura del depósito de lodos de flotación no se producirá vertidos de lodos ya que estos estarán compactados e impermeabilizados y tendrán una consistencia sólida. El depósito está construido en excavación con un pequeño dique de resguardo de seguridad. El riesgo menor de pequeñas roturas o eventual deslizamiento de las cumbreras del depósito que cubren los resguardos de seguridad del mismo están bastante alejados del depósito durante su construcción y prácticamente sin contacto con la masa depositada. Por todo lo expuesto, el grado de exposición de considera bajo al verse implicadas solamente zonas muy localizadas y de tamaño reducido. La fragilidad se considera también baja ya que todo está diseñado con todas las garantías de seguridad. Combinando ambos factores, resulta una vulnerabilidad baja.

Fallo o rotura de los sistemas de impermeabilización: Este tipo de rotura o fallo se limitan enormemente durante la correcta construcción de la impermeabilización y el control de calidad, ya que la deposición de los lodos se produce de forma suave, mediante tubería y sin maquinaria que entre en contacto con el sistema de impermeabilización y en condiciones muy poco agresivas. El grado de exposición del proyecto se considera bajo ya que los potenciales eventos serán de carácter muy localizado. La fragilidad del proyecto se considera baja debido al propio diseño (en excavación, con diques de altura reducida y taludes suaves, lodos impermeabilizados, compactados e inertizados y los sistemas adicionales de detección y control de fugas. Al estar los lodos inertizados, compactados e impermeabilizados, se impide la entrada de agua en los mismos reduciéndose drásticamente la erosión de los lodos depositados y por tanto el potencial daño en caso de rotura del sistema de impermeabilización. Además, se dispondrá de un protocolo de actuación en caso de que ocurra. Por todo ello, la vulnerabilidad se considera baja.

Subsidencia minera: el grado de exposición del proyecto en el caso de producirse subsidencia minera es bajo debido que estaría fundamentalmente influido por el volumen de cámaras abiertas simultáneamente que es reducido, ya que las extraídas se van rellenando sistemáticamente para permitir subsecuentes extracciones. Adicionalmente, el macizo de 40 m de protección bajo la superficie, la planificación ascendente de la producción y las características poco plásticas de las litologías implicadas alejan enormemente las posibilidades de subsidencias debidas a la explotación. La fragilidad es baja debido a que el diseño de las cámaras, su sostenimiento y el relleno posterior cumple con toda la normativa vigente con criterios de sobredimensionado. Combinando ambos factores resulta una vulnerabilidad baja.

A continuación se valora el nivel de riesgo para cada uno de los eventos identificados.

TABLA 7.13.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

ZONA Y AMENAZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	Los depósitos serán de doble pared de acero, con detectores de fugas en fosos de hormigón de dimensiones adecuadas
Depósito de combustible (vertido, explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	Todos los elementos están diseñados para que cumplan las exigencias de estabilidad con un margen de seguridad amplio
Zonas de voladuras (explosiones)	BAJA	MEDIA	BAJO	Se realizarán de forma controlada. El almacenamiento se realizará en lugar adecuado para ello con todas las medidas de seguridad disponibles y exigidas por la legislación.
Almacenamiento de explosivos (polvorín)	BAJA	BAJA	BAJO	El polvorín se situará en el interior de la mina y con todas las medidas de seguridad, cumpliendo la normativa. El acceso está limitado a las personas autorizadas.
Almacenamiento de reactivos químicos	BAJA	BAJA	BAJO	Las zonas de almacenamiento se ubicarán sobre superficies impermeabilizadas y alejadas de otros elementos con riesgo de incendio (inflamables)
Riesgo eléctrico	BAJA	MEDIA	BAJO	Las instalaciones eléctricas cumplirán con toda la normativa vigente. En el caso de incendio se dispone de sistemas de extinción adecuados.
Fuga o rotura de los tanques de tratamiento	BAJA	BAJA	BAJO	Los tanques están diseñados con todas las garantías de seguridad y con sistemas de detección de fugas. Todas las instalaciones industriales deben estar revisadas y certificadas anualmente por una ECA. La planta de tratamiento se encuentra en zona

TABLA 7.13.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

ZONA Y AMENAZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
				debidamente encubetada e impermeabilizada que lo aísla del entorno y con capacidad suficiente para todo el producto circulante. Por lo que cualquier vertido será interceptado y gestionado rápidamente, siguiendo los protocolos de actuación establecidos
Rotura del depósito de residuos	MUY BAJA	BAJA	MUY BAJO	Los depósitos están contruidos por excavación en el terreno que eleva los factores de seguridad a la rotura hasta 10,569 (muy superior a 1 que representa el equilibrio límite) Los lodos almacenados en el depósito están inertizados y compactados con cemento y cal por lo que en caso de rotura la masa no fluiría, sin producirse vertido y permitiendo su total recuperación y reparación.
Fallo o rotura de los sistemas de impermeabilización	MUY BAJA	MEDIA	BAJA	Los lodos en su deposición final estarán inertizados, compactados e impermeabilizados con cemento y cal, de modo que no son susceptibles de fluir o liberar elementos nocivos. Además, su permeabilidad mucho más baja que los materiales del entorno impedirá la entrada y erosión por elementos fluidos. Durante la construcción del depósito, se instalará por debajo del sistema de impermeabilización un drenaje de fondo para detectar y controlar

TABLA 7.13.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN				
ZONA Y AMENAZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
				cualquier fuga debida a este tipo de fallos durante el período de explotación y por ende su localización y reparación.
Subsidencia minera	MUY BAJA	BAJA	MUY BAJO	Se trata de materiales frágiles y no plásticos que no producen fenómenos de subsidencia El relleno sistemático e integral de las cámaras, la explotación ascendente y el pilar corona de 40 metros suponen elementos adicionales de seguridad frente a subsidencias o fracturaciones.

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo

7.4.3. Fase de clausura

Esta fase consiste en el desmantelamiento de todos los elementos relacionados con la explotación, a excepción del depósito permanente, así como su posterior restauración.

TABLA 7.14.- NIVEL DE RIESGO EN LA FASE DE CLAUSURA				
ZONA Y AMENAZA	P	SE	NR	OBSERVACIONES
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	Los depósitos serán de doble pared de acero, con detectores de fugas en fosos de hormigón de dimensiones adecuadas
Depósito de combustible (vertido, explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	
Acopios y escombreras (desplomes y de corrimientos de tierras)	MEDIA	BAJA	BAJO	Van disminuyendo hasta desaparecer y están diseñados para que cumplan las exigencias de estabilidad con un margen de seguridad amplio. La complejidad de las labores de descalzamiento y quitar material aumentan la probabilidad de desprendimiento en relación a las fases anteriores

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo

A continuación, se analiza la vulnerabilidad del proyecto durante la fase de clausura de los riesgos identificados.

TABLA 7.15.- VULNERABILIDAD EN LA FASE DE CLAUSURA			
ZONA Y AMENZA	VULNERABILIDAD		
	GE	F	V
Depósito de combustible (vertido)	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MEDIO	BAJA	BAJA

GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

La vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos relacionados con el depósito de combustible en esta fase de clausura se considera idéntica a las anteriores fases.

Respecto a los deslizamientos, aunque en un principio sea similar, cabe destacar que es incluso mayor. Esto se debe a que las labores correspondientes de deslizamiento y retirada del material conllevan un mayor riesgo de desprendimiento, a pesar de que todas las estructuras susceptibles de sufrir un deslizamiento estarán, bien desmanteladas o bien en desmantelamiento, por lo tanto, serán de menores dimensiones. Por tanto se considera un grado de exposición medio y una fragilidad baja. Por lo tanto, se considera una vulnerabilidad baja.

7.4.4. Resumen de la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves

En la tabla siguiente se resume la vulnerabilidad del proyecto frente a los accidentes graves analizados.

TABLA 7.16.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A ACCIDENTES GRAVES

ZONA Y AMENAZA	NIVEL DE RIESGO			VULNERABILIDAD		
	P	SE	NR	GE	F	V
LABORES PREPARATORIAS						
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	NULA	NULA
Zonas de voladuras (explosiones)	BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	BAJA	BAJA
Accidente de vehículos (derrame de combustible)	ALTA	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJA	BAJA
EXPLOTACIÓN						
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	MUY BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	NULA	NULA
Zonas de voladuras (explosiones)	BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	BAJA	BAJA
Almacenamiento de explosivos (polvorín)	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
Almacenamiento de reactivos químicos (vertidos)	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
Almacenamiento de reactivos químicos (explosiones e incendios)				MEDIO	BAJA	BAJA
Riesgo eléctrico	BAJA	MEDIA	BAJO	MEDIO	BAJA	BAJA
Fuga o rotura de los tanques de tratamiento	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
Rotura del depósito de residuos	MUY BAJA	BAJA	MUY BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
Fallo o rotura de los sistemas de impermeabilización	MUY BAJA	MEDIA	BAJA	BAJO	BAJO	BAJA
Subsidencia minera	MUY BAJA	BAJA	MUY BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
CLAUSURA						
Depósito de combustible (vertido)	BAJA	BAJA	BAJO	BAJO	NULA	NULA
Depósito de combustible (explosiones e incendios)	BAJA	MEDIA	BAJO	BAJO	BAJA	BAJA
Acopios y escombreras (desplomes y corrimientos de tierras)	BAJA	BAJA	BAJO	MEDIO	BAJA	BAJA

P=Probabilidad; SE=Severidad; NR=Nivel de riesgo;
 GE=Grado de exposición; F=Fragilidad; V=Vulnerabilidad;

7.5. Análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto

Tal y como se ha descrito, el análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto se realizará únicamente para aquellos emplazamientos donde encontramos factores ambientales relevantes con niveles de riesgo igual o superior a la media y en donde las obras e infraestructuras presentan un grado de vulnerabilidad igual o superior al nivel medio conforme a los resultados que se deriven del análisis descrito en los apartados anteriores.

En el estudio realizado en los apartados anteriores, solo se ha identificado un evento que presente desviaciones sustanciales frente a la media y que merezca que los impactos causados al medio sean analizados en detalle: los incendios forestales. No obstante, con el fin de analizar el proyecto en su conjunto, se van a analizar también otros dos aspectos que tienen un riesgo medio aunque su vulnerabilidad sea baja: el impacto por rayos y derrame de combustible por accidente de vehículos.

Incendios forestales: un incendio forestal genera un impacto directo en la vegetación, la fauna y el suelo de la zona afectada. Algunos impactos indirectos son la erosión del suelo, la contaminación de las aguas y a los ecosistemas. Se podría incluso dañar la salud pública dependiendo de la cercanía de zonas pobladas y afectar a alguna industria si esta debiera parar por la magnitud del incendio. El hecho de existir la explotación y que se produjera un incendio forestal, no agravaría estos impactos, es más, podría contribuir a controlar y extinguir el incendio ya que, al igual que otras actividades y vecinos de la zona, serían los primeros interesados en que el incendio no se propagase y pudiera llegar a afectar directamente a sus instalaciones. Además de existir la posibilidad de poner a disposición de los servicios de extinción las aguas almacenadas en las balsas o la maquinaria, si fuera de utilidad para las labores de extinción. Adicionalmente, la propia instalación cuenta con un sistema antincendios y

brigadas de extinción especializadas en fuego subterráneo que contarán con los medios específicos que contribuye a evitar la propagación del mismo por las instalaciones. Estas brigadas también podrían colaborar con las autoridades para la extinción de un eventual incendio en la zona. Por todo lo expuesto, se considera que el proyecto no solo no aumenta los impactos causados por un incendio forestal, sino que puede contribuir a reducirlos.

Impacto por rayos: en primer lugar, cabe destacar que las instalaciones susceptibles que recibir un impacto por rayo estarán provistas del correspondiente pararrayos. En el caso de producirse un impacto por rayos, los impactos ambientales causados no se verán incrementados por la existencia de la explotación, es más, de manera similar a los expuesto para los incendios forestales, podría contribuir a disminuir el efecto causado. Los daños causados a los trabajadores de la explotación en caso de impacto por un rayo pueden ser de gravedad por lo que esta posibilidad estará contemplada en el correspondiente plan de prevención de riesgos laborales de la explotación y en sus planes de emergencia y crisis.

Accidentes de vehículos: durante la fase de labores preparatorias existe un constante tráfico de maquinaria. Aunque sea contante es irregular tanto en cantidad como en el lugar por donde circularan ya que depende de las labores que se estén realizando en cada momento. Estos factores aumentan el riesgo de accidente de estos vehículos. Considerando el daño que se puede causar al medio derivado de un accidente, el principal es el causado por el derrame del combustible del mismo. En este sentido la cantidad de volumen vertida es limitada ya que será, como máximo, el de la capacidad del depósito del propio vehículo. Además, la retirada del vertido se puede realizar de forma casi inmediata limitando enormemente los posibles daños causados siendo el factor del medio potencialmente afectado el suelo. En caso necesario, se retirará también la parte de suelo afectada. Por lo tanto, pese a que existe el riesgo, los impactos causados son muy poco

significativos: puntuales, temporales y siempre dentro del emplazamiento del proyecto.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que la existencia de la explotación no agravará los impactos producidos por las posibles catástrofes naturales, es más, puede incluso contribuir a mitigar estos impactos. Por otro lado, no existen riesgos importantes de causar impacto ambiental debido a los posibles accidentes que se pueden producir durante la vida de la explotación. Todo ello gracias al diseño del proyecto incluyendo numerosas medidas preventivas y correctoras no solo para mitigar los impactos causados por la actividad normal sino también los derivados de posibles accidentes o incidentes extraordinarios.

7.6. Definición de medidas de mitigación

Tal y como se ha comentado, no existen impactos ambientales asociados a la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes naturales. Por ello, no será necesario implementar medidas de mitigación adicionales a las contempladas en el proyecto y que se describen detalladamente en el Capítulo 8 de presente Estudio de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO 8
EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL
PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

ÍNDICE

Pág nº

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	5
8.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5
8.2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000	6
8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA CADA ALTERNATIVA	8
8.3.1. <i>Alternativa P01</i>	9
8.3.2. <i>Alternativa P02 y P03</i>	11
8.3.3. <i>Descripción del emisorio a realizar</i>	13
8.4. LUGARES RED NATURA 2000 EN EL ENTORNO DEL PROYECTO	16
8.4.1. <i>Espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto</i>	16
8.4.2. <i>Información general para cada espacio afectado</i>	18
8.4.2.1. Regulación de los usos y las actividades aplicables	20
8.4.2.2. Relación de hábitats y especies objeto de conservación	21
8.4.2.3. Inventario de hábitat de interés comunitario.	26
8.4.2.4. Especies Red Natura 2000.....	32
8.4.2.5. Otras especies para las que se adoptan medidas de gestión.	40
8.4.2.5.1. Especies de flora.	40
8.4.2.5.2. Especies de fauna.	40
8.4.2.6. Otros HIC de interés.....	42
8.5. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES	43
8.5.1. <i>Impacto sobre los HICs</i>	43
8.5.2. <i>Impactos sobre las especies de fauna identificadas</i>	45
8.6. DETALLE DE LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000	46
8.6.1. <i>Alternativa elegida P01</i>	47
8.6.1.1. Repercusiones sobre los HIC	47

8.6.1.1.1.Fase de construcción: eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario	47
8.6.1.2. Repercusiones sobre las especies.....	48
8.6.1.2.1.Fase de construcción: aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario.....	48
8.6.2. <i>Alternativa P02 y P03</i>	50
8.6.2.1. Repercusiones sobre los HIC	50
8.6.2.1.1.Fase de construcción: eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario	51
8.6.2.1.2.Fase de funcionamiento: afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos (<63µm) en las inmediaciones de los difusores del emisario	52
8.6.2.1.3.Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.....	53
8.6.2.2. Repercusiones sobre las especies.....	53
8.6.2.2.1.Fase de construcción: aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario.....	54
8.6.2.2.2.Fase de funcionamiento: incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes por el vertido de material.....	54
8.6.2.2.3.Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.....	56
8.6.3. <i>Definición de medidas preventivas y correctoras</i>	57
8.6.3.1. Medidas preventivas y correctoras en relación a los HIC	57
8.6.3.2. Medidas preventivas y correctoras en relación a las especies de la Red Natura 2000.....	58
8.6.4. <i>Seguimiento del impacto y las medidas propuestas</i>	59
8.6.5. <i>Resumen de impactos, medidas mitigadoras y seguimiento ambiental de cada alternativa</i>	60
8.6.5.1. Resumen de impactos	60
8.6.5.2. Medidas mitigadoras	61
8.6.5.3. Seguimiento ambiental	62
8.7. CONCLUSIONES	63

FIGURAS

Figura 8.1.- Localización del punto de vertido de las tres alternativas propuestas. .	7
Figura 8.2.- Ejemplo de PHD para el aterraje de un ducto (Fuente: Herrenknecht AG)	8
Figura 8.3.- Salida gráfica tridimensional del efluente por el difusor multiorificio .	14
Figura 8.4.- Diseño final para la construcción del emisario.....	15
Figura 8.5.-Esquema del emisario completo.....	15
Figura 8.6.- Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del proyecto.....	16
Figura 8.7.- Localización de los tres puntos de vertido en relación a la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo.....	17

TABLAS

TABLA 8.1.- CONCENTRACIONES DE VERTIDO ALTERNATIVA P01	10
TABLA 8.2.- ALTERNATIVA P01	11
TABLA 8.3.- COMPOSICIÓN DE VERTIDO EN ALTERNATIVAS P02 Y P03	12
TABLA 8.4.- ALTERNATIVAS.....	13
TABLA 8.5.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. HICS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 (HICS)	21
TABLA 8.6.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. ESPECIES DE LA LEY 42/2007 (ESPECIES).....	22
TABLA 8.7.- VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HIC PRESENTES EN EL ENTORNO DEL VERTIDO SEGÚN EL INSTRUMENTO DE GESTIÓN INTEGRADO DE DIVERSOS ESPACIOS PROTEGIDOS EN EL TRAMO COSTERO ENTRE PENARRONDA Y BARAYO.....	30
TABLA 8.8.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS	33
TABLA 8.9.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA DE LA ZEC-ZEPA PENARRONDA-BARAYO	37
TABLA 8.10.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA.....	41
TABLA 8.11.- ESPECIES DE LA RED NATURA RELACIONADAS CON EL MEDIO MARINO	45
TABLA 8.12.- ÁREA DE AFECCIÓN A LOS HÁBITATS BETONICOS POR LA CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO	51
TABLA 8.13.- SUPERFCIE hIC AFACTADA POR EL PROYECTO RESPECTO A LA SUPERFCIE QUE OCUPAN EN LA REGIÓN MARINA ATLÁNTICA.....	52
TABLA 8.14.- VALORES MÍNIMO, MEDIO Y MÁXIMO DE DILUCIÓN.....	55
TABLA 8.15.- RESUMEN DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000	60
TABLA 8.16.- MEDIDAS MITIGADORAS	61
TABLA 8.17.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	62

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

8.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En este capítulo se realiza un estudio de afecciones a la Red Natura 2000 derivadas del Proyecto de Explotación de Salave. Tal y como se deduce de la evaluación de impacto realizada en el Capítulo 04 del presente documento, el único espacio perteneciente a la Red Natura 2000 susceptible de ser afectado por el proyecto, ya sea directa o indirectamente, es la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo.

Este estudio recoge todas las recomendaciones al respecto indicadas en el Documento de Alcance emitido el 24 de enero de 2020 por la Consejería de Infraestructuras, Medio Ambiente y Cambio climático derivado del procedimiento de consultas previas.

En el desarrollo del presente EIA, se analizan los impactos producidos por la globalidad del proyecto y en los que se observa que la única afección potencial a la Red Natura es la derivada del vertido realizado por el emisario submarino construido para verter las aguas del proyecto.

Por lo tanto, en el presente apartado únicamente se describen las alternativas y acciones derivadas de este emisario, estando la evaluación de impactos globales del proyecto desarrollada en los capítulos anteriores.

Todos los estudios relacionados con el medio marino han sido realizados por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) y la empresa Tecnoambiente y se incluyen como Anexo IX al presente documento. Estos estudios son los que han servido de base para realizar esta evaluación de repercusiones a la Red Natura 2000.

Para la redacción del presente documento se ha tenido en cuenta lo establecido en el documento publicado por el MITECO "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"

8.2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

Las alternativas consideradas en relación a las repercusiones a la Red Natura 2000 son las relacionadas con la definición del punto de vertido, la composición del mismo y el método constructivo.

Al variar el punto de vertido, varía también la longitud del emisario propuesto. Así, se han considerado tres alternativas: una para el vertido de las aguas extraídas durante la depresión del nivel freático y dos para el vertido de estas aguas mezcladas con los lodos de flotación. Así, las alternativas consideradas son:

Alternativa P01: vertido de agua procedente de la depresión del nivel freático en las coordenadas 669.153,626 m E, 4.826.538,775 m N y a 16,5 m de profundidad, situadas dentro de los límites de la ZEC/ZEPA.

Alternativa P02: vertido de agua procedente de la depresión del nivel freático mezclada con lodos de flotación en las coordenadas 669.457,668 m E, 4.827.065,55 m N y a 24,5 m de profundidad, situadas a 153 m mar adentro de los límites de la ZEC/ZEPA.

Alternativa P03: vertido de agua procedente de la depresión del nivel freático mezclada con lodos de flotación en las coordenadas 669.698,073 m E, 4.827.482,723 m N y a 35,5 m de profundidad, situadas a 635 m mar adentro de los límites de la ZEC/ZEPA.



Figura 8.1.- Localización del punto de vertido de las tres alternativas propuestas.

Se han analizado dos puntos de vertido fuera de los límites de la ZEC-ZEPA con el fin de estudiar las posibilidades de afección por el vertido de los lodos al medio marino y eliminar así la afección permanente en superficie causada por el depósito de estériles de flotación. Se analizan dos puntos con el fin de comprobar si el hecho de alejarse de la costa resulta en un efecto más inocuo y hace de esta opción, una opción viable ambientalmente. Tal y como se detalla en el apartado 8.6 donde se incluye la evaluación de repercusiones, con la información disponible no se puede garantizar esta no afección por lo que se descartan estas dos alternativas.

8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PARA CADA ALTERNATIVA

El emisario subterráneo está proyectado en dos tramos rectilíneos en planta. La construcción de estos tramos se realizará desde una plataforma de unión de 1.500 m², que solo se utilizará durante el tiempo de construcción del emisario (3 meses) tras lo cual será debidamente restaurada.

El emisario se divide en dos tramos:

- Tramo 1 queda definido desde la zona de instalaciones hasta la plataforma de unión. Este tramo es común a las tres alternativas y se realiza mediante perforación dirigida, es decir, es un tramo totalmente subterráneo. La longitud de este tramo es de 897,79 m.
- Tramo 2 comienza en la plataforma hasta el punto de vertido. Este tramo discurre parcialmente bajo tierra y parcialmente bajo el mar. La longitud de este tramo depende de la alternativa por lo que se describe en los apartados correspondientes.



Figura 8.2.- Ejemplo de PHD para el aterraje de un ducto (Fuente: Herrenknecht AG)

La construcción del emisario se realizará, en la medida de lo posible, con técnicas de microtunelación (PHD) que permite ejecutar un túnel desde el punto de arranque en tierra, y salir al lecho marino en la posición deseada. De esta forma el emisario discurrirá siempre bien bajo tierra bien bajo el lecho marino, sin afectar a la superficie terrestre ni al lecho marino. Está técnica solo permite llegar hasta los 800 metros desde la costa, a partir de ese punto, el emisario deberá ir apoyado directamente sobre el fondo

Se plantean tres alternativas de emisario en función del lugar de vertido y de la composición del vertido que finalmente se disponga al mar. La ubicación del punto de vertido es lo que define la longitud del tramo submarino del emisario y por lo tanto, la posible afección al lecho marino durante su construcción. La composición del vertido determina la posible afección al medio durante la fase de funcionamiento del mismo.

A continuación, se detallan las diferentes propuestas estudiadas en el Anexo IX realizado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) y Tecnoambiente para el emisario y vertido.

8.3.1. Alternativa P01

Alternativa propuesta para gestionar el agua subterránea que proviene de los pozos construidos con el fin de proteger el contacto de las aguas subterráneas con las zonas mineralizadas. El efluente formado por este agua tiene una flotabilidad positiva y una densidad de 1.000 kg/m³. La composición inicial del agua extraída presenta una concentración mineralógica baja.

Al entrar en contacto con el medio marino, se dan procesos de dilución en función de la dinámica marina y las características de la masa de agua receptora que, en este caso, reducen la concentración del vertido entre 47 y 1.400 veces. Estos valores se han obtenido mediante el modelo VISJET realizado por IH Cantabria en el documento "Análisis Ambiental y Estudios de Detalle complementarios para un emisario submarino en Tapia de Casariego".

La concentración que presenta el vertido formado por el agua extraída de los pozos es:

TABLA 8.1.- CONCENTRACIONES DE VERTIDO ALTERNATIVA P01				
Parámetros en agua	Concentración del vertido	Concentración tras la dilución inicial		NCA (RD 817/2015)
		Mín. (:47)	Máx. (:1400)	
Antimonio total (µg/l)	0,2	0,004	0,000	No aplica
Arsénico total (µg/l)	9,6	0,204	0,007	25
Cadmio total (µg/l)	0,9	0,019	0,001	0,2
Calcio (mg/l)	12	0,255	0,009	No aplica
COT (mg/l)	2,3	0,049	0,002	No aplica
Cianuro total (mg/l)	0	0,000	0,000	No aplica
Cloruros (mg/l)	47,7	1,015	0,034	No aplica
Cobalto total (µg/l)	14,4	0,306	0,010	No aplica
Cobre total (µg/l)	16,6	0,353	0,012	25
Conductividad eléctrica (µS/cm a 25°C)	302,5	6,436	0,216	No aplica
Cromo total (µg/l)	1,1	0,023	0,001	No aplica
DQO (mg/l)	9	0,191	0,006	No aplica
Estaño total (µg/l)	0	0,000	0,000	No aplica
Fluoruros (mg/l)	0	0,000	0,000	No aplica
Hierro total (µg/l)	5	0,106	0,004	No aplica
Magnesio (mg/l)	11,6	0,247	0,008	No aplica
Manganeso total (µg/l)	94,1	2,002	0,067	No aplica
Molibdeno total (µg/l)	2,8	0,060	0,002	No aplica
Níquel total (µg/l)	1,1	0,023	0,001	20
Plata total (µg/l)	0,2	0,004	0,000	No aplica
Plomo total (µg/l)	3,9	0,083	0,003	7,2
Potasio (mg/l)	1	0,021	0,001	No aplica
Selenio total (µg/l)	1,3	0,028	0,001	10
Silicio (mg/l)	13,8	0,294	0,010	No aplica
Sodio (mg/l)	35,9	0,764	0,026	No aplica
Sulfatos (mg/l)	8,9	0,189	0,006	No aplica
Sulfitos (mg/l)	0,5	0,011	0,000	No aplica
Zinc total (µg/l)	80,3	1,709	0,057	60

Las características geométricas del tramo del emisario que discurre desde la plataforma de unión hasta el punto de vertido P01 se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 8.2.- ALTERNATIVA P01	
Tipo de vertido	Agua subterránea
Diámetro del emisario	355 mm
Cota punto de inicio	33 m
Longitud del tramo terrestre	328,31 m
Longitud del tramo submarino	678,31 m
Cota punto de descarga	- 16,5 m
Coordenadas punto de descarga (UTM: ETRS89 29N)	669.153,626 m E 4.826.538,775 m N
Distancia del punto de descarga con la ZEPA Penarronda-Barayo	Se halla dentro de la ZEPA

En esta alternativa todo el tramo que discurre por el medio marino lo hace por debajo del lecho ya que será ejecutado mediante perforación dirigida.

8.3.2. Alternativa P02 y P03

Para las alternativas P02 y P03 se emplean agua y estériles de flotación como tipo de vertido, estos últimos han sido generados como resultado de la separación física del mineral que se extrae.

El efluente que presentan las aguas de flotación tiene una flotabilidad negativa y tiene una densidad mayor que la del agua marina (1.149 kg/m³). Los sólidos vertidos son mayoritariamente partículas de granodiorita que no reaccionan con el agua y que no libran concentraciones de sustancias nocivas al medio acuático.

Al entrar en contacto con el medio marino, se dan procesos de dilución en función de la dinámica marina y las características de la masa de agua receptora que, en este caso, reducen la concentración del vertido entre 6 y 10 veces. Estos valores se han obtenido mediante el modelo VISJET realizado por IH Cantabria en el documento "Análisis Ambiental y Estudios de Detalle complementarios para un emisario submarino en Tapia de Casariego".

La concentración que presentará el vertido formado por las aguas de flotación del proceso productivo será:

TABLA 8.3.- COMPOSICIÓN DE VERTIDO EN ALTERNATIVAS P02 Y P03				
Parámetros en agua	Concentración del vertido	Concentración tras la dilución inicial		NCA (RD 817/2015)
		Mín. (:6)	Máx. (:9) ¹	
Antimonio total (µg/l)	278,25	46,38	30,92	No aplica
Arsénico total (µg/l)	370,4	61,73	41,16	25
Cadmio total (µg/l)	0,65	0,11	0,07	0,2
Calcio (mg/l)	45,9	7,65	5,10	No aplica
COT (mg/l)	4,15	0,69	0,46	No aplica
Cianuro total (mg/l)	0	0	0,00	No aplica
Cloruros (mg/l)	58,6	9,77	6,51	No aplica
Cobalto total (µg/l)	11,85	1,98	1,32	No aplica
Cobre total (µg/l)	16,9	2,82	1,88	25
Conductividad eléctrica (µS/cm a 25°C)	553,2	92,20	61,47	No aplica
Cromo total (µg/l)	7,5	1,25	0,00	No aplica
DQO (mg/l)	70	11,67	0,83	No aplica
Estaño total (µg/l)	0,7	0,12	7,78	No aplica
Fluoruros (mg/l)	0,25	0,04	0,08	No aplica
Hierro total (µg/l)	329,55	54,93	0,03	No aplica
Magnesio (mg/l)	16,35	2,73	36,62	No aplica
Manganeso total (µg/l)	105,45	17,58	1,82	No aplica
Molibdeno total (µg/l)	16	2,67	11,72	No aplica
Níquel total (µg/l)	3,8	0,63	1,78	20
Plata total (µg/l)	0,9	0,15	0,42	No aplica
Plomo total (µg/l)	4,4	0,73	0,10	7,2
Potasio (mg/l)	12,4	2,07	0,49	No aplica
Selenio total (µg/l)	1,5	0,25	1,38	10
Silicio (mg/l)	13,6	2,27	0,17	No aplica
Sodio (mg/l)	46,6	7,77	1,51	No aplica
Sulfatos (mg/l)	109,9	18,32	5,18	No aplica
Sulfitos (mg/l)	0,75	0,13	12,21	No aplica
Zinc total (µg/l)	130,5	21,75	0,08	60

Las características geométricas del tramo 2 del emisario para las dos alternativas se presentan en la siguiente tabla.

¹ La dilución máxima en la P02 es de 9 y en la P03 de 10 por lo que se ha tomado la más desfavorable.

TABLA 8.4.- ALTERNATIVAS		
	P02	P03
Tipo de vertido	Lodos de flotación	Lodos de flotación
Diámetro del emisario	355 mm	355 mm
Cota punto de inicio	40 m	40 m
Longitud del tramo terrestre	385 m	385 m
Longitud del tramo submarino	1.430 m	1.920 m
Cota punto de descarga	- 24,5 m	- 35,5 m
Coordenadas punto de descarga (UTM: ETRS89 29N)	669.457,668 m E 4.827.065,55 m N	669.698,073 m E 4.827.482,723 m N
Distancia del punto de descarga con la ZEPA Penarronda-Barayo	153 m	635 m

Tal y como se ha comentado, la perforación dirigida únicamente se puede realizar hasta los 800 metros de distancia a la costa, por lo que el tramo submarino se estas dos alternativas discurren parcialmente por debajo del lecho marino y parcialmente por encima, apoyado sobre el mismo.

8.3.3. Descripción del emisario a realizar

La alternativa elegida en la propuesta del emisario es la P01 en la que se vierte agua en las coordenadas 669.153,626 m E, 4.826.538,775 m N y a 16,5 m de profundidad, situadas dentro de los límites de la ZEC/ZEPA.

El emisario se construirá íntegramente mediante perforación dirigida lo que implica que discurre en su totalidad de forma subterránea, aflorando al lecho marino únicamente el difusor. Se realizará con una tubería de polietileno y el diámetro de la tubería será de 355 mm.

El sistema de descarga está formado por un elevador con dos bocas de descarga en T de 125 mm situadas a 1,5 m sobre el fondo. Al tratarse de un difusor multiorificio se promueve la mezcla rápida y eficiente del efluente.



Figura 8.3.- Salida gráfica tridimensional del efluente por el difusor multiorificio

El emisario queda dividido en dos tramos:

- Tramo 1: De 897,79 m de longitud. Desde la zona de instalaciones hasta la plataforma de unión, realizado mediante perforación dirigida de forma totalmente subterránea.
- Tramo 2: con una longitud total de 1.006,62 m metros de los que 328,31 m discurren de forma subterránea y 678,31 m por debajo del lecho marino.



Figura 8.4.- Diseño final para la construcción del emisario.



Figura 8.5.-Esquema del emisario completo.

8.4. LUGARES RED NATURA 2000 EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

8.4.1. Espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

Los espacios de la Red Natura en el entorno del proyecto son:

- ZEC Río Porcía (ES1200024)
- ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo (ES0000317)
- ZEC-ZEPA Ría del Eo (ES1200016)
- ZEC Río Eo (ES1200016) y ZEPA Ribadeo (ES0000085), solapadas entre si



Figura 8.6.- Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del proyecto.

De todos los espacios citados, se descartan las afecciones sobre todos los que se sitúan a más de 5 km del área de actuación: Ría del Eo y Río Eo. A pesar de que la ZEC Río Porcía se halla a menor distancia, también se descarta cualquier tipo de impacto sobre esta dado que el curso del río de tierra a mar impediría la entrada de cualquier vertido del emisario hacia el Río Porcía. Por otro lado, las actuaciones en superficie del proyecto se sitúan en una cuenca vertiente diferente a esta ZEC lo que imposibilita cualquier tipo de afección sobre este cauce.

El espacio perteneciente a la Red Natura 2000 que es susceptible de verse afectado por las acciones del proyecto es la Zona Especial de Conservación y la Zona de Especial Protección para las Aves de Penarronda-Barayo (ES0000317).

El tramo submarino del emisario discurre subterráneamente por debajo del fondo marino dentro de la citada ZEC-ZEPA y el punto de vertido seleccionado (P01) está en el fondo marino, a 16,5 m de profundidad, dentro de los límites del mismo. En la figura siguiente se muestran los límites la ZEC-ZEPA y la ubicación del punto de vertido.



Figura 8.7.- Localización de los tres puntos de vertido en relación a la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo.

Por todo lo expuesto se considera que la única afección posible a la Red Natura 2000 se deriva del vertido de agua al mar a través del emisario cuyo punto de vertido se localiza en el fondo marino a 16,5 m de profundidad, dentro de los límites de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo.

8.4.2. Información general para cada espacio afectado

El área de la ZEC se solapa con el de la ZEPA, comprendiendo una superficie protegida de 4.267 ha, correspondiente a una zona de costa con amplias playas, rías, estuarios, acantilados, islotes y dunas. Se trata de una zona costera que se encuentra en un estado de conservación aceptable, que alberga importantes colonias de aves.

La importancia y la calidad de esta zona viene establecida por la presencia de importantes colonias de aves, así como la única zona de nidificación de ostrero, según la ficha oficial de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

La gestión de este espacio viene regulada por el Decreto 160/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Penarronda-Barayo (ES0000317) y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Penarronda y Barayo. Los espacios incluidos en este documento son:

- Reserva Natural Parcial de Barayo.
- Monumento Natural de la Playa de Frexulfe.
- Monumento Natural de la Playa de Penarronda.
- ZEC Penarronda-Barayo (ES0000317).
- ZEPA Penarronda-Barayo (ES0000317).

Según este documento, el estado de conservación de la mayoría de los hábitats de interés comunitarios presentes es bueno.

El objetivo del Instrumento de Gestión Integrado tiene como finalidad la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del territorio, según los objetivos de las distintas figuras de protección de espacios naturales que confluyen en su ámbito y en concreto los siguientes objetivos:

- Conservar los ecosistemas, los recursos geológicos y biológicos existentes en el ámbito de este espacio y mejorar sus valores paisajísticos.
- Preservar los procesos biológicos fundamentales y contribuir a la conservación de las especies amenazadas de flora y fauna presentes y a la preservación de los hábitat y ecosistemas amenazados, con especial atención a los sistemas dunares y las comunidades halófilas.
- Salvaguardar la integridad ecológica de la ZEC y ZEPA Penarronda-Barayo. Mantener o restablecer, según el caso, el estado de conservación favorable de los hábitats naturales y especies de interés comunitario de la Directiva Hábitat, así como de las aves del anexo I de la Directiva Aves y las migratorias de llegada regular a la zona, para las que su artículo 4 impone medidas especiales de conservación y de los procesos ecológicos y elementos naturales que alberga esta ZEC y ZEPA.
- Promover el desarrollo de programas de investigación científica y aplicada, con especial atención a la actualización del inventario de los recursos geológicos y biológicos y al análisis de su estado actual.
- Fomentar las actividades de interés educativo, cultural y recreativo, facilitando el desarrollo de las infraestructuras y los programas de actuación que se consideren adecuados para ello.

- Fomentar un uso público ordenado y respetuoso con el medio, con especial atención a los habitantes de su entorno, en la medida en que se permita el cumplimiento de los anteriores objetivos.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Reserva Natural Parcial mediante la adopción de medidas de dinamización y desarrollo económico, dirigidas especialmente a las actividades relacionadas con el uso público, el turismo, la ganadería y la agricultura.
- Asimismo, y en lo que respecta a los Monumentos Naturales de la Playa de Frexulfe y de la Playa de Penarronda el Instrumento de Gestión Integrado pretende la conservación y recuperación de los ecosistemas amenazados y la protección de las poblaciones y hábitat de especies amenazadas incluidas en los Catálogos Regionales y Nacionales que se encuentran presentes en el ámbito de los monumentos, prestando especial atención a la eliminación de las amenazas que afecten a estas comunidades.

En el ámbito de aplicación del instrumento se localizan 18 hábitat y 74 especies Red Natura (14 especies de fauna y 60 especies de aves migradoras de presencia frecuente en el lugar). Además, hay otras 14 especies que, no siendo Red Natura, se encuentran incluidas en los Catálogos Regionales de Especies Amenazadas del Principado de Asturias (11 de flora y 3 de fauna).

8.4.2.1. Regulación de los usos y las actividades aplicables

La regulación de usos viene determinada en el apartado 3 del Decreto 160/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Penarronda-Barayo (ES0000317) y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Penarronda y Barayo.

La finalidad de este documento es la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del territorio, según los objetivos de las distintas figuras de protección de espacios naturales que confluyen en su territorio.

El ámbito del territorio del Instrumento de Gestión Integrado incluye parte de los concejos de Castropol, Coaña, El Franco, Navia, Tapia de Casariego y Valdés.

En el citado apartado 3 el Instrumento de Gestión Integrado se regulan únicamente los posibles usos en la Reserva Natural Parcial de Barayo y los Monumentos Naturales de la Playa de Freluxfe y de la Playa de Penarronda, todos ellos fuera del ámbito de actuación.

8.4.2.2. Relación de hábitats y especies objeto de conservación

A continuación se relacionan los hábitats de interés comunitario y especies de interés pertenecientes a la ZEC-ZEPA Penarroya-Barayo.

TABLA 8.5.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. HICS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 (HICS)			
Objetivos generales de la finalidad de la Red Natura 2000			
Hábitat del Anexo I de la Ley 42/2007			
Código hábitat	Descripción	Prioritario	Puede verse afectado por alguna alternativa
1130	Estuarios	NO	NO
1140	Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	NO	NO
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	NO	NO
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	NO	SI (de forma indirecta)
1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glaucopuccinellietalia maritimae</i>)	NO	NO
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	NO	NO
2110	Dunas móviles embrionarias	NO	NO
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	NO	NO
2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*)	SI	NO

TABLA 8.5.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. HICS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 (HICS)

Objetivos generales de la finalidad de la Red Natura 2000			
Hábitat del Anexo I de la Ley 42/2007			
Código hábitat	Descripción	Prioritario	Puede verse afectado por alguna alternativa
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> (*)	SI	SI
4030	Brezales secos europeos	NO	SI
5230	Matorrales arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>	NO	NO
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	NO	NO
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	NO	NO
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)	SI	NO

La relación de hábitats anterior corresponde a todos los presentes dentro de la ZEC-ZEPA sin embargo, solo tres de ellos han sido identificados en el entorno del proyecto del emisario: 1230, 4020 y 4030, siendo el 4020 prioritario. Los dos últimos hábitats son totalmente terrestres por lo que la única posibilidad de afección es durante las obras de emisario, afección que se descarta debido al método de construcción del emisario (perforación dirigida). Este aspecto se desarrolla con detalle en los apartados siguientes.

TABLA 8.6.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. ESPECIES DE LA LEY 42/2007 (ESPECIES)

Especies del Anexo II de la Ley 42/2007			
Especie	Libro rojo	En peligro de extinción/vulnerable en España	Puede verse afectado por alguna alternativa
<i>Alosa alosa</i> (P)	España: Vulnerable Europa: En peligro Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Barbastella barbastellus</i> (M)	España: Indeterminada Europa: Rara Mundo: No amenazada	NO	NO
<i>Chioglossa lusitánica</i> (An)	España: Rara Europa: Rara Endemismo ibérico	NO	NO
<i>Coenagrion mercuriale</i> (I)	Vulnerable	SI	NO

TABLA 8.6.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. ESPECIES DE LA LEY 42/2007 (ESPECIES)

Especies del Anexo II de la Ley 42/2007			
Especie	Libro rojo	En peligro de extinción/vulnerable en España	Puede verse afectado por alguna alternativa
<i>Discoglossus galganoi</i> (An)	NO amenazada	NO	NO
<i>Lacerta monticola</i> (R)	NO amenazada	NO	NO
<i>Lucanus cervus</i> (I)	Preocupación menor	NO	NO
<i>Lutra lutra</i> (M)	España: Vulnerable Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Petromyzon marinus</i> (P)	España: Vulnerable Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Phocoena phocoena</i> (M)	España: Extinguida (mediterráneo) Vulnerable (atlántico) Europa: Vulnerable Mundo: Insuficientemente conocida	SI	SI
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (M)	España: Vulnerable Europa: En peligro Mundo: No amenazada	SI	NO
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (M)	España: Vulnerable Europa: En peligro Mundo: No amenazada	SI	NO
<i>Salmo salar</i> (P)	España: Vulnerable Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Tursiops truncatus</i> (M)	España: Vulnerable (mediterráneo) Insuficientemente conocida (atlántico) Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	SI
Especies del Anexo IV de la Ley 42/2007			
<i>Alcedo atthis</i>	España: Insuficientemente conocida Europa: Insuficientemente conocida Mundo: No amenazada	NO	NO

TABLA 8.6.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. ESPECIES DE LA LEY 42/2007 (ESPECIES)			
Especies del Anexo II de la Ley 42/2007			
Especie	Libro rojo	En peligro de extinción/vulnerable en España	Puede verse afectado por alguna alternativa
<i>Ardea purpurea</i>	España: Vulnerable Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	NO
<i>Caprimulgus europaeus</i>	España: Insuficientemente conocida Europa: Insuficientemente conocida Mundo: No amenazada	NO	NO
<i>Chlidonias niger</i>	España: En peligro Europa: Vulnerable Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Circus aeruginosus</i>	España: Vulnerable Europa: - Mundo: No amenazada	SI	NO
<i>Egretta garzetta</i>	NO amenazada	NO	NO
<i>Falco columbarius</i>	España: Insuficientemente conocida Europa: Rara Mundo: No amenazada	NO	NO
<i>Falco peregrinus</i>	España: Vulnerable Europa: Rara Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Gavia arctica</i>	NO amenazada	NO	SI
<i>Gavia immer</i>	NO amenazada	NO	SI
<i>Gavia stellata</i>	NO amenazada	NO	SI
<i>Haematopus ostralegus</i>	España: Rara Europa: No amenazada Mundo: No amenazada	NO	SI
<i>Himantopus himantopus</i>	NO listada	NO	NO
<i>Hydrobates pelagicus</i>	España: Vulnerable Europa: No amenazada Mundo: No amenazada	SI	SI
<i>Lanius collurio</i>	NO listada	NO	NO

TABLA 8.6.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA ZEC-ZEPA PENARROYA-BARAYO. ESPECIES DE LA LEY 42/2007 (ESPECIES)

Especies del Anexo II de la Ley 42/2007			
Especie	Libro rojo	En peligro de extinción/vulnerable en España	Puede verse afectado por alguna alternativa
<i>Larus melanocephalus</i>	España: Rara Europa: Rara Mundo: amenazada	No NO	SI
<i>Limosa lapponica</i>	NO listada	NO	NO
<i>Milvus migrans</i>	NO amenazada	NO	NO
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	NO amenazada	NO	NO
<i>Pandion haliaetus</i>	España: En peligro Europa: En peligro Mundo: amenazada	No SI	NO
<i>Pernis apivorus</i>	NO amenazada	NO	NO
<i>Philomachus pugnax</i>	NO listada	NO	NO
<i>Platalea leucorodia</i>	España: Vulnerable conocida Europa: Vulnerable Mundo: amenazada	No SI	NO
<i>Pluvialis apricaria</i>	NO listada	NO	NO
<i>Porzana pusilla</i>	España: Insuficientemente conocida Europa: Indeterminada Mundo: amenazada	No NO	NO
<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	España: En peligro Europa: amenazada Mundo: amenazada	No No SI	SI
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	NO listada	NO	NO
<i>Sterna paradisaea</i>	NO listada	NO	SI
<i>Sterna sandvicensis</i>	NO listada	NO	SI
<i>Sylvia undata</i>	NO listada	NO	SI
<i>Uria aalge ibericus</i>	NO listada	NO	SI

(An) Anfibios, (Av) Aves, (P) Peces, (M) Mamíferos, (R) Reptiles, (I) Invertebrados

Las especies que se consideran susceptibles de ser afectadas por el proyecto son todas las relacionadas directamente con el medio marino, ya sea porque este es su hábitat o porque se alimentan de otras especies cuyo hábitat es el medio marino (por ejemplo, especies de aves que habitan en los acantilados asociados a la costa).

Adicionalmente, se va a analizar la posible afección al cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) que, aunque no se encuentre listada como especie presente en la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo, es una especie que está asociada a los acantilados próximos que se alimenta de peces marinos cuya presencia en la zona ha sido detectada. Por ello, se considera que puede tener una afección indirecta en el caso en el que se detecte afección a estos peces.

8.4.2.3. Inventario de hábitat de interés comunitario.

El listado correspondiente a los hábitats de interés comunitario y su valoración y estado de conservación aparecen recogidos en el anexo II del Instrumento de Gestión Integrado. De todos los hábitats mencionados en el mismo, se valora la posible afección a los que pertenecen a la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo (listados en el apartado 8.4.2.2.).

De todos los hábitats presentes en la ZEC-ZEPA de estudio, se ha considerado que es posible su afección a los que se encuentran en el entorno inmediato de la traza del emisario y del punto de vertido: el 1230, el 4020 y 4030, siendo el 4020 prioritario. En este sentido cabe destacar que los dos últimos hábitats pertenecen al ámbito terrestre por lo que la potencial afección viene derivada de la construcción del emisario, en principio descartada por el método constructivo (perforación dirigida). Respecto al hábitat 1230 se va a analizar la posibilidad de afección indirecta debida al vertido.

A continuación se describe brevemente cada uno de estos hábitats y sus especies características.

1230 acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas

Se incluye en este tipo de hábitat la parte de los acantilados atlánticos situada en primera línea costera, generalmente con topografías abruptas o verticales y con influencia máxima de los vientos cargados de sales y de las salpicaduras y aerosoles marinos. La vegetación característica que vive en estos medios es reemplazada hacia el interior, en la zona cántabro-atlántica, por brezales aerohalófilos.

La vegetación que vive en este medio es una formación rupícola abierta dominada casi siempre por el hinojo de mar (*Crithmum maritimum*) o por gramíneas que forman céspedes, como *Festuca rubra subsp. pruinosa*, a las que suelen acompañar otras especies aerohalófilas, como *Plantago maritima*, *Inula crithmoides*, *Daucus carota subsp. gummifer*, etc. Son características distintas especies de *Limonium* de distribución muy local que confieren variabilidad biogeográfica a estas comunidades (*Limonium binervosum*, *L. ovalifolium*, *L. emarginatum*, etc.), además de otros endemismos o especies muy adaptadas a estos medios tan restrictivos, en los que encuentran su refugio, confiriendo gran interés florístico a estos hábitat (*Silene uniflora*, *S. obtusifolia*, *Angelica pachycarpa*, *Trifolium occidentale*, *Armeria maritima*, *Spergularia rupicola*, etc.).

La avifauna que descansa o anida en acantilados marinos está representada por el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), la gaviota tridáctila (*Rissa tridactyla*) o el cada vez más escaso arao común (*Uria aalge*).

Dentro de la ZEC-ZEPA este hábitat tiene una superficie de 118,89 ha, siendo el más representado de todos los presentes.

4020 brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix* (*)

Son formaciones de suelos mal drenados, ácidos o acidificados por procesos de formación de turba, que pueden presentar desecación superficial y cierto grado de mineralización, propios de climas más bien frescos y húmedos. Viven desde el nivel del mar hasta los 2000 m, siendo más comunes en condiciones de media montaña. Generalmente forman mosaicos en el paisaje, ocupando piedemontes con poca inclinación o depresiones y navas donde se acumula el agua. Pueden formar parte de claros y márgenes de bosques riparios y son desplazados en los suelos más secos adyacentes por otros brezales o matorrales (4030) y por bosques.

Se trata de matorrales dominados casi siempre por el brezo de turbera1 (*Erica tetralix*) a menudo acompañado de otros brezos (*E. ciliaris*, *Calluna vulgaris*) y por especies de Genista propias de estos medios (*G. anglica*, *G. carpetana*, *G. berberidea*, *G. micrantha*) u otras plantas hidrófilas, como *Euphorbia polygalifolia*, *E. uliginosa*, *Thymelaea dendrobryum*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, etc.

Una especie de fauna típica de este tipo de hábitat es la lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*).

Dentro de la ZEC-ZEPA este hábitat tiene una superficie de 10,03 Ha, por lo que su presencia no se considera significativa. Cabe destacar que en el estudio específico de presencia de hábitats de interés comunitario incluido en el Anexo X "Estudio específico sobre la afección a los Hábitats de Interés Comunitario, Flora y Fauna protegida del Proyecto Salave", no se ha detectado la presencia del mismo en el ámbito estudiado por lo que se descarta cualquier afección al mismo.

4030 brezales secos europeos

Son formaciones arbustivas, a menudo densas, de talla media a baja, con especies de *Erica*, *Calluna*, *Cistus*, *Ulex* o *Stauracanthus*. Los de la cornisa cantábrica y noroeste llevan *Erica ciliaris* y *E. cinerea*, y tojos como *U. europaeus*, *U. gallii* o *U. minor*, con elementos cántabro-atlánticos como *Daboecia cantabrica* o *Pterospartum tridentatum subsp. cantabricum*. En la mitad occidental, incluidas las vertientes meridionales cantábricas, llevan *Erica australis*, *E. lusitanica*, *E. arborea*, *E. umbellata*, *E. scoparia* y *Pterospartum tridentatum subsp. tridentatum*, enriqueciéndose en cistáceas como *Halimium ocymoides*, *H. umbellatum*, *H. lasianthum*, *Cistus populifolius*, *C. psilosepalus* en las zonas más continentales o meridionales (mayor mediterraneidad).

Dentro de la ZEC-ZEPA este hábitat tiene una superficie de 66,19 ha, siendo uno de los más representados.

A continuación se realiza la valoración del estado de conservación de estos tres hábitats según el Instrumento de Gestión Integrado.

TABLA 8.7.- VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HIC PRESENTES EN EL ENTORNO DEL VERTIDO SEGÚN EL INSTRUMENTO DE GESTIÓN INTEGRADO DE DIVERSOS ESPACIOS PROTEGIDOS EN EL TRAMO COSTERO ENTRE PENARRONDA Y BARAYO

Código Natura 2000	Denominación	Estado de conservación	Evolución	Usos/Actividades necesarios/as para la conservación	Presencia significativa (Sup>5% HIC)	Relevancia	Necesidad de Medidas de Gestión
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	Bueno	Desconocida	Aplicar medidas de Gestión	SI	SI	SI
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Erica tetralix (*)	Bueno	Desconocida	Aplicar medidas de Gestión	NO	SI	SI
4030	Brezales secos europeos	Bueno	Desconocida	Mantenimiento de los usos actuales	SI	NO	NO
*Hábitat prioritario							
HIC: Hábitat de Interés Comunitario							

A continuación se indican los objetivos y medidas de conservación que se incluyen en el Instrumento de Gestión Integrado para los tres hábitats mencionados en el apartado anterior, todos ellos incluidos en la categoría de hábitats de acantilados.

En la categoría de hábitats de acantilados se incluyen los siguientes:

- Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas (Cod. 1230).
- Matorrales arborescentes de *Laurus nobilis* (*) (Cod. 5230).
- Monte bajo de *Laurus nobilis* (Cod. 5310).
- Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix* (*) (Cod. 4020).
- Brezales secos europeos (Cod. 4030).

Tal y como se ha indicado en la TABLA 8.5, solo tres de ellos están potencialmente afectados por el vertido de agua: 1230, 4020* y 4030. Sin embargo, el estudio específico de hábitats de interés comunitario incluido en el Anexo X descarta la presencia del 4020* en el entorno.

Las presiones y amenazas específicos de estos hábitats son:

1. Desarrollo inadecuado de instalaciones de uso público tales como sendas, miradores, que pueden causar:
 - a. Destrucción directa del hábitat.
 - b. Significativa pérdida de naturalidad.
 - c. Modificación de la dinámica geomorfológica.
2. Creación de infraestructuras marítimas, especialmente los desarrollos portuarios que pueden causar:
 - a. Destrucción directa del hábitat.
 - b. Impactos en la dinámica de los acantilados conectados con las células sedimentarias en las que se asientan dichas infraestructuras.

3. Ruderalización y proliferación de especies invasoras, especialmente de *Carpobrotus edulis*, *Carpobrotus acinaciformis* y *Cortaderia selloana*.
4. Cultivos forestales no autóctonos, principalmente eucaliptos.
5. Desarrollo urbanístico en el entorno de la costa.

Los objetivos específicos de conservación de estos hábitats son:

1. Compatibilizar la instalación de equipamientos de uso público en el margen costero con la preservación de este hábitat.
2. Minimizar el impacto de las plantas invasoras sobre este tipo de hábitat.
3. Recuperar la naturalidad de la ribera del mar.
4. Preservar la integridad de las comunidades del hábitat 4020 y el buen estado de conservación de aquellas otras teselas de este hábitat con mejor estado de conservación.

8.4.2.4. Especies Red Natura 2000.

El listado correspondiente a las especies Red Natura 2000 y su valoración y estado de conservación aparecen recogidos en el anexo III del Instrumento de Gestión Integrado. A continuación se incluye la información disponible para cada una de las especies identificadas en los apartados anteriores, señalando con un sombreado gris las que se considera que pueden verse afectadas por el vertido en el medio marino.

TABLA 8.8.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS

Código Natura 2000	Especie	Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Estado de conservación del hábitat	Evolución (2000-2010)	Presencia significativa	Relevancia	Necesidad de medidas de gestión
PECES									
1102	<i>Alosa alosa</i>	Sábalo	Rep: común	Medio marino y fluvial	Desconocido	Desconocida	SI	SI	SI
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina	Rep: escaso	Medio marino y fluvial	Desconocido	Desconocida	NO	SI	SI
1106	<i>Salmo salar</i>	Salmón	Rep: común	Medio marino y fluvial	Desconocido	Desconocida	SI	SI	SI
MAMÍFEROS									
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	Sed: presente	Forestal	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
1355	<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Sed: común	Ríos y ensenadas marinas	Bueno	Estable	SI	SI	SI
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsopa común	Sed: presente	Mar	Bueno	Disminuye	NO	SI	SI
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Sed: presente	Cavernícola	Desconocido	Desconocida	NO	NO	NO
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Sed: presente	Cavernícola	Desconocido	Desconocida	NO	NO	NO
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Sed: presente	Mar	Bueno	Disminuye	NO	SI	SI
INVERTEBRADOS									
1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	Sed: presente	Fluvial	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI

TABLA 8.8.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS

Código Natura 2000	Especie	Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Estado de conservación del hábitat	Evolución (2000-2010)	Presencia significativa	Relevancia	Necesidad de medidas de gestión
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	Sed: presente	Forestal	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
ANFIBIOS									
1172	<i>Chioglossa lusitánica</i>	Salamandra rabilarga	Sed: escasa	Ríos y lagos	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo	Sed: común	Zonas de vegetación herbácea cercana al agua	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
REPTILES									
1249	<i>Lacerta monticola</i>	Lagartija serrana	Sed: presente	Afloramientos rocosos ligados a cursos fluviales	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
AVES									
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	Sed: presente	Estuario, ríos	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial.	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris.	Rep: presente	Campiña costera	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	Pas: escaso	Mar	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental.	Pas: escaso	Estuarios	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO

TABLA 8.8.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS

Código Natura 2000	Especie	Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Estado de conservación del hábitat	Evolución (2000-2010)	Presencia significativa	Relevancia	Necesidad de medidas de gestión
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común.	Inv: 10-15	Estuarios	Bueno	Estable	SI	NO	NO
A098	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Inv: escaso	Campiña costera	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
A103	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sed: 2pp	Acantilados	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A002	<i>Gavia arctica</i>	Colimbo ártico	Inv: presente	Mar	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A003	<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande	Inv: presente	Mar	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A001	<i>Gavia stellata</i>	Colimbo chico.	Inv: presente	Mar	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A130	<i>Haematopus ostralegus</i>	Ostrero euroasiático	Inv: 50 i Rep: 3-6 pp	Inv: playas, estuarios Rep: playas, islotes	Bueno	Rep: disminución Inv: estable	SI	SI	SI
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñela común.	Pas: escaso	Estuarios	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado				
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paíño común	Sed: presente	Acantilados	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
A338	<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo.	Rep: presente	Campiña costera	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	Inv: escaso	Playas, estuarios y mar	Bueno	Estable	NO	NO	NO
A157	<i>Limosa lapponica</i>	Aguja colipinta	Inv: escaso	Estuarios	Bueno	Desconocida	SI	NO	NO
A073	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro.	Rep: escaso	Campiña costera	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI

TABLA 8.8.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS

Código Natura 2000	Especie	Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Estado de conservación del hábitat	Evolución (2000-2010)	Presencia significativa	Relevancia	Necesidad de medidas de gestión
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Paíño boreal.	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A072	<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	Rep: escaso	Campaña costera	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiente	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común.	Pas: escaso	Estuarios	Bueno	Irregular	NO	NO	NO
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Chorlito dorado europeo.	Inv: común	Estuarios/rasa costera	Bueno	Desconocida	NO	NO	NO
A121	<i>Porzana pusilla</i>	Polluela chica.	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A384	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	Inv: presente	Mar	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja.	No aparece en el Instrumento de Gestión Integrado						
A194	<i>Sterna paradisaea</i>	Charrán ártico.	Pas: escaso	Mar	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro.	Pas: escaso	Mar	Bueno	Desconocida	SI	NO	NO
A302	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Sed: presente	Acantilados	Bueno	Desconocida	SI	SI	SI
A199	<i>Uria aalge ibericus</i>	Arao común	Inv: común	Mar	Bueno	Desconocida	NO	SI	SI

Sed: Sedentario; Rep: Reprodutor; Inv: Invernante; Pas: De paso; i.: Individuos; p.: Parejas; m.: Machos; f.: Hembras

A continuación, se incluyen las especies de fauna para las que se adoptan objetivos y medidas de gestión en el Instrumento de Gestión Integrado

TABLA 8.9.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA DE LA ZEC-ZEPA PENARRONDA-BARAYO		
Especie y código	Presiones y amenazas	Objetivos generales de conservación
<i>Coenagrion mercuriale</i> Cod. 1044 (Caballito del diablo)	1. Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano. 2. Desección de zonas encharcadas. 3. Eliminación de pequeños canales de riego para uso agrícola.	1. Mejorar la calidad de las aguas con presencia de esta especie y garantizar un adecuado nivel de calidad de las mismas. 2. Evitar la desecación de cursos de agua dulce con flujo lento. 3. Favorecer el mantenimiento de pequeños canales de riego.
<i>Petromyzon marinus</i> Cod. 1095 (Lamprea marina) <i>Alosa alosa</i> Cod. 1102 (Sábalo) <i>Salmo salar</i> , Cod. 1106 (Salmón)	Degradación de los estuarios por: a. Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano. b. Desarrollo de infraestructuras que puedan dificultar o impedir el paso de estas especies hacia los medios fluviales.	1. Mejorar la calidad de las aguas con presencia de esta especie y garantizar un adecuado nivel de calidad de las mismas. 2. Evitar la creación de infraestructuras de barrera que puedan dificultar o impedir el paso de estas especies hacia los medios fluviales.
<i>Discoglossus galganoi</i> , Cod. 1194 (Sapillo pintojo)	1. Alteración y destrucción de su hábitat por desecación de zonas encharcadas, eliminación de acequias, abrevaderos, etc. 2. Pérdida de naturalidad de cauces debida a realización de canalizaciones artificiales. 3. Contaminación de aguas por vertidos de origen ganadero, industrial o urbano. 4. Depredación por parte de especies alóctonas, especialmente cangrejo americano (<i>Procambarus clarkii</i>).	1. Evitar la alteración y pérdida de su hábitat. 2. Mejorar la calidad de las aguas con presencia de esta especie y garantizar un adecuado nivel de calidad de las mismas. 3. Evitar la depredación por parte del cangrejo americano y otras especies alóctonas.

TABLA 8.9.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA DE LA ZEC-ZEPA PENARRONDA-BARAYO

Especie y código	Presiones y amenazas	Objetivos generales de conservación
<p><i>Tursiops truncatus</i> Cod. 1349 (Delfín mular) <i>Phocoena phocoena</i> Cod. 1351 (Marsopa común)</p>	<p>1. Capturas accidentales en artes de pesca, especialmente en enmalles fijos como la volanta o el rasco, si bien las principales evidencias de esta amenaza proceden del análisis de varamientos por lo que se tienen pocos datos de la incidencia real de las artes de pesca en el ámbito del Instrumento de Gestión Integrado. 2. Contaminación de las aguas por posibles accidentes marítimos. 3. Molestias ocasionadas por embarcaciones tanto profesionales como recreativas.</p>	<p>1. Analizar y reducir el impacto de las pesquerías sobre la especie. 2. Minimizar el impacto ambiental derivado de posibles accidentes marítimos. 3. Sensibilizar y capacitar a pescadores tanto profesionales y deportivos sobre la importancia de estas especies, así como las conductas necesarias para evitar molestias a los mismos.</p>
<p><i>Lutra lutra</i> Cod. 1355 (Nutria)</p>	<p>1. Destrucción y degradación del hábitat. Causada por: a) Contaminación de las aguas. b) Construcción de infraestructuras o actuaciones que alteran sus zonas de refugio. 2. Molestias humanas.</p>	<p>1. Mantener sus poblaciones. 2. Conservar y mejorar su hábitat.</p>
<p>Aves que nidifican en islotes y acantilados: <i>Hydrobates pelagicus</i> Cod. A014 (Paíño común) <i>Falco peregrinus</i> Cod. A103 (Halcón peregrino) <i>Haematopus ostralegus</i> Cod. A130 (ostrero euroasiático)</p>	<p>1. Existencia de molestias durante la época de cría debido al desarrollo de actividades humanas. 2. Alteración de su hábitat por introducción o entrada de especies oportunistas.</p>	<p>1. Evitar las molestias en la época de nidificación. 2. Evitar la entrada de especies oportunistas en las zonas de cría.</p>
<p>Aves de campiña costera: <i>Caprimulgus europaeus</i> Cod. A224 (Chotacabras gris)</p>	<p>1. Destrucción de hábitat naturales como consecuencia de desarrollos urbanísticos e industriales.</p>	<p>1. Evitar la destrucción de lindes y setos vivos. 2. Disminuir los impactos derivados de las actividades agrícolas y ganaderas.</p>

TABLA 8.9.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA DE LA ZEC-ZEP A PENARRONDA-BARAYO

Especie y código	Presiones y amenazas	Objetivos generales de conservación
<p><i>Sylvia undata</i> Cod. A302 (Curruca rabilarga) <i>Lanius collurio</i> Cod. A338 (Alcaudón dorsirrojo) y passeriformes en migración.</p>	<p>2. Destrucción de lindes y setos vivos. 3. Intensificación de usos agrícolas y ganaderos.</p>	
<p>Aves marinas: <i>Gavia sp.</i>, <i>Morus bassanus</i>, <i>Melanitta nigra</i>, <i>Sterna sp.</i>, <i>Chlidonias niger</i>, <i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>, <i>Uria Aalge</i>, <i>Alca torda</i>, <i>Fratercula arctica</i>.</p>	<p>1. Capturas accidentales en artes de pesca. 2. Contaminación de las aguas por posibles accidentes marítimos.</p>	<p>1. Evaluar la incidencia de la actividad pesquera sobre las especies. 2. Minimizar el impacto ambiental derivado de posibles accidentes marítimos. 3. Sensibilizar y capacitar a pescadores tanto profesionales como deportivos sobre la importancia de estas especies.</p>

8.4.2.5. Otras especies para las que se adoptan medidas de gestión.

En este apartado se incluyen las presiones y amenazas y los objetivos de conservación de especies que están incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias o en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y que no figuran en la Directiva Hábitat.

8.4.2.5.1. Especies de flora.

Las especies de flora identificadas están asociadas a diferentes hábitats que no se verán afectados por las actuaciones del proyecto: rías y marismas, playas y dunas y los acantilados secos del municipio de Navia. Por lo tanto, no se incluye aquí su descripción ni objetivos de protección.

8.4.2.5.2. Especies de fauna.

TABLA 8.10.- OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DE LA FAUNA

Especie y código	Presiones y amenazas	Objetivos generales de conservación
<p><i>Hyla arborea</i> (Ranita de San Antonio) <i>Rana perezii</i> (Rana común)</p>	<p>1. Desección y relleno de charcas. 2. Destrucción de la vegetación palustre y ribereña. 3. Obras de defensa de márgenes fluviales.</p>	<p>1. Recuperar y conservar los hábitats de la especie. 2. Incrementar el nivel de conocimiento de su biología y ecología.</p>
<p><i>Phalacrocorax aristotelis</i> Cod. A684 (Cormorán moñudo)</p>	<p>1. Mortalidad debida a accidentes con aparejos de pesca. 2. Pérdida de las puestas por molestias humanas. 3. Pérdida de las puestas por depredación. 4. Modificación de las condiciones ambientales en las zonas de cría y en las zonas de alimentación.</p>	<p>1. Reducir los factores de riesgo que puedan amenazar a las colonias. 2. Evitar la alteración de las condiciones naturales propias del hábitat de esta especie. 3. Incrementar el nivel de conocimiento de su biología y ecología. 4. Incrementar la sensibilidad de los distintos grupos sociales ante la problemática de conservación de esta especie.</p>

8.4.2.6. Otros HIC de interés

Tal y como se ha descrito, la afección considerada es la relativa a la construcción de un emisario submarino y al posterior vertido por el mismo, diferente en cada una de las alternativas. Al tratarse de un emisario submarino y parcialmente subterráneo, se considera importante tener en cuenta también otros HICs presentes en la zona que aunque no están definidos como dentro de los límites de la ZEC-ZEPA, pueden verse potencialmente afectados y, de manera indirecta, suponer una afección a la Red Natura.

El HIC identificado en la zona es el 1170 Arrecifes que incluye todos aquellos sustratos duros compactos de origen biológico o geológico (se excluyen los arrecifes artificiales, espigones, etc.), cualquiera que sea su topografía o distribución batimétrica.

Las principales amenazas sobre la integridad del HIC 1170 a nivel nacional con un grado de impacto elevado son la pesca deportiva y de arrastre y el pisoteo excesivo del litoral rocoso. La contaminación del agua del medio marino, los deportes náuticos y los vertidos de petróleo al mar son también amenazas presentes, aunque de menor prioridad dadas las características del sustrato rocoso. No obstante, entre las principales medidas de conservación propuestas para el HIC 1170 se recomienda el control de los efluentes con tal de evitar el vertido de aguas residuales sin tratar al medio marino y se promueve que no se realicen operaciones de mantenimiento, reparación y construcción de cualquier tipo de embarcación dentro de los límites del HIC.

El sustrato rocoso natural de la zona de estudio presenta zonas con veriles acusados localizados la mayoría de ellos en la zona más occidental, presentando pendientes en ocasiones que superan los 70 °, lo que hace que en esas zonas pueda localizarse el HIC 8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.

8.5. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

Como paso previo a la evaluación detallada de repercusiones sobre la Red Natura 2000, se van a identificar los impactos y verificar que tienen capacidad para afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación. A continuación se incluye ese primer análisis.

8.5.1. Impacto sobre los HICs

Se considera que se genera un impacto significativo sobre un HIC cuando no se puede garantizar el estado de conservación favorable para cada uno de ellos. Si la respuesta es positiva para alguna de las tres preguntas siguientes, se considera que el proyecto es susceptible de afectar al HIC en concreto.

- ¿El proyecto reduce el área de distribución natural del hábitat?
- ¿El proyecto deteriora la estructura o las funciones necesarias para permitir la existencia del hábitat a largo plazo?
- ¿El proyecto perjudica el estado de sus especies características?

A continuación, se resumen las conclusiones para cada uno de los HICs evaluados.

La construcción del emisario, realizada por el método de perforación dirigida, solo afecta al medio terrestre en los 1.500 m² de la plataforma necesaria para su construcción. Esta plataforma no se localiza en ninguno de los HIC señalados por lo que no se produce ningún tipo de afección directa.

Se descarta cualquier tipo de afección directa sobre los HICs 1230, 4020* y 4030. Sin embargo, el hábitat 1230, situado en los acantilados podría tener algún tipo de afección indirecta debido al vertido (fase de funcionamiento) al mar.

En este sentido, se ha analizado la pluma de dispersión de los contaminantes del vertido en las tres alternativas cuyas dimensiones se limitan al entorno del punto de vertido, situado, en el peor de los casos a más de 700 metros de la costa por lo que se descarta afección al HIC 1230 en la fase de funcionamiento. Además, en el caso de la alternativa P01, al componerse el vertido en únicamente agua, no se afectará a las especies de este HIC.

Por todo lo expuesto, **el proyecto no afecta a ningún HIC perteneciente a la Red Natura 2000.**

Respecto al HIC 1170 Arrecifes, en el Anexo IX "Estudio del medio marino para el emisario submarino del Proyecto de Salave" se realiza una valoración de los impactos causados por el emisario, considerando que produciría un impacto directo e indirecto sobre los fondos marinos. El impacto directo se deriva de la eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario sobre el lecho marino, hecho que solamente ocurre en las alternativas P02 y P03 ya que en la P01 este tramo discurre por debajo del lecho marino.

Por lo tanto, el impacto directo producido durante la fase de construcción del emisario es variable según la alternativa ya que puede llegar a reducir el área del HIC 1170 por lo que se valorará en detalle en el apartado siguiente. Este impacto, como se verá más adelante, es nulo para la alternativa P01 gracias al método constructivo (perforación dirigida).

El impacto indirecto, derivado de la deposición de partículas suspendidas aportadas por el efluente sobre el fondo, solo se puede producir en el caso de verter lodos (P02 y P03) ya que el efluente de la alternativa P01 está

compuesto únicamente por agua. Esta deposición de las partículas suspendidas aportadas por el efluente sobre el fondo, la cual supone el soterramiento de grado variable de las comunidades bentónicas (fase de funcionamiento).

Respecto a la fase de funcionamiento, el área potencialmente ocupada por los sedimentos producidos por el vertido resulta un porcentaje ínfimo (<0,001%) de la superficie total del hábitat de la Demarcación Noratlántica para ambas alternativas, lo que se traduce en una no afección por parte del funcionamiento del emisario.

8.5.2. Impactos sobre las especies de fauna identificadas

Tal y como se describe en el apartado 8.4.2.4, de todas las especies identificadas relacionadas con la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo, se van a estudiar las posibles afecciones sobre las que están relacionadas con el medio marino. Estas son:

TABLA 8.11.- ESPECIES DE LA RED NATURA RELACIONADAS CON EL MEDIO MARINO	
Peces	<i>Alosa alosa</i> <i>Petromyzon marinus</i> <i>Salmo salar</i>
Mamíferos	<i>Lutra lutra</i> <i>Phocoena phocoena</i> <i>Tursiops truncatus</i>
Aves	<i>Chlidonias niger</i> <i>Falco peregrinus</i> <i>Gavia arctica</i> <i>Gavia immer</i> <i>Gavia stellata</i> <i>Haematopus ostralegus</i> <i>Hydrobates pelagicus</i> <i>Larus melanocephalus</i> <i>Puffinus puffinus mauretanicus</i> <i>Sterna paradisaea</i> <i>Sterna sandvicensis</i> <i>Uria aalge ibericus</i> <i>Phalacrocorax aristotelis</i>

Del listado anterior, no se van a considerar para el estudio las especies cuya presencia no sea significativa en el espacio, a excepción de las que tengan establecidos objetivos de gestión por el Instrumento de Gestión Integrado.

Por otro lado, las tres especies de peces mencionadas, aunque están asociadas al medio marino, se hallan preferentemente en las desembocaduras de los ríos por lo que se descarta la afección a las mismas.

Así, las especies de fauna que se van a estudiar son:

Mamíferos: *Lutra lutra* (nutria), *Phocoena phocoena* (marsopa) y *Tursiops truncatus* (delfín mular).

Aves

- Aves que nidifican en islotes y acantilados: *Hydrobates pelagicus* (paíño común), *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Haematopus ostralegus* (ostrero euroasiático) y *Phalacrocorax aristotelis* (Cormorán moñudo).
- Aves marinas: *Chlidonias niger* (Fumarel común), *Gavia arctica* (Colimbo ártico), *Gavia immer* (Colimbo grande), *Gavia stellata* (Colimbo chico), *Puffinus puffinus mauretanicus* (Pardela balear), *Sterna paradisaea* (Charrán ártico), *Sterna sandvicensis* (Charrán patinegro), *Uria aalge ibericus* (Arao común).

8.6. DETALLE DE LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

A continuación se analiza en detalle las repercusiones de cada una de las alternativas estudiadas sobre la Red Natura 2000, más concretamente sobre la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo.

8.6.1. Alternativa elegida P01

8.6.1.1. Repercusiones sobre los HIC

Tal y como se ha justificado anteriormente, solo se valora el impacto causado en el HIC 1170 que, aunque está fuera de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo, tiene importancia sobre las comunidades del medio marino.

Considerando que en esta alternativa el vertido está compuesto únicamente por agua, se descarta cualquier afección al lecho marino durante la fase de funcionamiento.

Durante la fase de construcción el impacto que se puede producir es la eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario. A continuación se evalúa el citado impacto.

8.6.1.1.1. Fase de construcción: eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario

La destrucción de hábitats directa está producida por la colocación del emisario submarino directamente sobre el fondo. En la P01 se trata de un emisario realizado en su totalidad mediante técnicas de microtunelación (PHD) que permite ejecutar un túnel desde el punto de arranque en tierra, y salir al lecho marino en la posición deseada, eliminando la afección a las comunidades bentónicas.

Se evitan también las afecciones sobre la comunidad de arenas infralitorales y toda la zona de interfaz tierra-mar. La interfaz tierra-mar destaca por ser la zona de costa donde se lleva a cabo el marisqueo para la captura principalmente del percebe, por lo que el marisqueo de la zona no se verá afectado por la alternativa P01.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el HIC 1170 derivado de la eliminación de las comunidades bentónicas es nulo para la alternativa P01.

8.6.1.2. Repercusiones sobre las especies

La evaluación de repercusiones sobre las especies de la Red Natura 2000 que están relacionadas con el medio marino y bien tienen una presencia significativa o bien tienen establecidos objetivos de gestión por el Instrumento de Gestión Integrado.

Los impactos identificados sobre estas especies relacionados con la alternativa P01 son durante la fase de construcción los relacionados con el aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario y con la posibilidad de colisiones con las embarcaciones.

8.6.1.2.1. Fase de construcción: aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario.

Durante la fase de construcción, la presencia de embarcaciones en zonas someras puede producir, durante un corto período de tiempo (menos de dos meses), una disminución significativa de la calidad del ambiente acústico, con el potencial de afectar la capacidad de los mamíferos marinos para ecolocalizar presas y/o comunicarse.

Esto puede derivar, además, en modificaciones en el comportamiento de otras especies presentes en la zona como aves y peces, que probablemente evitarán la zona. También se debe considerar potenciales colisiones entre las embarcaciones implicadas con animales en la cima de la cadena trófica, especialmente cetáceos.

Las especies en la cima de la cadena trófica con mayor probabilidad de presencia en la zona de ejecución del proyecto, por su carácter costero, mayor sensibilidad a la presencia de embarcaciones y elevados niveles de ruido, así como mayor grado de protección legal son las siguientes:

- Delfín mular (*Tursiops truncatus*)
- Marsopa (*Phocoena phocoena*)
- Nútria (*Lutra lutra*)
- Ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*)
- Paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*)
- Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)
- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*)

Entre las principales amenazas de estas especies se encuentran las molestias ocasionadas por la presencia de actividad humana y el ruido asociado (aéreo o submarino). Particularmente para el ostrero euroasiático y el paíño europeo, los elevados niveles de ruido durante el periodo de cría pueden afectar negativamente a la población.

Si bien la pardela balear no cría en el noratlántico, se valora especialmente su presencia dado que se incluye en el Libro Rojo de las aves de España (2004) como "En peligro crítico" y aparece como "En peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Se han descartado las afecciones sobre los otros cetáceos asociados al HIC 1170 pero no incluidos en el instrumento de gestión de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo (*Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba*, *Globicephala melas*, *Balaenoptera physalus* y *Physeter catodon*) dado que su presencia costera es puntual.

Cabe mencionar que especies como delfines raramente colisionan con embarcaciones debido a su elevada capacidad natatoria, aún más si se tiene en cuenta que la embarcación de instalación navegará a baja velocidad.

El aumento de ruido submarino y el riesgo de colisiones con mamíferos marinos en la fase de construcción son impactos de muy baja significancia para las tres alternativas, dado que se trata de una afección no letal y presente por un corto periodo de tiempo (días). Para la alternativa P01 el riesgo de colisiones es nulo.

Además de lo comentado, debido a experiencias similares en el entorno cercano como son el emisario de la EDAR de El Franco (situado a tan solo 5 km) o el emisario de Ence, podemos afirmar que estos efectos tienen un carácter reversible.

8.6.2. Alternativa P02 y P03

8.6.2.1. Repercusiones sobre los HIC

Tal y como se ha justificado anteriormente, solo se valora el impacto causado en el HIC 1170 que, aunque está fuera de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo, tiene importancia sobre las comunidades del medio marino.

Así, los tres impactos que pueden producir las alternativas P02 y P03 el emisario en este HIC son:

- Fase de construcción: eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario

- Fase de funcionamiento: afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos (<math><63\mu\text{m}</math>) en las inmediaciones de los difusores del emisario
- Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.

A continuación valoran los impactos identificados para estas dos alternativas.

8.6.2.1.1. Fase de construcción: eliminación de las comunidades bentónicas del lecho marino debido a la instalación del emisario

La destrucción de hábitats directa está producida por la colocación del emisario submarino directamente sobre el fondo tal y como ocurre en las alternativas P02 y P03 durante su fase de construcción. En ambas alternativas se utilizan las técnicas de microtunelación (PHD) en el mayor tramo posible técnicamente (unos 800 metros de la costa) pero a partir de ese punto, el emisario irá apoyado directamente sobre el fondo marino.

Este hecho que implica un pequeño impacto inevitable sobre los hábitats bentónicos. Cabe destacar que ambas alternativas suponen la ocupación de una superficie muy limitada por lo que prácticamente no existirá una afección directa sobre los hábitats. En la tabla siguiente se indica la superficie afectada de las comunidades bentónicas existentes:

TABLA 8.12.- ÁREA DE AFECCIÓN A LOS HÁBITATS BETONICOS POR LA CONSTRUCCIÓN DEL EMISARIO		
Alternativa	Superficie de la comunidad afectada (m²)	
	BL+AF+AE	AE
P01	9	0
P02	189	9
P03	189	156

BL Bosque de laminarias, AF Algas fotófilas, AE algas esciáfilas.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el HIC 1170 derivado de la eliminación de las comunidades bentónicas es compatible para las alternativas P02 y P03.

8.6.2.1.2. Fase de funcionamiento: afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos (<63µm) en las inmediaciones de los difusores del emisario

Uno de los principales efectos durante la fase de funcionamiento del emisario derivará del enterramiento de las comunidades bentónicas presentes en las inmediaciones de este por la deposición del material particulado vertido.

Se ha comparado la superficie de afección debida a la sedimentación con la superficie total del HIC dentro de la Demarcación Noratlántica para las alternativas P02 y P03, resultando muy baja (<0,001%). Por lo tanto, se considera una afección negativa, pero de baja intensidad.

TABLA 8.13.- SUPERFICIE hIC AFACTADA POR EL PROYECTO RESPECTO A LA SUPERFICIE QUE OCUPAN EN LA REGIÓN MARINA ATLÁNTICA			
Alternativa	Superficie afectada del HIC 1170 (m²)	Superficie HIC 1170 en la DM Noratlántica (m²)	Porcentaje respecto a la superficie total del HIC en la Demarcación
P02	44.400	12.297.580.000	0,000361047%
P03	48.700		0,000396013%

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el HIC 1170 derivado de la deposición de finos en la fase de funcionamiento es compatible para las alternativas P02 y P03.

8.6.2.1.3. Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.

El vertido de las alternativas P02 y P03 genera una pluma de turbidez que alteraría la transparencia de la columna de agua. Esta afectaría principalmente a la capa de fondo. La superficie afectada por la pluma de turbidez es variable a lo largo del tiempo. Así, tras períodos de incremento de la actividad del mar en las zonas de deposición se produce una dispersión de los productos depositados en periodos de más en calma, por lo que llegan a desaparecer de la zona.

De acuerdo con el informe de "Análisis ambiental y estudios de detalle complementarios para un emisario submarino en Tapia de Casariego" (IHC, 2019), el impacto de la pluma de turbidez no es significativo dada la rápida dilución de los componentes por el hidrodinamismo.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el HIC 1170 derivado del aumento de la turbidez en la fase de funcionamiento es compatible para las alternativas P02 y P03.

8.6.2.2. Repercusiones sobre las especies

La evaluación de repercusiones sobre las especies de la Red Natura 2000 que están relacionadas con el medio marino y bien tienen una presencia significativa o bien tienen establecidos objetivos de gestión por el Instrumento de Gestión Integrado.

Los impactos identificados sobre estas especies relacionados con las alternativas P02 y P03 son:

- Fase de construcción: aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario.

- Fase de funcionamiento: incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes por el vertido de material
- Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.

A continuación valoran los impactos identificados para cada una de las alternativas.

8.6.2.2.1. Fase de construcción: aumento de ruidos y vibraciones submarinas debido a la instalación del emisario.

Los efectos producidos para estas dos alternativas son muy similares que los descritos para la P01 aunque tendrán un efecto algo mayor en este caso debido a que el proceso constructivo tiene una duración algo mayor, a que parte del emisario se ejecuta por encima del lecho marino (y no de forma subterránea) y a que serán necesarias más embarcaciones.

Por lo tanto, el aumento de ruido submarino y el riesgo de colisiones con mamíferos marinos en la fase de construcción son impactos de muy baja significancia para las alternativas P02 y P03.

8.6.2.2.2. Fase de funcionamiento: incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes por el vertido de material

Con referencia a los efectos de contaminación, estos vienen dados principalmente por la sedimentación de los sólidos en suspensión en las cercanías del emisario con un cierto contenido de metales traza, lo que puede darse únicamente en las alternativas P02 y P03. Estos podrían ser

bioacumulados por los organismos bentónicos y biomagnificados a lo largo de la cadena trófica hasta ser asimilados por los depredadores apicales.

La bioacumulación de contaminantes es menos probable que se dé a través del medio acuático por organismos planctónicos y sésiles dado que los sólidos vertidos son compuestos mineralógicos (sulfuros refractarios) que no reaccionan con el agua y, por lo tanto, no liberan concentraciones de sustancias tóxicas al medio acuático. Sin embargo, tampoco se puede descartar la bioacumulación a través del agua, dado que, a pesar de escasear la bibliografía sobre efectos de contaminantes sobre el plancton, tanto el fitoplancton como el zooplancton se encuentran en la base de la red trófica marina y son muy relevantes en aspectos relativos a la productividad, abundancia y distribución de grupos tróficos o especies clave en el mantenimiento de la productividad a niveles tróficos superiores.

Por este motivo se han realizado una serie de simulaciones de dilución para determinar los niveles de contaminantes en la propia zona de dilución y sus alrededores. De acuerdo con los resultados obtenidos para la dilución inicial en continuo de las tres alternativas, se ha verificado el cumplimiento de los objetivos de calidad en el medio de las sustancias disueltas recogidas en el efluente de la mina de Salave que presentan criterios límite en agua aplicables de acuerdo con el Real Decreto 817/2015.

TABLA 8.14.- VALORES MÍNIMO, MEDIO Y MÁXIMO DE DILUCIÓN			
Alternativa	Dilución mínima	Dilución media	Dilución máxima
P01 (vertido flotabilidad positiva)	47	137	1.400
P02 (vertido flotabilidad negativa)	6	8	9
P03 (vertido flotabilidad negativa)	6	8	10

Destaca notablemente la mayor dilución del vertido de flotabilidad positiva (únicamente agua de rebajar el nivel freático), siendo la alternativa P01 la más segura en cuanto a la dispersión y dilución de los contaminantes. Al hallarse todos ellos en una zona muy expuesta, se descartan los niveles de concentración suficientes para que estos se bioacumulen significativamente en el plancton y se propaguen en la cadena trófica hasta causar la mortalidad de especies de niveles superiores.

A pesar de lo expuesto en los párrafos anteriores, algunas de las especies de mamíferos y aves presentes en la zona tienen una alimentación basada principalmente en peces, moluscos, crustáceos e incluso poliquetos, los cuales pueden haber asimilado previamente dichos contaminantes.

Para las alternativas P02 y P03, el impacto producido por el aumento de la concentración de contaminantes no se puede considerar "no significativo" al desconocerse la cantidad real de contaminantes asimiladas por ciertas especies. Por lo tanto, con los datos disponibles en este momento, no podemos determinar con suficiente precisión las consecuencias del impacto sobre la Red Natura 2000 en las alternativas P02 y P03. En cualquier caso, se trataría de un impacto indirecto debido a que estos dos puntos de vertido están situados fuera de la Red Natura 2000.

8.6.2.2.3. Fase de funcionamiento: incremento de la turbidez por la emisión de sólidos en suspensión.

Los niveles altos de turbidez pueden ser causados por partículas suspendidas en el agua tales como tierra y sedimentos. Las partículas suspendidas pueden ser perjudiciales para muchos organismos acuáticos como peces y macroinvertebrados que se encuentran en el agua. Pueden obstruir las branquias de animales e interferir con su habilidad para encontrar alimento. También pueden adherirse a huevos y larvas pelágicas

provocando su sedimentación o reducir la actividad fotosintética del fitoplancton debido a la reducción de la transparencia del agua.

El vertido de las alternativas P02 y P03, ambos situados fuera de los límites de la ZEC-ZEPA, genera una pluma de turbidez que alteraría la transparencia de la columna de agua. No obstante, la mezcla de agua y lodos conforman un fluido más denso que el agua de flotabilidad negativa. Ello implica que, al efluir de la boca del emisario, el vertido tiende a hundirse y, al ser dispersado por la dinámica del mar genera una pluma de turbidez que, al depositarse, afecta principalmente la capa de fondo.

La superficie afectada por la pluma de turbidez es variable a lo largo del tiempo. Así, tras períodos de incremento de la actividad del mar en las zonas de deposición se produce una dispersión de los productos depositados en periodos de más en calma, por lo que llegan a desaparecer de la zona. De acuerdo con el informe de "Análisis ambiental y estudios de detalle complementarios para un emisario submarino en Tapia de Casariego" (IHC, 2019), el impacto de la pluma de turbidez no es significativo dada la rápida dilución de los componentes por el hidrodinamismo.

Al tratarse en ambos casos de dispersiones relativamente rápidas de los sólidos en suspensión, el impacto se considera poco significativo para las dos alternativas. Si consideramos que ambos puntos se localizan fuera de la Red Natura, se considera que no se produce impacto en la misma.

8.6.3. Definición de medidas preventivas y correctoras

8.6.3.1. Medidas preventivas y correctoras en relación a los HIC

Las medidas preventivas y correctoras que se establecen para minimizar los impactos del proyecto sobre el HIC 1170 son:

Sobre las comunidades bentónicas la principal medida preventiva es la **prolongación del tramo soterrado** de emisario todo lo que las técnicas actuales de microtunelación (PHD) permitan, es decir, hasta 800 m en el tramo marino.

8.6.3.2. Medidas preventivas y correctoras en relación a las especies de la Red Natura 2000

Las medidas preventivas y correctoras que se establecen para minimizar los impactos de la construcción del emisario sobre las especies de la Red Natura 2000 son:

Minimizar el ruido submarino mediante la instalación del emisario durante el periodo invernal. Esta medida preventiva permite evitar el periodo reproductor del ostrero euroasiático y el paíño europeo y la época de mayor presencia de delfines. No obstante, no se puede evitar la temporada reproductiva del cormorán moñudo, ya que inicia su periodo reproductivo en noviembre terminando en mayo, si bien no se va a actuar sobre zonas rocosas emergidas (e.g. islotes) en los que se desarrolla.

Formación de las tripulaciones para identificar especies de mamíferos marinos potencialmente afectados.

Protocolo de navegación para evitar su afección. Las tripulaciones dan parte en caso de detección e informan del desarrollo de los trabajos durante el seguimiento ambiental de los trabajos de construcción.

Limitación de la velocidad de navegación para minimizar el riesgo de colisión de especies de cetáceos con las embarcaciones.

8.6.4. Seguimiento del impacto y las medidas propuestas

A continuación se enumeran las medidas de control propuestas para cada una de las alternativas que están detalladas en el Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Fase de construcción:

Control de la correcta ejecución de las obras con el fin de minimizar las afecciones producidas.

Control del cumplimiento de los protocolos de navegación.

Control de la velocidad de las embarcaciones.

Registro de seguimiento de las especies (avistamientos, colisiones, etc.)

Fase de funcionamiento:

Control del correcto funcionamiento del emisario.

Control de la calidad de las aguas vertidas.

Control de las sedimentaciones (alternativas P02 y P03):

- Comprobación de la extensión del área de sedimentación de las partículas del efluente.
- Seguimiento periódico de la deposición de los sólidos mediante sonar y filmaciones que permitan ver su distribución.
- Colocación de trampas de sedimentación para calcular la tasa de deposición de partículas.

Control de las especies apicales de la cadena trófica, las especies bentónicas y la calidad del agua que integraría (alternativas P02 y P03):

- Seguimiento de las toxinas (principalmente metales) presentes en las aguas y el sedimento semanal o mensualmente. Si se exceden los límites de calidad del medio establecidos por el Principado de Asturias deberá procederse a la realización de bioensayos.
- Seguimiento del comportamiento y la mortalidad de las aves marinas y los cetáceos. En caso de detectarse una afección sobre dichas especies durante el seguimiento, el funcionamiento del emisario debe de ser frenado.

8.6.5. Resumen de impactos, medidas mitigadoras y seguimiento ambiental de cada alternativa

8.6.5.1. Resumen de impactos

TABLA 8.15.- RESUMEN DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000				
Fase	Impacto	Alternativa P01	Alternativa P02	Alternativa P03
Afección a HICs				
Construcción	Eliminación de las comunidades bentónicas	Nulo	Compatible	Compatible
Funcionamiento	Afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos	Nulo	Compatible	Compatible
	Incremento de la turbidez	Nulo	Compatible	Compatible
Afección a especies de la Red Natura 2000				
Construcción	Colisión de ciertas especies con las embarcaciones	Nulo	Poco significativo	Poco significativo
	Aumento de ruidos y vibraciones submarinas	Poco significativo	Poco significativo	Poco significativo
Funcionamiento	Incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes	Nulo	Indeterminado	Indeterminado
	Incremento de la turbidez	Nulo	Nulo (en Red Natura)	Nulo (En Red Natura)

8.6.5.2. Medidas mitigadoras

TABLA 8.16.- MEDIDAS MITIGADORAS			
Fase	Impacto	Alternativa P01	Alternativas P02 y P03
Afección a HICs			
Construcción	Eliminación de las comunidades bentónicas	Sin impacto	Prolongación del tramo subterráneo al máximo
Funcionamiento	Afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos	Sin impacto	Alejar el punto de vertido de los límites de la Red Natura 2000
	Incremento de la turbidez	Sin impacto	Alejar el punto de vertido de los límites de la Red Natura 2000
Afección a especies de la Red Natura 2000			
Construcción	Colisión de ciertas especies con las embarcaciones	Formación de las tripulaciones. Protocolo de navegación Limitación de la velocidad de navegación	
	Aumento de ruidos y vibraciones submarinas	Instalación del tramo subterráneo en época invernal	
Funcionamiento	Incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes	Sin impacto	Alejar el punto de vertido de los límites de la Red Natura 2000
	Incremento de la turbidez	Sin impacto	

8.6.5.3. Seguimiento ambiental

TABLA 8.17.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL				
Fase	Impacto	Alternativa P01	Alternativa P02	Alternativa P03
Afección a HICs				
Construcción	Eliminación de las comunidades bentónicas	Control de la correcta ejecución de las obras		
Funcionamiento	Afección de las comunidades del lecho marino debido a la deposición de finos	Control del correcto funcionamiento del emisario Control de la calidad de las aguas vertidas.	Comprobación de la extensión del área de sedimentación de las partículas del efluente. Seguimiento periódico de la deposición de los sólidos mediante sonar y filmaciones que permitan ver su distribución. Colocación de trampas de sedimentación para calcular la tasa de deposición de partículas.	
	Incremento de la turbidez	Control del correcto funcionamiento del emisario Control de la calidad de las aguas vertidas		
Afección a especies de la Red Natura 2000				
Construcción	Colisión de ciertas especies con las embarcaciones	Control de la velocidad de las embarcaciones Control del cumplimiento de los protocolos Registros de seguimiento.		
	Aumento de ruidos y vibraciones submarinas	Control de ruido submarino		
Funcionamiento	Potencial incremento de la concentración de contaminantes en el sedimento y disueltos en las aguas colindantes		Seguimiento de las toxinas (principalmente metales) presentes en las aguas. Seguimiento del comportamiento y la mortalidad de las aves marinas y los cetáceos. Estudios en profundidad, a largo plazo y de detalle de la bioasimilación y su transmisión a la cadena trófica	
	Incremento de la turbidez			

8.7. CONCLUSIONES

El análisis de impacto realizado para las tres alternativas analizadas concluye que el proyecto, para cualquiera de las tres alternativas, es compatible con los objetivos del Instrumento de Gestión Integrado: conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del territorio.

Se han analizado las repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario y especies de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo siendo todas las alternativas compatibles con la conservación del mismo. No obstante, la alternativa P01, al tratarse de un vertido únicamente con el agua, es inocua con los HIC y especies estudiadas. Las alternativas P02 y P03 se localizan fuera de los límites de la ZEC-ZEPA, por lo que no afectan directamente.

Tal y como se ha comentado, el potencial efecto indirecto sobre las especies de la Red Natura 2000, especialmente la posible afección a la cadena trófica, no ha podido ser determinado con la información existente.

La realización de los estudios y análisis requeridos para determinar estos efectos a corto y medio plazo, tras consultar con expertos, superan con amplitud el ámbito temporal y de disponibilidad de materiales de este análisis ambiental y con una significativa incertidumbre sobre los resultados de los mismos. Para llevar a cabo estos ensayos se necesitan varios cientos de kilos de estériles de flotación, para proceder con pruebas a diferentes grados de concentración, de los que no se dispone en la actualidad y cuya producción requeriría de varios meses. La recolección de especies marinas, conservación de las mismas, la realización de bioensayos en fases líquida y sólida y los ensayos sobre especies de un nivel trófico superior, podrían requerir hasta un año adicional para obtener resultados fiables y concluyentes. Por ello, en este estadio del proceso se consideran fuera de su alcance y se descartan las opciones del emisario P02 y P03, que proponían la deposición de estériles en el medio marino. Tal vez en un

futuro tenga sentido proceder con los ensayos mencionados con la debida precisión y oportunidad.

Por todo lo expuesto, la alternativa P01 seleccionada no tiene efectos negativos sobre los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. El único impacto posible es durante la fase de construcción el aumento de ruido, siendo este efecto producido durante un periodo de tiempo corto (menos de dos meses) por lo que se considera poco significativo.

CAPÍTULO 9
RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN
FACILITADA EN VIRTUD DE LOS EPÍGRAFES
PRECEDENTES

ÍNDICE

Pág nº

9. DOCUMENTO DE SINTESIS – RESUMEN NO TÉCNICO.....	3
9.0. INTRODUCCIÓN	3
9.1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
9.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.....	8
9.2.1. <i>Datos más significativos del proyecto</i>	8
9.2.2. <i>Viabilidad técnica del proyecto</i>	11
9.2.3. <i>Método de explotación e infraestructuras</i>	11
9.2.4. <i>Vertidos, ruidos, vibraciones, olores, emisiones lumínicas, emisiones atmosféricas, sismicidad y subsidencias</i>	13
9.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	15
9.4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE	18
9.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	20
9.6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	22
9.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	24
9.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	25
9.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	26
9.10. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN FACILITADA EN VIRTUD DE LOS EPÍGRAFES PRECEDENTES.	27
9.10.1. <i>Documento de síntesis</i>	27
9.11. BIBLIOGRAFIA.....	27
9.12. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO	27
9.13. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	28

FIGURAS

Figura 9.1.- Localización de las distintas zonas del proyecto (las líneas discontinuas corresponden a obras subterráneas) 7

9. DOCUMENTO DE SINTESIS – RESUMEN NO TÉCNICO

El Estudio de Impacto Ambiental que aquí se resume, mantiene la siguiente estructura según requiere la ley 21/2013 de EIA:

0. INTRODUCCIÓN
1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y SUS ACCIONES
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
3. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE
4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS
5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000
9. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN FACILITADA EN VIRTUD DE LOS EPÍGRAFES PRECEDENTES.
10. BIBLIOGRAFÍA
11. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO
12. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

9.0. INTRODUCCIÓN

El proyecto de Salave propone la explotación del yacimiento de sulfuros auríferos del mismo nombre que se localiza en las parroquias de Campos y Salave, en las proximidades de las lagunas de Silva.

Se trata de una mina subterránea con una profundidad media de 250 m, y a la que se accedería por una galería cuyo inicio se encuentra en las inmediaciones y al sur del polígono industrial de Mántaras.

Tanto la bocamina como todas las instalaciones que se precisan en superficie como oficinas, vestuarios, diferentes plantas de procesamiento, etc. estarán cerradas y cubiertas por un conjunto de naves industriales de diferente tamaño, difuminadas en el entorno del propio polígono y matizadas por la vegetación existente y la que se implantará, limitando también drásticamente el impacto visual.

La extracción se realizará por voladura en el interior de la mina utilizando las técnicas más modernas de ejecución y control de vibraciones que limitarán sustancialmente su percepción desde el exterior.

El mineral y estéril será transportado desde el interior por camiones especiales, cuya circulación se desarrollará principalmente dentro de las mencionadas naves, de modo que el número de vehículos saliendo al exterior será muy limitado.

El desarrollo de la mayor parte de la actividad en condiciones cerradas también limitará de manera drástica cualquier molestia por ruido, polvo o luminosidad.

El proceso de concentración del mineral es un simple proceso físico de flotación que solo requiere una molienda previa del mineral, agua en circuito cerrado y unos contenedores para que el mineral flote y el estéril se decante en el fondo. El producto final del proceso es un concentrado de sulfuros que se venderá directamente en el mercado internacional, sin ser sometido a ningún proceso posterior de oxidación o lixiviación con cianuros o productos similares.

Como consecuencia de este proceso de separación, la mayor parte del arsénico que contienen los sulfuros de forma natural en el subsuelo de Salave se transportará al exterior, reduciendo en más del 99% su contenido.

Los estériles producto de la flotación, serán reenviados a rellenar los huecos creados en la mina, con un contenido drásticamente inferior en sulfuros y en consecuencia en arsénico que el que tiene actualmente la zona (menos del 0,3%).

Los que no quepan en el interior, serán desprovistos de cualquier actividad a largo plazo añadiendo cal y cemento, que a su vez los confinará e impermeabilizará en una especie de cápsula de hormigón enterrada y aislada mediante geomembranas en el subsuelo de la zona sur aledaña a las instalaciones.

El agua superficial que procedente de la lluvia caiga sobre la zona de actuación será gestionada internamente mediante canales perimetrales alrededor de toda el área y utilizada para necesidades internas. Otro canal exterior asegurará que el agua de lluvia ajena al proyecto no acceda a la zona de actuación del mismo.

El agua subterránea será protegida bombeándola y alejándola de la explotación minera y se enviará directamente a un emisario submarino a 800 m de la costa y 17 m de profundidad. Se tratará de agua limpia como la utilizada localmente para usos agrícolas o ganaderos que se diluirá de manera inocua en el mar, sin ningún efecto sobre la masa de agua ni sobre la fauna o la flora. Es importante resaltar que una gran parte de los emisarios submarinos que se utilizan actualmente, incluso próximos a Salave, descargan sólidos al mar procedentes de la depuración de aguas residuales.

El proyecto cuenta además con plantas de depuración y tratamiento de aguas con capacidad suficiente para respaldar y asegurar que cualquier agua

gestionada por el proyecto recibirá, si fuera necesario, el tratamiento adecuado.

Finalmente, la restauración propuesta es de respeto absoluto al uso y caracterización actual del territorio.

En primer lugar, esta restauración se ha diseñado para minimizar las instalaciones remanentes. De este modo, la única instalación que quede en la zona de actuación será el depósito de estériles de la flotación. Como se ha mencionado estos serán estabilizados, compactados, impermeabilizados y finalmente aislados del entorno mediante su encapsulamiento por geomembranas. Así, cualquier suceso de carácter local o catástrofe natural que pudiera afectar al depósito, se encontraría con una serie de barreras protectoras y aislantes de bastante consistencia, pero si fueran sobrepasadas se encontraría con materiales inertes sin capacidad de producir impacto alguno sobre el medio y específicamente sobre el agua.

En segundo lugar, plantea la recuperación de los usos actuales del terreno, de modo que no se produzca ningún impacto sobre los mismos ni sobre los usos habituales de la zona.

Finalmente, se plantea de una manera progresiva de modo que se puedan reducir las áreas afectadas, contrastar la efectividad y eficacia de la metodología propuesta y ajustar o modificar cualquier elemento que no resulte totalmente satisfactorio.

En resumen, el proyecto plantea durante su período de vida una actividad alejada y aislada en gran medida del entorno en que se ubica, con medidas de respeto y protección a los recursos, hábitats, fauna, flora, patrimonio y usos propios y actuales del territorio.

Solo durante los limitados períodos (algunos meses) de construcción y desmantelamiento, el impacto visual perceptible será ligeramente mayor, al estar expuestas muchas de las infraestructuras necesarias como las naves de cerramiento, la planta de tratamiento, el inicio de la galería de acceso o el emisario submarino. Todo ello, comparable a las molestias que pueda plantear un edificio o taller en construcción o la preparación de una carretera.

En estas condiciones, resulta difícil pensar que el proyecto vaya a interferir con las actividades que hoy mantienen Tapia y su entorno como son la agricultura, ganadería, pesca y turismo.

Por el contrario, se suma a estas actividades como un pilar industrial complementario de la economía local, diversificando y dando más solidez a las posibilidades de desarrollo futuro, como ocurre y ha ocurrido en concejos y regiones próximas.

9.1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en la Capítulo 01 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta las principales conclusiones del mismo.

El yacimiento de Salave se ubica en el concejo de Tapia de Casariego, en la costa occidental del Principado de Asturias. Se encuentra a unos 2 km al Este de la capital del concejo, entre las localidades de Salave y Mántaras.

El proyecto se localiza en dos zonas diferenciadas:

- La zona del yacimiento, dentro de las Concesiones Mineras de Salave, donde se desarrollará la explotación subterránea, sobre las cuales se ubican también las lagunas de Silva, que no se ven afectadas por la actividad minera que se realiza a más de 50m de profundidad, siendo protegida su integridad y morfología.

Las únicas instalaciones previstas en superficie de esta zona son las bocas de tres pozos de ventilación (3m de diámetro), tres pozos de bombeo (40 cm de diámetro) y un pozo de servicio (1m de diámetro), que permanecerán perfectamente protegidos, inaccesibles a las personas y animales y relativamente imperceptibles hasta su desaparición al finalizar el proyecto.

Durante un par de meses al inicio se utilizará una parcela de 1.500 m², ajena a las lagunas, para la construcción y conexión de los dos tramos subterráneos del emisario submarino, que también resultará imperceptible a su finalización. Por ello, la afección en superficie en la zona del yacimiento será mínima, de muy escasa visualización y totalmente reversible en corto espacio de tiempo o al final de la explotación.

- La zona de ubicación de las instalaciones en superficie (planta, instalaciones auxiliares, instalaciones de residuos mineros, etc.). Se localizan al norte de la A-8, entre las carreteras AS-23 y TC-2 y al sur de la N-634. Se trata de una zona fuera de los límites del Plan Territorial Especial de Ordenación del Litoral Asturiano (POLA) y alejada del núcleo urbano de Tapia. Su similitud con el adyacente entorno del polígono del Cortaficio, limitará su visibilidad al enmarcarse en un contexto industrial. La superficie total de ocupación de estas instalaciones es de 52,43 ha.

La conexión entre ambas infraestructuras se realiza mediante una rampa o galería subterránea de acceso al yacimiento que transcurre bajo tierra desde

las mencionadas instalaciones de superficie hasta las zonas de extracción del mineral. Incluye también un emisario subterráneo que discurre directamente desde las instalaciones hasta el fondo del mar a 16,5 m de profundidad.

En la figura siguiente se muestra la distribución en planta de todos los elementos mencionados y que serán descritos en los apartados siguientes. Las zonas marcadas en rojo como NW, SW y SE están ubicadas en superficie. Por el contrario, las líneas de color naranja y negro más al norte son infraestructuras subterráneas, que no pueden ser observadas desde el exterior.

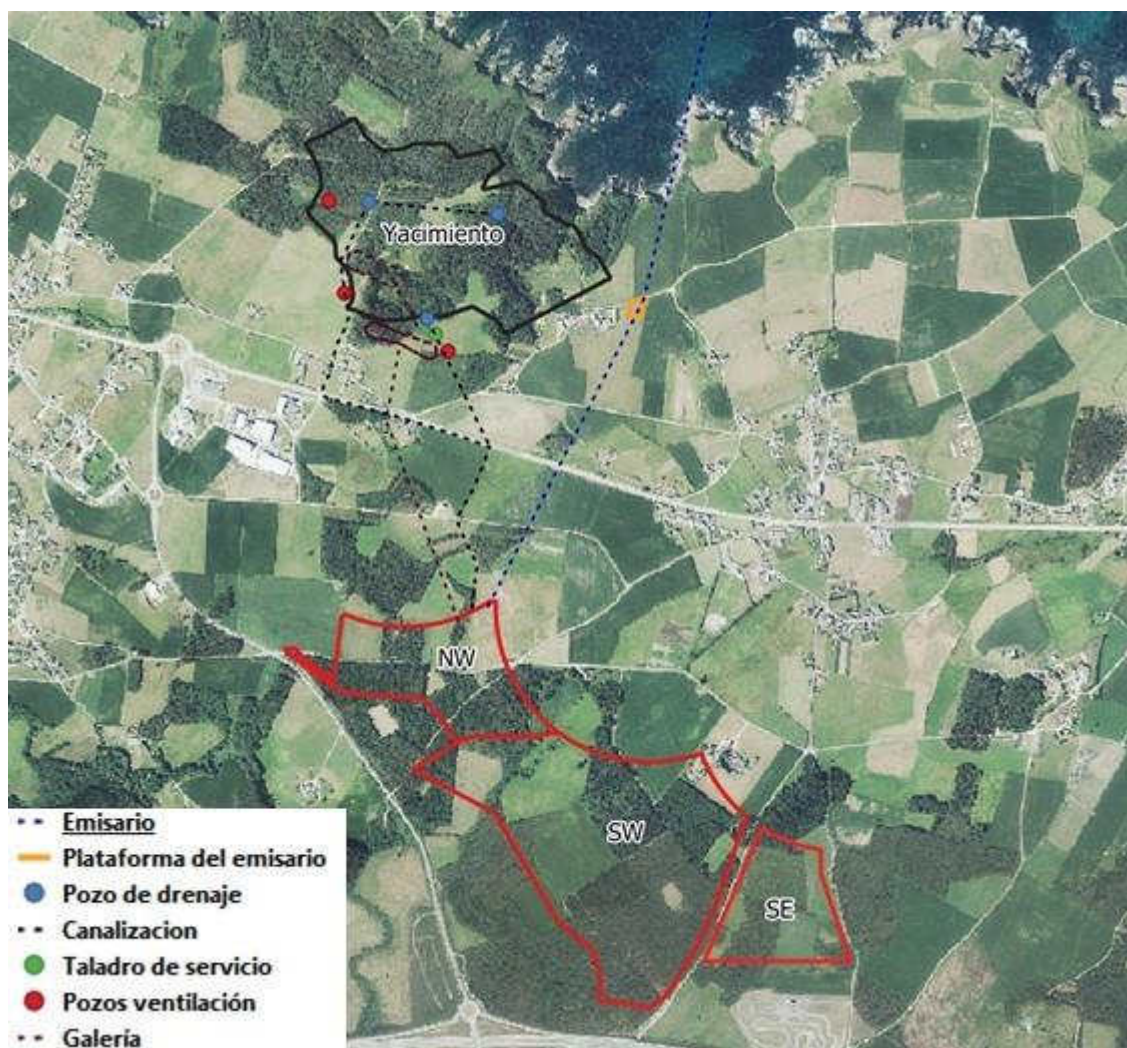


Figura 9.1.- Localización de las distintas zonas del proyecto (las líneas discontinuas corresponden a obras subterráneas)

9.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

9.2.1. Datos más significativos del proyecto

Como características básicas del Proyecto de Salave podemos enumerar los siguientes:

- Mineral extraído de la mina: Sulfuros metálicos que contienen el oro
- Método de explotación: Minería subterránea mediante arranque con perforación y voladura.
- Relleno total de todos los huecos subterráneos originados por la explotación utilizando los estériles mineros producidos. Incluye los huecos de producción, las galerías y los pozos.
- Ritmo de extracción: la explotación proyecta una media de 700.000 toneladas/año.
- Producto final vendible de la actividad: concentrado de sulfuros obtenido por flotación.
- Instalaciones del Proyecto: todas ellas ubicadas en el término municipal de Tapia de Casariego.
 - ✓ Zona exterior noroeste (NW): ocupa 11,78 ha y contiene las siguientes instalaciones: bocamina, instalaciones industriales y edificios auxiliares, todas ellas cubiertas y cerradas en naves industriales al efecto que aseguran su integración y aislamiento del entorno. La balsa de pluviales 2 y la escombrera NW de estéril de mina de carácter temporal.
 - ✓ Zona exterior suroeste (SW): ocupa 32,34 ha, incluyendo el depósito permanente de estériles de flotación y la escombrera temporal SW de estériles de excavación, construidas con las máximas condiciones de seguridad para que no impliquen ningún riesgo.
 - ✓ Zona exterior sureste (SE): ocupa 8,31 ha e incluye la balsa de pluviales 1, subestación eléctrica y la escombrera temporal (SE) de estériles de excavación, igualmente con las máximas condiciones de seguridad.
 - ✓ Línea Eléctrica: un tramo de 132 kV desde el Sureste que discurre dentro del concejo de Tapia de Casariego en su totalidad, cuya traza se propone con las mínimas interacciones con el medio.
 - ✓ Acceso principal: desde la carretera AS-23 mediante adaptación de un camino asfaltado ya existente, que conecta directamente con la A-8, sin interferir con los núcleos urbanos del entorno.
- Mina interior: bajo el área donde se ubican las lagunas de Silva. Las dimensiones del cuerpo mineralizado son aproximadamente de 745 x 345

m y unos 250 m de espesor medio aflorando en superficie, localizado bajo las lagunas de Silva y para proteger su integridad y morfología se respetará un macizo de protección de 40 m bajo la superficie de las lagunas.

- Tratamiento del mineral:
 - ✓ La Planta de Tratamiento situada junto al inicio de la rampa de acceso a la mina estará completamente cubierta y cerrada por una nave industrial.
 - ✓ El tratamiento consiste en una trituración, molienda y flotación donde se obtendrá un concentrado de sulfuros vendible como producto final. Excluyendo cualquier tratamiento posterior, por lo que no se utilizará cianuro ni cualquier otro producto perjudicial para el medioambiente o la salud humana.
 - ✓ La producción media de concentrado de flotación es de 60.000 toneladas/año.
- Residuos mineros generados:
 - ✓ Materiales de excavación de las balsas y el depósito de estériles de flotación. Se almacenan temporalmente en escombreras para ser utilizados en labores de restauración y están caracterizados como inertes y no peligrosos.
 - ✓ Estériles de mina provenientes de la galería de acceso y preparación de la mina. Se almacenan temporalmente en una escombrera y serán reutilizados para rellenar los propios huecos de explotación. Están caracterizados como no peligrosos.
 - ✓ Estériles de planta provenientes del proceso de flotación que se reciclarán, mientras exista espacio en el interior de la mina para cerrarlos y recuperar la situación inicial y al mismo tiempo reducir las dimensiones del depósito en tierra que alojará los excedentes. Estos quedarán almacenados en el depósito aislados del entorno mediante una envolvente de geomembranas impermeables y serán depositados mezclados con productos, como el cemento y la cal, que inactivan, compactan e impermeabilizan la masa de estériles. Están caracterizados como no peligrosos y como se ha indicado se han inactivado durante su deposición.
- Vida del proyecto: 16,5 años, incluyendo construcción, explotación y clausura.
- Suministro energético: mediante línea eléctrica de 132 kV y dos depósitos de gasoil enterrados.
- Gestión del agua: Las aguas superficiales procedentes de la lluvia, mediante conducciones perimetrales alrededor de las instalaciones, se gestionan por separado, las que caigan en el exterior de las mismas que

se dirigen a su curso natural y las del interior se recogen y tratan convenientemente para reutilizarlas.

El agua subterránea bombeada desde el perímetro de la explotación para evitar su contacto con las labores de la mina se enviará directamente al emisario submarino.

El agua utilizada y procedente de las labores mineras de interior se recicla para las mismas funciones, eliminando grasas o hidrocarburos.

Finalmente, el agua utilizada en el proceso de flotación para separar los sulfuros se recicla de manera continua entre la planta de flotación y el depósito de estériles, para que se mantenga siempre en ese circuito cerrado sin salir del mismo. Los déficits, mayormente por evaporación, se cubrirán con excedentes de agua procedente de alguno de los procesos mencionados anteriormente.

- Emisario submarino: permitirá enviar al mar, fundamentalmente agua limpia subterránea de los sondeos perimetrales y ocasionalmente aguas excedentes convenientemente tratadas por las plantas de depuración de agua. Está construido por perforación subterránea dirigida que evita afecciones al fondo marino y la superficie terrestre. Tiene una longitud aproximada de 2.000 m y desemboca en el fondo marino a 16,5 m de profundidad.
- Afecciones a la red hídrica existente:
 - ✓ Sin afección a cursos de agua permanentes catalogados en la zona.
 - ✓ Aguas de escorrentía externa derivadas por canal perimetral a su curso natural.
 - ✓ Aguas subterráneas protegidas de la actividad subterránea por bombeo de las mismas al mar.
 - ✓ Sin afección a fuentes y pozos activos y conocidos actualmente.
- Zonas protegidas:
 - ✓ Ni la bocamina ni las instalaciones de superficie de la mina se situarán dentro de zonas protegidas, incluidos los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.
 - ✓ El punto de vertido de agua del emisario está ubicado a unos 800 m de la costa, a 16,5 m de profundidad, cuya superficie pertenece a la Red Natura 2000, ZEC/ZEPA Peñarronda-Barayo.
- Patrimonio:
 - ✓ El riesgo arqueológico de la Necrópolis tumular de Pontrabiza se localiza contigua a las instalaciones del NW donde se han ubicado elementos que no requieren excavación y que son temporales con el fin de evitar afección alguna. Además, durante la fase de construcción se mantendrá un control sistemático por arqueólogos especializados.

- ✓ Camino de Santiago: el Camino de Santiago discurre de norte a sur a unos 200 m de la zona de instalaciones SE, sin verse afectado ni por las instalaciones de superficie ni por la explotación subterránea.
- Empleo: el proyecto prevé el empleo directo de 150-200 personas y en base a las estimaciones del INE podrían suponer más de 1000 empleos indirectos.

9.2.2. Viabilidad técnica del proyecto

La viabilidad técnica del proyecto está avalada por la utilización de técnicas ampliamente utilizadas en proyectos similares y contempladas como mejores técnicas disponibles (BAT) en la legislación europea. Algunas de ellas de especial idoneidad en el caso de Salave.

Los métodos mineros de arranque, carga y transporte están contrastados desde el punto de vista técnico y se utilizan en diversas minas subterráneas en todo el mundo y particularmente en España.

Los procesos de flotación de sulfuros son procesos que desde el siglo XIX han sufrido avances tecnológicos y ambientales importantes y su viabilidad técnica está enorme y suficientemente contrastada como eficiente y respetuosa con el medio ambiente pues no genera ninguna modificación química de los materiales.

La construcción de depósitos para alojar estériles de flotación es también bien conocida en cuanto a su dimensionado y detalles constructivos. Varios de estos depósitos son mencionados como referencia en las recomendaciones de la Comisión Europea en su documento Best Available Techniques (Mejores Técnicas disponibles-BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries de acuerdo con la Directiva 2006/21/EC, publicado por la Comisión Europea en 2018.

Incrementar la inocuidad de las colas de flotación mediante la adición de cemento y cal como parte del proceso de gestión de estos estériles, permite asegurar su comportamiento y seguridad a largo plazo. Está incluida como mejor práctica dentro de diferentes BAT (28, 29, 31) mencionadas en el documento anterior y encaminadas a conseguir y asegurar la estabilidad física y química de los estériles.

9.2.3. Método de explotación e infraestructuras

Como se ha explicado la explotación del yacimiento de Salave se propone como subterránea arrancando el mineral mediante perforación y voladura y transportándolo al exterior con camiones que lo depositarán en superficie en las proximidades de la planta de tratamiento. Allí tras su molienda se someterá a un proceso de flotación, consistente en la separación física del mineral en sus componentes principales: el estéril y los sulfuros que constituirán el concentrado vendible, producto final del proceso. Los estériles del proceso serán reciclados de nuevo al interior de la mina de donde provenían y los excedentes se acumularán en un depósito de estériles de flotación construido, como se ha explicado, con todas las garantías de protección para el medioambiente y la salud de las personas.

Todos los edificios y estructuras de superficie se encuentran en el entorno de la bocamina por donde sale el mineral: machacadora, planta de flotación, planta de depuración, planta de fabricación de relleno, vestuarios, talleres, oficinas, etc. Se construirán cubiertas por un conjunto de naves industriales que aislarán del entorno la actividad cotidiana de la mina.

Junto al mineral extraído de la mina se transporta también con camiones un cierto volumen de roca estéril, exenta de mineral, que se deposita temporalmente en la escombrera ubicada junto a la bocamina. Proviene de la realización de galerías y preparación de las cámaras de producción. Esta roca estéril, se acumulará en el exterior junto a las instalaciones referidas y se utilizará para ir rellenando progresivamente los huecos del interior de la mina a medida que se vayan finalizando las zonas de producción, de modo que al final del proyecto todo el material acumulado habrá desaparecido y el terreno ocupado recuperará su morfología y usos previos al proyecto.

Como se ha indicado, los estériles sobrantes tras la flotación, que no puedan reintegrarse a la mina se ubicarán en un depósito situado en las inmediaciones de la planta de flotación y conectado con ella por tuberías, de modo que permite un flujo continuo y cerrado de los propios estériles y el agua que los acompaña. El depósito se construye excavado en el terreno, aislándolo con membranas especiales, quedando perfectamente impermeabilizado del terreno circundante. Asimismo, y con el fin de eliminar cualquier duda sobre el correcto funcionamiento del sistema y como garantía de inocuidad a largo plazo, los materiales depositados se mezclarán con productos como el cemento que aseguran su inactivación química, compactándolos e impermeabilizándolos hasta tal punto que constituirán una masa más sólida y consistente que el subsuelo circundante.

Adicionalmente y también con carácter temporal durante la vida del proyecto, se construirán 2 escombreras y 2 balsas de agua, que permitirán alojar los materiales procedentes de la excavación del depósito de estériles de flotación y que progresivamente irán retornando a su ubicación original para recuperar los usos previos del suelo. Las balsas de agua desaparecerán al final del proyecto y tienen el objetivo de gestionar las aguas interiores del proyecto estando interconectadas por tubería con las instalaciones principales y el depósito de estériles.

Finalmente, el emisario submarino, de manera similar a otros existentes en la zona, discurre subterráneamente desde la zona de instalaciones a su punto de vertido en el mar, a unos 800 m de la costa y 16,5 m. de profundidad y se utilizará para desalojar todos los excedentes de agua limpia. Los provenientes del bombeo subterráneo para proteger el acuífero irán directamente al mar, el resto serán convenientemente tratados para que su calidad sea la adecuada al vertido por el emisario, sin afección al medio marino.

En la zona ocupada por las lagunas de Silva y en cuyo subsuelo se localiza el yacimiento las intervenciones son de entidad menor y totalmente temporales pues desaparecerán al finalizar la vida del proyecto. En particular es donde se ubican tres pozos de ventilación de tres metros de diámetro a través de los cuales se pretende introducir aire limpio para mantener la calidad del aire en las zonas de actividad subterránea, es decir se utilizarán menos de 100 m² de superficie durante el tiempo de la actividad que permanecerán perfectamente protegidos, inaccesibles a las personas y animales y relativamente imperceptibles hasta su desaparición al finalizar el proyecto que como se ha indicado serán totalmente rellenados con los propios estériles.

9.2.4. Vertidos, ruidos, vibraciones, olores, emisiones lumínicas, emisiones atmosféricas, sismicidad y subsidencias

Se han realizado diversos estudios con el fin de valorar los diferentes efectos que el desarrollo del proyecto pueda generar en el entorno. En concreto en lo referente a:

Vertidos: Las únicas descargas de agua limpia que se prevén en el proyecto se realizarán al mar a través del emisario submarino al efecto. Básicamente serán aguas limpias de procedencia subterránea directamente dirigidas al mar y las aguas de otra procedencia como la actividad interior de la mina o la pluviometría serán convenientemente depuradas antes de salir por el

emisario. Los planes de vigilancia ambiental determinan el control sistemático de la calidad de las aguas implicadas antes y después del emisario.

Ruidos y vibraciones: Los estudios específicos muestran que los niveles esperados de ruido se encuentran dentro de la normativa aplicable, especialmente si se tiene en cuenta que la mayor parte de las instalaciones en que se desarrolla la actividad son cubiertas y cerradas.

Los estudios de vibraciones para las voladuras y maquinaria pesada previstas y la localización de los núcleos habitados muestran que no se esperan afecciones por vibración derivadas del proyecto.

Adicionalmente, el Plan de Vigilancia ambiental define los controles sistemáticos de ruidos y vibraciones a realizar durante la vida y diferentes fases del proyecto.

Olores: Con las distancias y los procedimientos propuesto para el manejo de sustancias susceptibles de producir olores, se descartan molestias o afecciones derivadas de los mismos.

Emisiones lumínicas: En las condiciones de cerramiento de las áreas de actividad principal y con sistemas de iluminación controlados y modernos en el exterior no se contemplan efectos significativos sobre el medio.

Emisiones atmosféricas: La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) será controlada y compensada por diferentes iniciativas como: potenciar el uso de energía eléctrica, optimización de los sistemas de control, producción y consumo de energías renovables, compensación de emisiones de CO₂.

Sismicidad y subsidencia: Los resultados de los cálculos sobre sismicidad de la zona de implantación muestran que no existe riesgo reseñable de esta procedencia. Por otro lado, el sistema de explotación y su desarrollo no producirán efectos en la superficie, no obstante, el Plan de vigilancia dispone una red de control que permita medir y valorar estos efectos.

En la tabla siguiente se resumen las principales mejoras ambientales que propone este proyecto, frente a propuestas anteriores. La relación no es exhaustiva, intentando reflejar los elementos de mayor importancia e interés, pudiéndose ver la relación completa en el Capítulo 01 del EIA.

TABLA 9.1.- RESUMEN DE DIFERENCIAS PRINCIPALES ENTRE EL PROYECTO ACTUAL Y PROPUESTAS ANTERIORES

Aspecto del proyecto	Proyectos Anteriores	Proyecto 2020	Mejoras ambientales
1 Tipo de instalaciones. Aislamiento de la actividad	Todas a la intemperie al sur de la A-8	Emboquille, planta de tratamiento, talleres, laboratorio, cerrados en una nave industrial al norte de la A-8	Reduce polvo, ruido y contaminación lumínica (controladas dentro del recinto cerrado) Menor impacto visual
2 Gestión del agua excedente no utilizada	Vertido a cauce público: dos puntos en el río Muria y uno en cauce asociado a Lagunas de Salave. Depuración y almacenado en balsa decantación.	Descarga de agua limpia al mar mediante emisario submarino y subterráneo. Depuración y almacenado en balsa decantación.	Sin afección a aguas superficiales. Dos meses de afección mínima al medio marino, en periodo de construcción.
3 Relleno de huecos	Relleno de las cámaras principales y unidades de producción.	Relleno total de todos los huecos generados bajo tierra (cámaras principales y secundarias, galerías, pozos, etc.)	Menor afección en superficie Minimiza el contacto del agua con mineralizaciones remanentes Elimina fenómenos de subsidencia
4 Deposición de los estériles de flotación	Lodos desecados Depósito por encima de la cota del terreno Backfilling (rellenando únicamente las cámaras principales)	Estériles inactivados, compactados e impermeabilizados (cal y cemento) Depósito por debajo de la cota del terreno Diseño modulado, adaptado a la evolución del proyecto Relleno completo de todos los huecos generados en interior	Menor afección en superficie (menos necesidad de instalaciones de residuos mineros y limitadas temporalmente) Sin riesgo de rotura del depósito. Manejo más diferenciado de los estériles Menor impacto visual Restauración progresiva
5 Restauración planteada	Desmantelamiento de instalaciones. Depósito de estériles de flotación y escombrera de estériles de mina permanentes. Integración en el entorno de las superficies afectadas mediante remodelado y revegetaciones. Balsas naturalizadas que permanecen	Relleno total de huecos remanentes. Desmantelamiento total de instalaciones a excepción del depósito de flotación. Recuperando usos actuales que supone la integración total en el entorno	Menor cantidad de instalaciones permanentes: integración más sencilla. Devolución de las superficies a su uso actual.
6 Construcción de depósitos	Por elevación de diques para retener su contenido	Por excavación del terreno para crear el hueco necesario	Menor impacto visual. Mayor seguridad a corto y largo plazo. Máxima integración en el entorno.

9.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en el Capítulo 02 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta las principales conclusiones del mismo.

Las alternativas propuestas, analizadas, comparadas y valoradas son las siguientes:

Alternativas a los sistemas de explotación:

- Destinadas a proteger y aislar las aguas subterráneas del laboreo minero: es decir la valoración de un bombeo del agua subterránea, enviada directamente al emisario submarino, que aleje el agua del subsuelo de la zona de actividad minera. La alternativa consistiría en bombear el agua directamente al ir avanzando la operación minera.

- Utilización de los huecos para reciclar los estériles mineros: Las posibles alternativas a valorar en este sentido son utilizar los estériles producidos en la explotación para rellenar solamente los huecos del interior que garanticen la estabilidad del macizo rocoso o realizar el denominado relleno integral o total, que consiste en rellenar todos los huecos subterráneos generados durante la vida de la explotación, incluidos todas las cámaras de producción, galerías, nichos, realces, pozos, etc.

Alternativas a la gestión de estériles de flotación:

Se valora y compara si tras la construcción del emisario submarino, este se utilizará para verter aguas sobrantes de la actividad minera previo tratamiento adecuado o se vierten directamente los estériles de flotación a través del emisario. En el primer caso sería necesario un depósito permanente para alojar los estériles de flotación y en el segundo caso no.

Alternativas a la ubicación del depósito de estériles de flotación:

Se comparan en este caso la mejor localización del depósito de estériles de flotación, bien contiguo a la bocamina en el SE, bien a cierta distancia de la bocamina en el SO o bien a algún hueco ya preexistente donde se han podido localizar.

Alternativas al diseño del depósito de estériles de flotación:

Se comparan en este caso dos posibilidades de construcción del depósito de estériles. Una de ellas mediante diques en el perímetro del área del depósito que creen el hueco suficiente para poner allí los estériles y la segunda haciendo el hueco en el suelo, sacando el material necesario y reponiéndolo al final en la misma posición.

Alternativas a la ubicación de escombrera de estériles de mina:

Se trata de la escombrera, que desaparecerán al final del proyecto, donde se ubicarán el estéril que se produce al hacer las galerías de la mina. Lo que se valora es si cualquier otra ubicación en el entorno del yacimiento que cumpla con las restricciones específicas del territorio es más ventajosa que aquella próxima a la bocamina del yacimiento y sus infraestructuras principales.

Tratamiento de los estériles de flotación:

Se valora como mejor alternativa añadir a los estériles de flotación que se alojan en el depósito al efecto, productos como la cal y el cemento que contrarrestan cualquier reacción que se pueda producir en la masa de estériles, dotándola a su vez de unas notables características de resistencia e impermeabilidad de modo que mantenga las mejores prestaciones a largo plazo. Esta medida es complementaria al aislamiento del terreno circundante

que confieren las capas de materiales aislantes o las geomembranas y geotextiles específicamente diseñadas para tal propósito previstas en la construcción del depósito.

Alternativa 0, o de no desarrollar el proyecto:

Finalmente, una vez seleccionado el conjunto de alternativas más ventajosas para el proyecto se compara esta con la denominada alternativa 0, es decir la de no desarrollar el proyecto. Incluyendo aspectos ambientales, expectativas de cambio climático, aspectos sociales, económicos y de desarrollo de las actividades relevantes, usos del suelo, etc.

La conclusión es que la opción mejor valorada es más beneficiosa para la zona en que se desarrolla el proyecto que la denominada alternativa 0, pues las afecciones ambientales temporales, de carácter menor y plenamente recuperables, son ampliamente compensadas por los beneficios socio-económicos de la implementación del proyecto, sus efectos sinérgicos con las actividades actuales y la dinamización de la zona como elementos clave para afrontar los serios problemas de despoblación, desempleo e impacto del cambio climático sobre la zona.

Para evaluar las alternativas propuestas, se ha utilizado uno de los métodos más frecuentes para la toma de decisiones complejas que es el Proceso Analítico Jerárquico, AHP (Analytical Hierarchy Process) (Saaty, 1980). Se trata de una técnica estructurada para la toma de decisiones, que ayuda a reducir significativamente la subjetividad y los conflictos entre criterios de valoración contrapuestos. La descripción detallada del método se incluye como un anexo en la versión completa del EIA del proyecto Salave.

Finalmente se hace una **valoración del impacto ambiental de cada una de las alternativas analizadas** complementaria a la que se desarrolla, con más detalle, en el capítulo 04 para la opción mejor valorada.

LA ALTERNATIVA MEJOR VALORADA

Se concluye que la mejor propuesta es el desarrollo del proyecto de Salave para extraer los sulfuros de su subsuelo, construyendo un emisario que permita enviar al mar el agua limpia procedente del subsuelo del yacimiento evitando su contacto con las labores mineras.

Rellenando en su totalidad los huecos creados en el interior de la mina con los estériles de la propia explotación y ubicando el depósito de estériles de flotación y la escombrera de estéril de la mina, en las proximidades de la bocamina de acceso al yacimiento.

Construir el depósito de estériles de flotación excavándolo por debajo del nivel del suelo, aislándolo con capas de materiales apropiados y depositando

los estériles mezclados con productos específicos para hacerlos inertes, compactos e impermeables que garantice su seguridad a largo plazo.

La calificación ambiental de las diferentes alternativas permite compararlas con la obtenida para el escenario del proyecto seleccionado. Al incluir las alternativas más favorables o con menor impacto tras este análisis, permite que la propuesta presentada resulte en la calificación ambiental más favorable, es decir **COMPATIBLE sin necesidad de medidas adicionales a las ya incluidas en el propio proyecto.**

9.4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en el Capítulo 03 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta los principales contenidos y conclusiones del mismo si las hubiera.

Este capítulo detalla los diferentes elementos que conforman el entorno ambiental de la zona donde se ubica el proyecto, así como su interacción con el proyecto propuesto y la situación de algunas zonas en ciertas condiciones de contaminación ya existente. De este modo se analizan los siguientes aspectos:

GEOLOGÍA: el proyecto pretende la explotación del yacimiento aurífero de Salave en cuyo entorno se localizan las siguientes litologías: rocas sedimentarias (pizarras, areniscas y cuarcitas) y rocas ígneas (variando entre gabros y granodioritas).

GEOMORFOLOGÍA: el proyecto se localiza en la rasa costera, entre los acantilados y las montañas del interior, que tiene una pendiente muy suave hacia la costa.

CLIMATOLOGÍA: el clima de la zona de estudio es oceánico con lluvias abundantes y repartidas durante todo el año. Las temperaturas son moderadas, oscilando entre los 10 y los 20 °C.

CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO: la calidad del aire en la zona de proyecto es buena durante la gran mayoría de los días del año, el ruido actual proviene fundamentalmente de la autovía A-8. Respecto al cambio climático se observa un aumento de las precipitaciones y su torrencialidad.

HIDROLOGÍA: el proyecto se localiza en la vertiente cantábrica y en concreto en la cuenca del río Anguleiro. La zona se caracteriza por tener cauces cortos y caudalosos. Las instalaciones en superficie se ubican en la margen derecha del reguero del Gamazá pero respetando su zona de protección.

HIDROGEOLOGÍA: el proyecto se enmarca en la masa de agua subterránea Eo-Navia-Narcea cuya vulnerabilidad a la contaminación es entre baja y muy baja.

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO: la vegetación predominante de la zona está compuesta por zonas forestales con pinos y/o eucaliptos, robledales, vegetación ripícola asociada a cursos de agua, formaciones arbustivas (tojales y brezales), prados y pastizales. Respecto a la fauna, las aves son las mayormente representadas si bien un alto porcentaje de ellas se encuentran de forma estacional o muy ocasional. Las especies que predominan son las habituadas a la presencia humana, al tratarse de una zona poblada (gorrión, urraca, mirlo, lavandera, etc.). No se afecta a ningún hábitat declarado de interés comunitario.

MEDIO MARINO: Se analiza el comportamiento del mar en la zona desde el litoral hasta el mar profundo, las mareas, los fondos marinos, la fauna y flora y la valoración actual de la calidad de las aguas marinas en la zona. Se concluye que las características del agua son normales y que las comunidades que la habitan son bastante resistentes. En el análisis de las principales actividades económicas de la zona (pesca en todas sus modalidades) se concluye que está en fuerte declive y que supone una fuente de ingresos que necesita ser complementada con otra actividad.

SUELOS Y EROSIÓN: los suelos de la zona son, en general, suelos poco evolucionados y con una capacidad agrícola media. La caracterización de los suelos realizada indica que existen niveles relevantes de contaminación en la zona del yacimiento, donde se ubican las antiguas labores mineras romanas.

USOS DEL SUELO: en la zona predominan zonas forestales arboladas, matorrales y cultivos herbáceos. En las zonas próximas a los núcleos habitados aumentan las tierras de labor.

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO: se trata de una zona con pérdida constante de población y envejecimiento, el sector turístico está en auge, pero tienen una marcada estacionalidad. Actualmente todos los sectores económicos están en descenso menos el sector servicios.

PATRIMONIO HISTORICO ARTISTICO Y ARQUEOLOGICO: las instalaciones en superficie se localizan junto a la zona de riesgo arqueológico de Pontrabiza y cercanas al Camino de Santiago. Ninguna de ellas se verá afectada directamente, no obstante, se llevará un adecuado control durante el desarrollo del proyecto.

ANÁLISIS DEL PAISAJE: el proyecto se ubica en un paisaje de rasa costera con cierta resistencia a su modificación. La visibilidad del proyecto es muy limitada gracias especialmente al diseño y la vegetación existente.

CONTAMINACIÓN YA EXISTENTE EN EL EMPLAZAMIENTO Y SU ENTORNO: Se ha detectado la muy baja calidad de algunos suelos de la zona en el área de las lagunas de Silva. También el estado deficiente de algunas aguas costeras y la presencia de diferentes actividades en los polígonos industriales próximos al área donde se prevén las instalaciones del proyecto.

INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE: Se consideran, en base al inventario descrito, las áreas de mayor trascendencia de cara a la implantación del proyecto. En resumen: el suelo y sus usos, las aguas superficiales como ríos y arroyos, la masa de aguas subterráneas de baja permeabilidad y la visibilidad del proyecto.

9.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en el capítulo 04 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta los principales contenidos y conclusiones del mismo si las hubiera.

Se describen los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán sobre los recursos naturales, socioeconómicos y culturales como consecuencia del Proyecto Salave en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

Para ello, se identifican y evalúan estos previsibles efectos cuando exista una clara relación causa / efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto. La metodología utilizada es la siguiente:

- **Identificación de las acciones** susceptibles de provocar impacto. Se identifican tres fases: preoperacional o de construcción, operación y desmantelamiento y clausura.

- **Identificación de los factores** del entorno que podrían verse afectados. Englobados en cuatro grupos que se relacionan con el medio terrestre y marino:

- **Medio físico:** Calidad Atmosférica, Cambio climático, Geología y Geomorfología, Edafología, Hidrología superficial y subterránea.
- **Medio biológico.** Flora, fauna y hábitats de especial interés.
- **Medio perceptual.** Principalmente el paisaje.
- **Medio socioeconómico.** Población, sectores económicos, infraestructuras, patrimonio cultural y arqueológico, calidad de vida y salud, aceptabilidad social.

Se construye la tabla que correlaciona e identifica las acciones del proyecto que tienen un impacto significativo, no significativo o inexistente sobre cada uno de los factores del medio.

- **Identificación de impactos** tanto directos como indirectos, elaborando un análisis en forma de tabla en el que las columnas, incluyen las posibles acciones que puedan alterar el medio ambiente y las filas los factores ambientales que pueden verse alterados, obteniendo de este modo las diferentes interacciones que se producen entre las acciones desarrolladas y el factor ambiental receptor de la misma.

- **Evaluación cuantitativa** de los impactos que se podrían producir. Esta cuantificación de los impactos se realizará considerando las mejores técnicas disponibles y las medidas de protección que estén ya incorporadas en el propio proyecto.

Se procede a la cuantificación según un baremo, que se detalla en el EIA completo y que permite asignarle un valor numérico en función de su importancia e intensidad, para obtener finalmente una tabla numérica del conjunto de los impactos, que quedan clasificados de la siguiente manera, de acuerdo a lo referido en la Ley 21/2013 de Impacto Ambiental:

- **Impacto ambiental compatible:** cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, e incluso aplicándolas la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** su magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de

las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La suma de todos estos valores permite asignarle una clasificación global al proyecto en su conjunto, que en el caso de la alternativa **propuesta para Salave es de COMPATIBLE**. Esto significa que con las medidas de control y gestión propuestas el proyecto no generará impactos sobre el medio ambiente que no sean totalmente recuperables.

En esta Capítulo se analizan también los **efectos sinérgicos y acumulativos** que otras actividades o industrias en el entorno pueda producir junto al proyecto propuesto, sobre el medio ambiente.

Las conclusiones principales son que no se produce efecto sinérgico sobre las emisiones de polvo. Por el contrario, si se puede generar un moderado efecto sinérgico para elementos como el ruido, la emisión de gases y el efecto barrera para la fauna, pero que está muy reducido por la proximidad entre las diferentes instalaciones. Se ha valorado como moderado.

Se ha constatado también un efecto de sinergia positivo para la generación de empleo y actividad económica debido a la mayor dinamización de la actividad.

Se analizan también las **interacciones sobre otras actividades productivas: pesca, agricultura y ganadería, turismo**. El análisis de la actividad propuesta y el modo en que se pretende desarrollarla permite concluir que no producirá interferencias significativas con las actividades que se mencionan salvo la ocupación temporal del suelo donde se ubicarán las instalaciones de superficie (el 0,94% del total del municipio) que recuperarán sus usos previos una vez finalizado el proyecto.

No se prevé interferencia con la ganadería, salvo una mínima pérdida de superficie de pastos, ni con la pesca profesional o recreativa. Tampoco ningún conflicto con las áreas recreativas y playas del entorno pues no se interactúa con ellas.

Por otro lado, alguna de estas actividades como el turismo, puede verse potenciado por el esperado incremento de la actividad económica y social.

9.6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en el capítulo 05 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta las principales conclusiones del mismo.

Una vez que se ha seleccionado la alternativa y los componentes de la propuesta final del proyecto, se enumeran y detallan en este capítulo todas las medidas que acompañan a la propuesta con el propósito de evitar la ocurrencia de un impacto sobre el entorno o preventivas. Aquellas que se proponen para recuperar un impacto inevitable, correctoras. Y finalmente, las medidas que aportan valores ambientales adicionales para aquellos impactos inevitables, compensatorias.

Podemos citar algunos ejemplos entre las que se detallan en el capítulo con más extensión:

- Medidas en el medio abiótico y en los procesos geofísicos: relleno de las cámaras explotadas.
- Medidas en la calidad del aire: correcto mantenimiento de la maquinaria.
- Medidas de presión sonora: maquinaria con silenciadores.
- Medidas en las aguas subterráneas: evitar el contacto de las aguas con la zona mineralizada.
- Medidas en las aguas superficiales: red de cunetas.
- Medidas sobre el suelo: evitar compactaciones innecesarias.
- Medidas ante la erosión y sedimentación: taludes sin grandes pendientes.
- Medidas en el medio biótico: seguimiento de la fauna.
- Medidas en el medio perceptual: morfología acorde con el entorno.
- Medidas sobre el medio socioeconómico y sociocultural: recuperación de los usos actuales.

Entre las medidas compensatorias que se contemplan en el proyecto se puede resaltar la reducción de gases de efecto invernadero, promoviendo el uso de equipos e instalaciones eléctricas y la producción de energías renovables, fotovoltaicas o eólicas.

Las repoblaciones forestales de acuerdo con los organismos competentes, para favorecer la captura de CO₂ y compensar la evolución del cambio climático.

El trasplante de ejemplares de vegetación autóctona y cuando ello no sea posible la compensación de talas.

Planes de Mejora Ambiental del entorno de las lagunas de Salave y una recuperación del ámbito patrimonial y de la historia y arqueología minera de Tapia y de la comarca.

Se puede completar con la mejora de pistas y carreteras del entorno, creación de nuevas áreas para pastos y la promoción y reactivación de especies protegidas.

9.7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

El detalle y justificación en su caso de esta materia, se puede encontrar en el capítulo 06 del EIA completo de Salave. Aquí se resumen de manera sencilla y sucinta las principales conclusiones del mismo.

El PVA es un documento técnico de control ambiental donde se concretan los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados por el Proyecto, así como los sistemas de medida y control de los mismos (monitorización y vigilancia).

El desarrollo del PVA estará soportado por un sistema documental capaz de reflejar en cada momento la situación de la actividad respecto de la legislación medioambiental aplicable y contendrá los registros de mediciones e incidencias con sentido histórico que permitan una trazabilidad factible de toda la actividad desarrollada en el PVA.

De este modo se podrá comprobar el correcto funcionamiento del sistema diseñado o eventualmente realizar, con la suficiente antelación, los ajustes necesarios para asegurar que así ocurre.

El Plan se estructura abordando los periodos fundamentales de funcionamiento de la actividad: fase de construcción o de labores preparatorias y fase de operación o desarrollo de la explotación.

La fase de desmantelamiento y restauración final del proyecto es sujeto de proyecto específico que debe ser autorizado en su momento e incluirá cualquier acción de control y seguimiento ambiental específicos.

De este modo se identifican las acciones derivadas de cada una de las fases de funcionamiento y se relacionan con los elementos ambientales sujetos de vigilancia y control.

Los elementos ambientales en los que se centra el PVA se enumeran a continuación:

- Atmósfera
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Suelo y geología
- Fauna
- Flora y vegetación
- Medio Marino
- Red Natura 2000
- Patrimonio Cultural
- Morfología y Paisaje

A los que se añaden el control de los siguientes aspectos derivados del proyecto:

- Replanteo del proyecto.
- Control de ejecución de obras.
- Gestión y almacenamiento de residuos no mineros.
- Gestión de residuos mineros (cuyo control y seguimiento queda referenciado en el Proyecto Constructivo del Plan de Restauración)
- Gestión de aguas.

El control de los distintos parámetros ambientales se llevará a cabo mediante actuaciones que incluyan, como mínimo, los aspectos indicados en la siguiente tabla:

TABLA 9.2.-PVA - ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL	
Objetivos de control / seguimiento → Actuaciones a llevar a cabo para su control	
Inspección	Lugar
	Periodicidad
	Material necesario
	Personal requerido
Análisis	Parámetros a medir
	Umbrales máximos admitidos
	Medidas complementarias si se superan los umbrales

Se determina así requerimientos iniciales de registro y gestión de los datos e información obtenida de los elementos de vigilancia propuestos.

Finalmente, se establecerán los procedimientos y protocolos de actuación dependiendo del análisis de la información recibida y las pautas de información a terceras partes.

Se detalla, como se ha indicado, un SISTEMA DOCUMENTAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL con las sugerencias referentes a la regularidad, custodia y presentación de la información recogida.

9.8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se analiza en este capítulo como se vería afectado el entorno en caso de producirse en la zona accidentes excepcionales o catástrofes naturales. Es decir, que efectos positivos o negativos podrían derivarse de sucesos como estos, por la propia existencia y desarrollo del proyecto como está diseñado.

Entre los riesgos contemplados en el análisis se encuentran:

Catástrofes naturales	Accidentes graves
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos geológico-geotécnicos. Como corrimientos de tierras, subsidencia, etc. - Riesgo sísmico. Ocurrencia de un terremoto - Riesgo de incendios forestales. - Riesgo meteorológico: Como lluvias torrenciales, tormentas eléctricas, nevadas, fuertes vientos, inundaciones, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendios - Explosiones - Vertidos de sustancias peligrosas - Desplomes y corrimientos de tierras - Impacto por rayos - Derrame de combustible por accidente de vehículos

Se procede a la valoración de impactos según metodologías estándar que se detallan en el estudio y las conclusiones son las siguientes.

A pesar de que existe el riesgo, los impactos causados son muy poco significativos: puntuales, temporales y siempre dentro del emplazamiento del proyecto.

Por lo tanto, se concluye que la existencia de la explotación no agravará los impactos producidos por las posibles catástrofes naturales, es más, puede incluso contribuir a mitigar estos impactos, como podría suceder en el caso de incendios, ayudando a su control y extinción con los medios implementados en el proyecto.

Por otro lado, no existen riesgos importantes de causar impacto ambiental debido a los posibles accidentes que se pueden producir durante la vida de la explotación. Todo ello gracias al diseño del proyecto incluyendo numerosas medidas preventivas y correctoras no solo para mitigar los impactos causados por la actividad normal sino también los derivados de posibles accidentes o incidentes extraordinarios.

9.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Se han analizado las repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario y especies de la ZEC-ZEPA Penarronda-Barayo, que es el único espacio de la Red Natura 2000 que pudiera ser potencialmente afectado por el proyecto, pues en las proximidades de ese espacio se produce la descarga del emisario al mar.

El análisis de impacto realizado para las tres alternativas, de vertido en diferentes posiciones y profundidades analizadas, concluye que para todas ellas el proyecto es compatible con los objetivos del Instrumento de Gestión Integrado: conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del territorio.

No obstante, la alternativa seleccionada de vertido de agua limpia a 16,5 m de profundidad es inocua para las comunidades bentónicas y de fauna estudiadas. Tampoco se producirá deposición de finos ni efectos sobre la turbidez.

Sin embargo, aunque las otras alternativas se localizan fuera del espacio natural, dado el tipo de vertido que contemplan (lodos más agua) y al no existir estudios concluyentes de los efectos sobre las especies implicadas, no se puede garantizar su inocuidad. C

Por ello, para la alternativa seleccionada (vertido de agua a 16,5 m de profundidad y 800m de distancia de la costa), se concluye que el efecto del proyecto sobre los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 es **NULO**. Con un efecto de corta duración, recuperable y poco significativo durante algún mes en la fase de construcción.

9.10. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN FACILITADA EN VIRTUD DE LOS EPÍGRAFES PRECEDENTES.

9.10.1. Documento de síntesis.

Es el presente documento que intenta respetar los requerimientos de la Ley en cuanto a contenido y dimensiones.

9.11. BIBLIOGRAFIA

Se detallan en este capítulo todas las referencias bibliográficas citadas, utilizadas o consultadas de alguna manera en las diferentes materias que se tratan en el Estudio, para reconocer su contenido y autores y facilitar la posible consulta de cualquier interesado.

9.12. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PROYECTO

Se analizan en este capítulo el encaje y requerimientos exigibles al proyecto para cumplir con las principales normativas del ámbito territorial: El planeamiento urbanístico vigente en el ámbito del proyecto y la normativa sectorial de Costas.

En ambos casos se concluye la necesidad de proceder con los correspondientes procedimientos de autorización o modificación específica que permitan el desarrollo del proyecto tal cual esta propuesto. Principalmente en cuanto a la calificación del suelo de implantación y la autorización específica para la construcción de elementos menores de carácter temporal.

9.13. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El proyecto de Salave ha sido diseñado considerando toda la legislación ambiental y minera vigente en el momento de su redacción. Esta legislación se detalla en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Por ello, podemos concluir que el proyecto es compatible con la legislación vigente.

Asimismo, se detallan diferentes planes o programas en vigor para fomentar o regular el desarrollo en distintos ámbitos.

- PLANES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, a escala nacional, regional y local.
- PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL, a nivel nacional y regional.
- PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS, a nivel regional
- PLANES DE EMERGENCIA, a nivel del Principado y local.
- PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL (2015-2021), en relación a:
 - Criterios de prioridad y compatibilidad de usos
 - Captaciones de agua superficiales
 - Dotaciones de referencia y reserva de recursos
 - Captaciones de agua subterránea
 - Zonas protegidas y red de control establecida

El análisis de impactos del Capítulo 04 valora los impactos producidos dentro de estos ámbitos concluyendo que las actuaciones del proyecto son compatibles con los aspectos considerados.

Del mismo modo, del análisis de compatibilidad con los demás programas citados se puede concluir que el proyecto de Salave tal cual está diseñado y propuesto, es compatible con los mismos y aporta adicionalmente elementos relevantes que ayuden a lograr los objetivos de los planes o programas.

CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFÍA

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Solaun. O, Bald. J y Borja. A. *Protocolo para la Realización de los Estudios de Impacto Ambiental en el Medio Marino*. Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario. 2003.
- Conesa. V. *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL*. Multiprensa. 4ª edición. 2010.
- *INSTRUCCIONES DE USO DE LA CALCULADORA DE HUELLA DE CARBONO DE ORGANIZACIÓN ALCANCE 1+2*. Versión 8. Ministerio para la transición ecológica. 2019.
- *7 METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO*. IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial Gobierno Vasco. 2013.
- Flor, G. *Las rasas asturianas: ensayo de correlación y emplazamiento*. Trabajos de Geología. Universidad de Oviedo. 1983.
- Soil Survey Staff. *Claves para la Taxonomía de Suelos*. 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. 2014.
- *Atlas de los paisajes de España. Escala 1:1.000.000*. Ministerio de Medio Ambiente. 2004.
- Oyarzun. J y Oyarzun. R. *Minería sostenible: Principios y Prácticas*. Ediciones GEMM. 2011.
- Riaño-luna, C. E. y Palomino-Leiva, M. L. *Proceso analítico jerárquico para evaluar tres laboratorios virtuales en la educación superior*. En: Entramado. Enero - Junio, 2015.

- Márquez-Benavides, L. y Baltierra-Trejo, E. *El proceso analítico jerárquico como metodología para seleccionar revistas científicas en el área biotecnológica*. Escuela de Bibliotecología y ciencias de la información. Universidad de Costa Rica. 2017.
- Juan Escrivá, L. *Aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP) al dimensionamiento de sistemas renovables*. Trabajo fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia, Universidad Politécnica de Valencia). 2016.
- Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Estado Español. *Fallecidos por riesgos naturales en España en 2019*. 2019.
- Protección Civil Asturias. *Plan Especial de Protección Civil ante inundaciones en el Principado de Asturias (PLANINPA)*. 2010
- Protección Civil Asturias. *Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales del Principado de Asturias (INFOPA)*. 2017
- *Orientación de la Comisión Europea sobre la realización de actividades extractivas no energéticas de conformidad con los requisitos de Natura 2000*. 2011.
- Ramirez-Llodra E. Hilde C. Trannum, Anita Evenset, Lisa A. Levin, Malin Andersson, Tor Erik Finne, Ana Hilario, Belinda Flem, Guttorm Christensen, Morten Schaanning, Ann Vanreusel. *Submarine and deep-sea mine tailing placement: A review of current practices, environmental issues, natural analogs and knowledge gaps in Norway and internationally*. Marine Pollution Bulletin. 2015.
- *Guía para el muestreo de suelos En el marco del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo*. Dirección general de Calidad Ambiental. Ministerio de medio ambiente. 2014.
- Blanco, J.C y González J.L. *Libro rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- MITECO. *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.* 2018.
- Camino Mayor, J. *Informe y propuesta de actuación arqueológica de la concentración parcelaria de La Marina (Tapia de Casariego).* Pp. 15-16. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 1994.
- Camino Mayor, J. *Los castros marítimos en Asturias.* Oviedo. Pp. 63-64. 1995.
- Diego Santos, F. *Asturias romana y visigoda.* Historia de Asturias. Vol. III. Salinas. 1978.
- Domergue, C. *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Peninsule Iberique I y II.* Madrid. 1987.
- Fernández Ochoa, C. *Aportación al estudio de la minería romana de Asturias. El Dique de la Barrosa y el Canal de Los Lagos de Silva de Salave (Tapia de Casariego).* BIDEA nº 96-97, Oviedo. 1979.
- Fernández Ochoa, C. *Asturias en la época romana.* Madrid. Pp. 274. 1982.
- Labandera Campoamor. J.A. *Informe sobre el canal romano de Los Lagos,* BIDEA nº 63, Oviedo. 1968.
- Labandera Campoamor. J.A. *Castros de Occidente.* BIDEA. Nº 66. Oviedo. Pp. 61-83. 1969.
- Maradona, J.A. y Martínez Faedo, L. *Inventario arqueológico del concejo de Tapia de Casariego.* Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 1991.

- Menéndez Granda, A. y Montes López, R. *Trabajos de seguimiento arqueológico en el grupo minero Salave (Tapia de Casariego, Asturias). 1997-1998*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 1998.
- Montes López, R. *Actualización del Inventario Arqueológico de Tapia de Casariego*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 2013.
- Montes López, R. *Revisión del Inventario arqueológico de Tapia de Casariego. Excavaciones arqueológicas en Asturias, 2007-2012*. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, pp. 543-547. 2013.
- Msarqueo, S.L. *Proyecto Salave. Patrimonio cultural en el área de influencia*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 2010.
- Sanz Fuentes, M. J. *Camino de Santiago por Asturias. Ruta de La Costa. Concejo de Casariego*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 1993.
- Schulz, G. *Descripción geológica de la provincia de Asturias*. Ed. Facsímil de la edición de 1858. Oviedo. 1989.
- Sierra Piedra, G. *Los Lagos de Salave - Silva, ficha nº 9 del Inventario Arqueológico del concejo de Tapia de Casariego*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 2009.

- Villa Valdés, A. *Supervisión arqueológica de los trabajos de sondeo de: Explotación minera romana de los Lagos de Salave*. Depositado en el Servicio de Protección, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Política Llingüística y Turismo del Principado de Asturias. 1991.
- Villa Valdés, A. *El oro en la Asturias Antigua: beneficio y manipulación de los metales preciosos en torno al cambio de era*. En J.A. Fernández Tresguerres, coord. Cobre y oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua, Oviedo, pp. 83-125. 2010.
- Fernández Tresguerres J.A. *El oro en la Asturias Antigua: beneficio y manipulación de los metales preciosos en torno al cambio de era*. Coord. Cobre y oro. Minería y metalurgia en la Asturias prehistórica y antigua, Oviedo, pp. 83-125. 2010
- *Documento Guía nº5 para la implementación de la DMA*. European Commission. 2003.
- Lee y Cheung. Programa VISJET. 1990.
- *Método de Van Rijn*. 1993.
- Agencia para la Protección del Medio Ambiente de EEUU (USEPA). *Modelo de cálculo matemático EPANET 2.0 desarrollado por la División de Recursos Hídricos y Suministros de Agua*. Anteriormente División de Investigación del Agua Potable) del Laboratorio Nacional de Investigación para la Prevención de Riesgos (NRMRL) de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de EEUU.
- Anzecc y Armcanz. *Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality: Volume 2 – aquatic ecosystems – rationale and background information*. Tech. rep., Australian and New Zealand Environmental and Conservation Council. 2000.

- Battjes, J. and Janssen, J. *Energy loss and set-up due to breaking of random waves*. Proceedings 16th International Conference Coastal Engineering, ASCE, pages 569–587. 1978.
- Booij, N., Ris R. and Holthuijsen L. A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation. *Journal of Geophysical Research* 104 (C4): 7649–7666. 1999.
- CEDEX-IHCantabria. *Convenio de colaboración entre el Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y la Universidad de Cantabria para el desarrollo de una metodología para la evaluación del estado de las aguas superficiales del entorno de afección de los saneamientos litorales. Aplicación a los saneamientos litorales de la Confederación Hidrográfica del Norte*. Informe técnico. 2008.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico. *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental*. 2016.
- EPANET. *User manual EPANET 2.0*. 2018.
- Fischer, H.B., List, E.J., Koh, R.C.Y., Imberger, J. and Brooks, N.H. *Mixing in inland and coastal waters*. Academic Press. 1979.
- Groeneweg, J. *Wave-current interactions in a generalized Lagrangian mean formulation*. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands. Ph.D. thesis. 1999.
- IHCantabria. *Estudio preliminar de un emisario en Tapia de Casariego*. Informe técnico. 2018.
- Jirka, G.H. *Five asymptotic regimes of a round buoyant jet in stratified crossflow*. In 28th IAHR Biennial Congress IAHR, International Association for Hydro-Environment Engineering and Research. 1999.

- Jirka, G.H. *Integral model for turbulent buoyant jets in unbounded stratified flows. part 1:the single round jet.* Environmental Fluid Mechanics, 4, 1–56. 2004.
- Jirka, G.H. *Integral model for turbulent buoyant jets in unbounded stratified flows, part 2:plane jet dynamics resulting from multiport diffuser jets.* Environmental Fluid Mechanics, 6, 43–100. 2006.
- Jirka, G.H. and Akar, P.J. *Hydrodynamic classification of submerged single-port discharges.* Journal of Hydraulic Engineering, 117, 1095–1111. 1991.
- Jirka, G.H., Doneker, R.L. and Hinton, S.W., *User´s manual for cormix: Ahydrodynamic mixing zone model and decision support system for pollutant discharges into surface waters.* Tech. rep., De-Frees Hydraulics Laboratory, Cornell University. 1996.
- Komen, G., Hasselmann S. and Hasselmann K. *On the existence of a fully developed wind-sea spectrum.* Journal of Physical Oceanography 14: 1271–1285. 1984.
- Lee, J.H.W. and Cheung, V. *Generalized lagrangian model for buoyant jets in current.* Journal of Environmental Engineering, 116, 1085–1105. 1990.
- MOEE. *Deriving receiving-water based, point-source effluent requirements for ontario waters.* Tech. rep., Ontario Ministry of Environment and Energy. 1994a.
- MOEE. *Water management policies guidelines: Provincial water quality objectives of the ministry of environment and energy.* Tech. rep., Ontario Ministry of Environment and Energy. 1994b
- Partheniades, E. *Erosion and Deposition of Cohesive Soils.* Journal of the Hydraulics Division, ASCE 91 (HY 1): 105–139. 1965.

- *SEPA. Initial dilution and mixing zones for discharges from coastal and estuarine outfalls, policy no. 28, version 1.* Tech. rep., Scottish Environmental Protection Agency. 1998.
- Rijn, L. C. van. *Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* Aqua Publications. The Netherlands. 1993.
- Roberts, P.J.W., *Line plume and ocean outfall dispersion.* Journal of Hydraulics Division, 105, 313–331. 1979.
- Roberts, P.J.W. *Modeling Mamala bay outfall plumes. i: Near field.* Journal of Hydraulic Engineering, 125, 564–573. 1999a.
- Roberts, P.J.W. *Modeling Mamala bay outfall plumes. ii: Far field.* Journal of Hydraulic Engineering, 125, 574–583. 1999b.
- Roelvink, J.A. and Van Banning, G.K.F.M. *Design and Development of DELFT3D and Application to Coastal Morphodynamics.* In: Verwey, A., Minns, A.W., Babovic, V. and Maksimovic, C., Eds., *Hydroinformatics*, Balkema, Rotterdam, 451-456. 1994.
- UNESCO. *Background papers and supporting data on the international equation of state 1980.* Tech. Rep. 38. 1981.
- United State Protection Agency (USEPA). *Technical support document for water quality-based toxics control.* Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 1991.
- United State Protection Agency (USEPA). *Technical guidance manual for performing waste load allocations, book iii: Estuaries.* Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 1992.
- United State Protection Agency (USEPA). *Water quality standards handbook: Second edition.* Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 1994.

- United State Protection Agency (USEPA). *Allocated impact zones for areas of non-compliance*. Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 1995.
- United State Protection Agency (USEPA). *Npdes permit writer's manual*. Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 1996.
- United State Protection Agency (USEPA). *Npdes permit writer's manual*. Tech. rep., U.S. Environmental Protection Agency. 2010.
- VISJET. *User manual*. 2000.
- WL/Delft Hydraulics, 2006. Delft3D user manual.
- Wood, I.R., Bell, R.G. and Wilfinson, D.L. Ocean disposal of wastewater. Advanced series on ocean engineering, vol. 8, World Scientific, Singapore. 1993.
- IH Cantabria. *Análisis ambiental y estudios de detalle complementarios para un emisario submarino en Tapia de Casariego*. Informe técnico. Enero, 2019.
- Tecnoambiente. *Estudio de la calidad Sedimentológica e Hidrológica de la Columna de Agua*. Informe técnico. 2020.
- CEDEX. *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre*. 2017.
- Tecnoambiente. *Caracterización Bionómica. Estudio del medio marino asociado al estudio de impacto ambiental de la explotación submarina del yacimiento de Salave*. 2020.
- Morello, Haywood, Brewer, Apte, Asmund, Kwong5 & Dennis. *The Ecological Impacts of Submarine Tailings Placement*. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review. 2016.
- SPREP. *Environmental Impact Assessment Guidelines for Mine Development and Tailings Disposal at Tropical Coastal Mines*. 1996.

- MITECO. *Estrategia marina de la demarcación Noratlántica: parte V; Objetivos ambientales*. 2012
- Tecnoambiente. *Estudio descriptivo del plancton en la columna de agua*. 2020.
- Acuña J.L., Rivera A., González Gil R., del Pino Fernández M. y García Flórez L. *Nuevas herramientas de gestión basadas en evaluaciones científicas para la pesquería del pulpo (*Octopus vulgaris*) y de percebe (*Pollicipes pollicipes*). Parte I: pulpo. Comisión de seguimiento del Plan de Gestión del pulpo*. Luarca. 2018.
- Arechavala-Lopez, P., Minguito-Frutos, M., Follana-Berná, G. y Palmer, M. *Pulpo común asentado en aguas costeras mediterráneas alteradas por humanos: desde el área de distribución individual hasta la dinámica de la población*. Revista ICES de Ciencias Marinas, 76 (2), 585-597. 2019.
- Centro de Experimentación Pesquera (CEP)
- Coleman, F., Figueira, W.F., Ueland, J.S. y Crowder, L.B. *The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations*. Science, 305: 1958 – 1959. 2004.
- Dirección General de Pesca Asturiana → SADEI Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales
- De Domenico, E., Mauceri, A., Giordano, D., Maisano, M., Giannetto, A., Parrino, V., y Fasulo, S. Respuestas biológicas de juveniles de lubina europea (*Dicentrarchus labrax*) expuestos a sedimentos contaminados. *Ecotoxicología y seguridad ambiental*, 97, 114-123. Federación Asturiana de Concejos (FFAC) <https://www.facc.info/?p=429> (activ. Económicas) 2013.
- Federación Asturiana de Concejos (FFAC) <https://www.ffac.info/?p=429> (activ. Económicas).

- Garcés, A. H., y Carvajal, C. R. *Caracterización de los concejos asturianos a partir de su participación en la economía social*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (64), 177-199. 2014.
- Guerra, A. *Reflexiones sobre la distribución geográfica de Octopus vulgaris (Cephalopoda: Octopoda)*. In Actas del IV Congreso Nacional de Malacología. Gijón (Vol. 11). 1982.
- Jebali, J., Chouba, L., Banni, M. y Boussetta, H. *Estudio comparativo de la bioacumulación y eliminación de metales traza (Cd, Pb, Zn, Mn y Fe) en la glándula digestiva, branquias y músculo de bivalvos Pinna nobilis durante un experimento de trasplante de campo*. Revista de oligoelementos en medicina y biología, 28 (2), 212-217. 2014.
- Rodríguez Gutiérrez, F. *Las actividades económicas y la organización funcional del territorio litoral de Asturias*. Anales de geografía de la Universidad Complutense. (EST. EV. PESQUERA). 2016.
- Pierce, GJ, Valavanis, VD, Guerra, A., Jereb, P., Orsi-Relini, L., Bellido, JM y Sobrino, I. *Una revisión de las interacciones cefalópodos-medio ambiente en los mares europeos*. Hydrobiologia, 612 (1), 49-70. 2008.
- Pollok, B. *Surprises in Queensland angling study*. Australian Fisheries 39 (4): 17 – 19. 1980.
- Raimundo, J., Caetano M. and Vale, C. *Geographical variation and partition of metals in tissues of Octopus vulgaris along the Portuguese coast*. 2003.
- Reis, P.A., Salgado M.A. and Vasconcelos, V. *Goose barnacle Pollicipes pollicipes as biomonitor of metal contamination in the northwest coast of Portugal*. 2011.
- Semedo, M., Reis-Henriques, M., Rey-Salgueiro, L., Oliveira, M, Delerue-Matos, C., Morais, S. y Ferreira, M. *Metal accumulation and oxidative stress biomarkers in octopus (Octopus vulgaris) from Northwest Atlantic*. The Science of the total environment. 2012. 433. 230-7. 10.1016/j.scitotenv.2012.06.58.

- Sillero-Ríos, J., Sureda, A., Capó, X., Oliver-Codorniú, M. y Arechavala-Lopez, P. *Biomarkers of physiological responses of Octopus vulgaris to different coastal environments in the western Mediterranean Sea*. Marine Pollution Bulletin. 2018. 128. 10.1016/j.marpolbul.2018.01.32
- Sobrino, I., Rueda, L., Tugores, MP, Burgos, C., Cojan, M. y Pierce, G.J. *Predicción de la abundancia e influencia de parámetros ambientales en la abundancia de pulpo (Octopus vulgaris Cuvier, 1797) en el golfo de Cádiz*. Investigación pesquera, 221, 105382. 2020.
- Exploraciones Mineras del Cantábrico. *Estudio de Impacto Ambiental. Ampliado al Informe de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Parte III*. 2013.
- Ministerio de Fomento. *Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial"*, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el, en el Boletín Oficial del Estado. Publicada: jueves 10 de marzo de 2016.
- Binnie, Chris and Kimber, Martin and Smethurst, George. *H2O Basic Water Treatment*. London: Thomas Telford Publishing, 2002. Print.

CAPÍTULO 11
DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
VIGENTE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL
PROYECTO

ÍNDICE

Pág nº

11. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO	5
11.1. REFERENTE A LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE TAPIA DE CASARIEGO	5
11.2. REFERENTE AL PUNTO DE VISTA SECTORIAL DE COSTAS	9

FIGURAS

Figura 11.1.- Localización de las instalaciones en superficie (marcadas en rojo) sobre el PGOU de Tapa de Casariego	7
Figura 11.2.- Localización de las actuaciones en superficie dentro de los límites del POLA	16

TABLAS

TABLA 11.1.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN	14
TABLA 11.2.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE DRENAJE.....	15



11. DETERMINACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

11.1. REFERENTE A LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE TAPIA DE CASARIEGO

La totalidad de las instalaciones se ubican dentro del concejo de Tapia de Casariego. En la actualidad se encuentra vigente el Plan General de Ordenación del término municipal de Tapia de Casariego, aprobado definitivamente mediante *Acuerdo adoptado por la Comisión Ejecutiva de la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio del Principado de Asturias (CUOTA), en su sesión de 18 de junio de 2014, relativo a la aprobación definitiva del PGO y Catálogo Urbanístico de Tapia de Casariego. Expte. CUOTA: 290/2013*, publicado en el Boletín Oficial del Principado de Asturias del 10/9/2014.

El proyecto se divide en dos zonas: la zona del yacimiento, donde se localizan las labores de interior y alguna pequeña actuación superficial y temporal y la zona de instalaciones en superficie, todo ello situado sobre suelo no urbanizable de diferentes categorías. A continuación se detallan cada una de las categorías identificadas.

El yacimiento se localiza bajo dos tipos de suelo no urbanizable: Suelo No Urbanizable de Costas (C) y Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Hábitats Prioritarios (EPH) que al ser el proyecto de explotación subterráneo no se ven afectados a excepción de alguna labor puntual y de pequeña envergadura que afecta únicamente a la primera de las dos categorías. A continuación, se resumen estos dos tipos de protecciones:

- Suelo No Urbanizable de Costas (C): El P.G.O. de Tapia de Casariego incluye en la categoría de suelo no urbanizable de costas los terrenos calificados como tales por el Plan Territorial Especial de Ordenación

del Litoral Asturiano (POLA), exceptuando la banda litoral que se corresponde con figuras de protección más específica derivadas de la Red Natura 2000. Las actuaciones puntuales que se realizan dentro de esta zona se detallan en el punto específico de costas.

- Suelo No Urbanizable de Especial Protección donde se incluyen aquellos espacios cuyos excepcionales valores de cualquier género les haga merecedores de un alto grado de protección. En este caso concreto, debido a la presencia de un Hábitat de Interés Comunitario. No se realiza ninguna actuación en este tipo de suelo.

En cuanto a las instalaciones en superficie se localizan en su totalidad en suelos que el Planeamiento Municipal califica como No Urbanizable de Interés Forestal (IF) y No Urbanizable de Interés Agropecuario (IA).

- Suelo No Urbanizable de Interés Agropecuario (IA): Comprende aquellas áreas con implantación de las actividades ganaderas y agrícolas, con una influencia sensible en el paisaje y una modificación considerable de los ecosistemas naturales; se incluyen en esta categoría tanto los pastizales y praderías como los entornos de los núcleos de población, cuando soportan este uso. (Artículo 219 del PGOU de Tapia de Casariego).
- Suelo No Urbanizable de Interés Forestal (IF): Comprende aquellas áreas con actividades forestales productivas, con repoblaciones de eucalipto y pino, fundamentalmente. (Artículo 222 del PGOU de Tapia de Casariego).

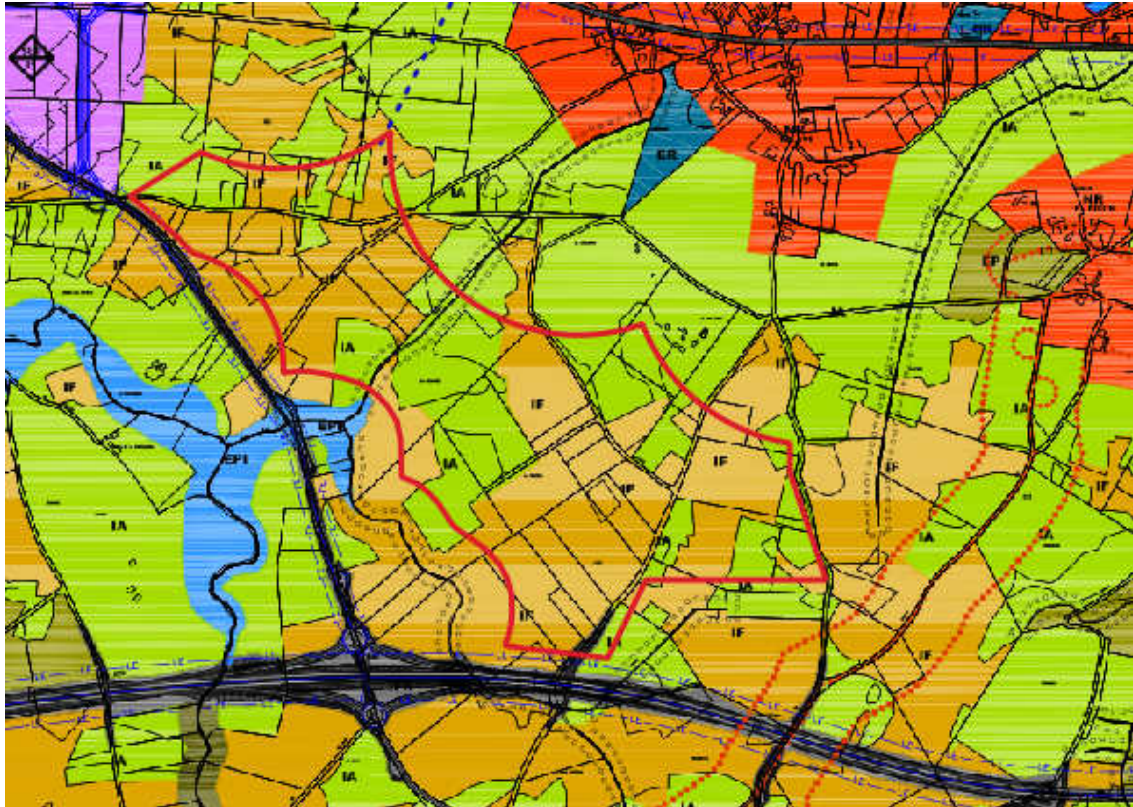


Figura 11.1.- Localización de las instalaciones en superficie (marcadas en rojo) sobre el PGOU de Tapa de Casariego

A continuación, se resumen las consideraciones del PGOU de Tapia de Casariego respecto a las industrias extractivas en los citados tipos de suelo.

S.N.U. de Costas (C)

En el apartado 1.2 se analiza el Plan Territorial Especial de Ordenación del Litoral Asturiano (POLA).

S.N.U. de Especial Protección de Hábitats de Interés Comunitario (EPH)

En el artículo 214.3 se indica que las normas para los EPH son idénticas a las EP descritas en el artículo 215.3. A continuación se transcriben literalmente algunos fragmentos del citado artículo.

USOS INCOMPATIBLES.

1.- INDUSTRIAS EXTRACTIVAS, en todas sus modalidades, salvo concesiones en vigor a la Aprobación Definitiva de este documento, tanto de explotación como de estudio. La implantación de actividades extractivas requerirá la previa modificación de planeamiento para la calificación del suelo como de Interés Minero, cuya aprobación estará condicionada a la obtención de las autorizaciones administrativas sectoriales correspondientes y la preceptiva Declaración Ambiental favorable.

S.N.U. de Interés Agropecuario (IA) y S.N.U. de Interés Forestal (IF)

En ambos casos, las industrias extractivas figuran como usos incompatibles (artículos 220.3 y 223.4):

USOS INCOMPATIBLES.

1.- INDUSTRIAS EXTRACTIVAS: en todas sus modalidades, salvo concesiones en vigor a la Aprobación Definitiva de este documento, tanto de explotación como de estudio. La implantación de actividades extractivas requerirá la previa modificación de planeamiento para la calificación del suelo como de Interés Minero, cuya aprobación estará condicionada a la obtención de las autorizaciones administrativas sectoriales correspondientes y la preceptiva Declaración Ambiental favorable.

Por tanto, será necesario obtener la Declaración de Impacto Ambiental favorable del proyecto, tras lo que quedará perfectamente identificada la superficie sobre la que actuar urbanísticamente, y autorizarse la Modificación del Plan.

Para poder realizar esta modificación, será igualmente necesario realizar de forma simultánea o paralela, un Estudio de Impacto Ambiental Estratégico, en caso de ser requerido, por parte del promotor del proyecto para luego ser tramitada por el Ayuntamiento de Tapia de Casariego.

11.2. REFERENTE AL PUNTO DE VISTA SECTORIAL DE COSTAS

Tal y como se ha visto, la zona del yacimiento se encuentra afectada por diversa normativa relacionada con costas. Las únicas afecciones superficiales en esta zona son de pequeña entidad y de carácter temporal:

- La plataforma para la construcción de emisario de unos 1.500 m². Será únicamente durante la fase de construcción del emisario (unos dos meses) tras lo que será debidamente restaurada.
- Los pozos de drenaje (3) y sus canalizaciones, los pozos de ventilación (3) y el taladro de servicio. La afección será de carácter temporal durante la vida del proyecto tras lo cual serán debidamente clausurados y restaurados.

Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas:

La servidumbre se define como 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, pudiéndose ampliar hasta otros 100 m por la Administración del Estado. Se deberá cumplir con los siguientes artículos:

Artículo 23

- 1. La servidumbre de protección recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.*
- 2. La extensión de esta zona podrá ser ampliada por la Administración del Estado, de acuerdo con la de la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento correspondiente, hasta un máximo de otros 100 metros,*

cuando sea necesario para asegurar la efectividad de la servidumbre, en atención a las peculiaridades del tramo de costa de que se trate.

3. En las márgenes de los ríos hasta donde sean sensibles las mareas la extensión de esta zona podrá reducirse por la Administración del Estado, de acuerdo con la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento correspondiente, hasta un mínimo de 20 metros, en atención a las características geomorfológicas, a sus ambientes de vegetación, y a su distancia respecto de la desembocadura, conforme a lo que reglamentariamente se disponga.

Artículo 24

1. En los terrenos comprendidos en esta zona se podrán realizar sin necesidad de autorización cultivos y plantaciones, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 27.

2. En los primeros 20 metros de esta zona se podrán depositar temporalmente objetos o materiales arrojados por el mar y realizar operaciones de salvamento marítimo; no podrán llevarse a cabo cerramientos, salvo en las condiciones que se determinen reglamentariamente.

Los daños que se ocasionen por las ocupaciones a que se refiere el párrafo anterior serán objeto de indemnización según lo previsto en la Ley de Expropiación Forzosa.

Artículo 25

1. En la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:

- a) Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.*
- b) La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.*
- c) Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas.*

- d) *El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.*
- e) *El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.*
- f) *La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.*

2. Con carácter ordinario, solo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, como los establecimientos de cultivo marino o las salinas marítimas, o aquellos que presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

3. Excepcionalmente y por razones de utilidad pública debidamente acreditadas, el Consejo de Ministros podrá autorizar las actividades e instalaciones a que se refieren las letras b) y d) del apartado 1 de este artículo. En la misma forma podrán ser autorizadas las edificaciones a que se refiere la letra a) y las instalaciones industriales en las que no concurran los requisitos del apartado 2, que sean de excepcional importancia y que, por razones económicas justificadas, sea conveniente su ubicación en el litoral, siempre que, en ambos casos, se localicen en zonas de servidumbres correspondientes a tramos de costa que no constituyan playa, ni zonas húmedas u otros ámbitos de especial protección. Las actuaciones que se autoricen conforme a lo previsto en este apartado deberán acomodarse al planeamiento urbanístico que se apruebe por las Administraciones competentes.

4. Reglamentariamente se establecerán las condiciones en las que se podrá autorizar la publicidad, a que se refiere la letra f) del apartado 1 de este artículo, siempre que sea parte integrante o acompañe a instalaciones o actividades permitidas y no sea incompatible con la finalidad de la servidumbre de protección.

Se deberá cumplir con lo dispuesto en el artículo 31:

1. La utilización del dominio público marítimo-terrestre y, en todo caso, del mar y su ribera será libre, pública y gratuita para los usos comunes y acordes con la naturaleza de aquél, tales como pasear, estar, bañarse, navegar, embarcar y desembarcar, varar, pescar, coger plantas y mariscos y otros actos semejantes que no requieran obras e instalaciones de ningún tipo y que se realicen de acuerdo con las leyes y reglamentos o normas aprobadas conforme a esta Ley.

2. Los usos que tengan especiales circunstancias de intensidad, peligrosidad o rentabilidad y los que requieran la ejecución de obras e instalaciones sólo podrán ampararse en la existencia de reserva, adscripción, autorización y concesión, con sujeción a lo previsto en esta Ley, en otras especiales, en su caso, y en las normas generales o específicas correspondientes, sin que pueda invocarse derecho alguno en virtud de usucapión, cualquiera que sea el tiempo transcurrido.

Decreto Legislativo 1/2004, de 22 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Disposiciones Legales vigentes en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo (TROTU).

En el artículo 134 se define la Zona de protección específica franja de 100m. de anchura a contar desde el final de la servidumbre de protección de la Ley de Costas.

Artículo 134 Zona de protección específica

1. Se entenderá por zona de protección específica una franja de cien metros de anchura, medidos en proyección horizontal, a contar desde el final de la servidumbre de protección a que se refiere la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

2. En esta zona, cualquier uso, con excepción de los cultivos y plantaciones, deberá ser objeto de autorización específica por el titular de la Consejería competente en materia de ordenación del territorio y

urbanismo, que la concederá con carácter excepcional y sólo en aquellos supuestos en que su utilidad pública o interés social lo aconsejen por no existir emplazamientos alternativos. Esta autorización sustituirá a la autorización específica regulada en el artículo 131 de este Texto Refundido

3. Los usos para vivienda y actividades compatibles con la misma que se produzcan en núcleos rurales gráficamente delimitados con precisión suficiente en el planeamiento podrán ejecutarse con arreglo al régimen ordinario previsto para el suelo no urbanizable, sin necesidad de solicitar la autorización específica regulada en este artículo.

4. Fuera de los núcleos rurales no se autorizarán en ningún caso usos residenciales ni caravanas o instalaciones semejantes. Podrá autorizarse, con sujeción en todo caso al procedimiento establecido en el presente artículo, la rehabilitación de edificaciones de especial interés y su utilización turística.

5. Si en el plazo de dos meses desde la entrada de la solicitud en su Registro no se hubiera notificado el acuerdo del Consejo de Gobierno, se podrá entender desestimada la solicitud.

En esta franja, cualquier uso, con excepción de los cultivos y plantaciones se concederá con carácter excepcional y sólo en aquellos supuestos en que su utilidad pública o interés social así lo aconsejen por no existir emplazamientos alternativos.

El artículo 135.2 del TROTU establece:

Para la concesión de autorizaciones se aplicarán las reglas establecidas en el artículo 132 de este Texto Refundido. Cuando se trate de usos que no estén permitidos ni sean autorizables de acuerdo con lo previsto en el apartado anterior, podrá solicitarse autorización específica al Consejo de Gobierno, en los términos establecidos en el artículo 134 de este mismo Texto. A través de este procedimiento podrá autorizarse la rehabilitación de edificaciones de especial interés y su utilización turística

Plan Especial de Ordenación del Litoral Asturiano (POLA).

El POLA recoge dentro de los Usos Prohibidos (punto 4):

4.3. Las extracciones de tierras, piedras, gravas o minerales.

Plan Especial del Suelo de Costas (PESC)

El PESC recoge como uso prohibido en SNU de Costas Común:

*4.5. Las extracciones de tierras, áreas o minerales de cualquier tipo **que se realicen en superficie o a cielo abierto***

El Proyecto Salave ubica sus instalaciones en superficie fuera de los límites de la normativa relacionada con costas. Las labores de interior no suponen ninguna de las actuaciones descritas como no permitidas.

Las únicas labores en superficie dentro de los límites del suelo no urbanizable de costas, para las que, de ser necesario, habría que solicitar la autorización específica a que hace referencia el artículo 135.2 del TROTU, son:

- Los 3 pozos de ventilación que están ubicados en los siguientes puntos:

TABLA 11.1.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE VENTILACIÓN		
Pozo 1	668.416	4.825.423
Pozo 2	668.105	4.825.816
Pozo 3	668.146	4.825.576

Se trata de actuaciones puntuales de 3 m de diámetro y temporales durante la vida de la explotación. Estos pozos serán rellenados y restaurada su superficie tras las labores.

Los ventiladores estarán instalados en profundidad por lo que en superficie se espera una obra mínima que consistirá en una solera de hormigón que ocupará una superficie de 25 m² alrededor del pozo, una rejilla sobre el pozo que cierre el mismo y un vallado perimetral que proteja la instalación con unas dimensiones de unos 64 m².

- Taladro de servicio: de 1 metro de diámetro ubicado en las coordenadas X: 668.386, Y: 4.825.468. También será rellenado y restaurado al finalizar las labores.
- Pozos de drenaje: se proyectan tres pozos de drenaje ubicados en los siguientes puntos:

Pozo 1	668.211	4.825.813
Pozo 2	668.363	4.825.508
Pozo 3	668.546	4.825.781

La plataforma delimitada por un vallado perimetral alrededor de estos pozos es similar a la definida para los pozos de ventilación, es decir, unos 64 m² por cada uno de los pozos. Estos puntos se dejan como puntos de control post-clausura hasta la finalización de estas labores. Estos pozos están conectados mediante una red de canalizaciones cuya actuación consiste en abrir la zanja, instalar la tubería y cerrar la zanja, es decir, se trata de una actuación de pequeñas dimensiones y de carácter muy temporal.

- Plataforma de construcción y conexión de los dos tramos del emisario. Se trata de una actuación temporal (solo durante la fase de construcción del emisario) y de pequeña magnitud, de unos 1.500 m² que será restaurada una vez se construya el emisario. Cabe destacar que el emisario discurre subterráneo en su totalidad por lo que no supone una afección en superficie.

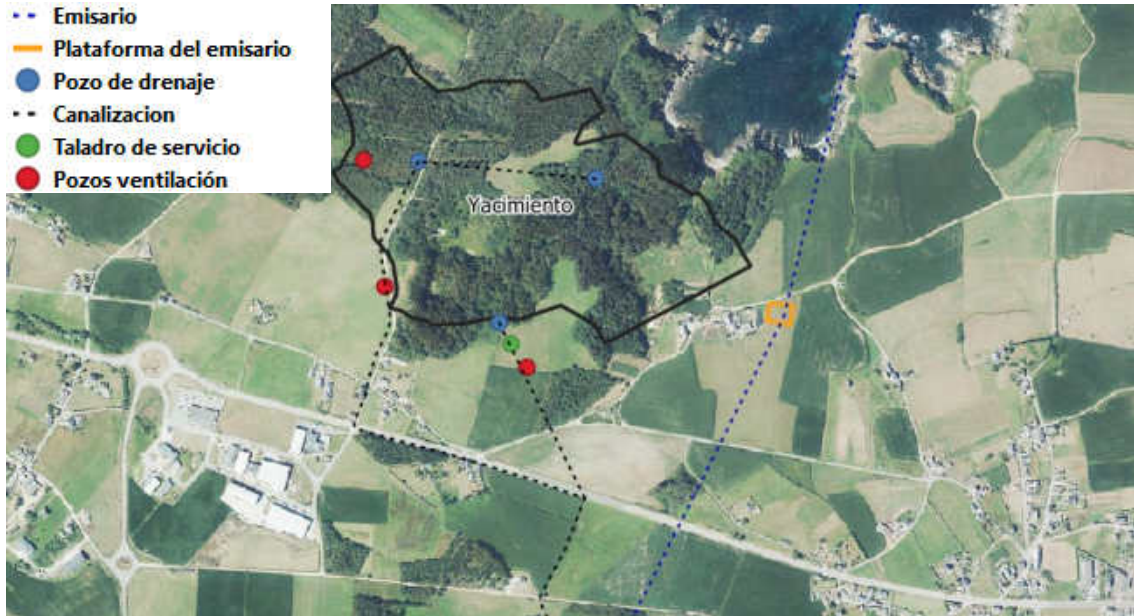


Figura 11.2.- Localización de las actuaciones en superficie dentro de los límites del POLA

CAPÍTULO 12
COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA
LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y
PROGRAMAS

ÍNDICE

Pág nº

12. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	3
12.1. LEGISLACIÓN VIGENTE	3
12.2. PLANES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	3
12.2.1. <i>Escala nacional</i>	3
12.2.2. <i>Escala autonómica</i>	4
12.2.3. <i>Escala municipal</i>	6
12.3. PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL.....	6
12.3.1. <i>Marco Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020</i>	6
12.3.2. <i>Principado de Asturias</i>	9
12.4. PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10
12.5. PLANES DE EMERGENCIA.....	11
12.6. PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL (2015-2021).....	14
12.6.1. <i>Criterios de prioridad y compatibilidad de usos</i>	14
12.6.2. <i>Captaciones de agua superficiales</i>	15
12.6.3. <i>Dotaciones de referencia y reserva de recursos</i>	15
12.6.4. <i>Captaciones de agua subterránea</i>	16
12.6.5. <i>Zonas protegidas y red de control establecida</i>	18



12. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

12.1. LEGISLACIÓN VIGENTE

El proyecto de Salave ha sido diseñado considerando toda la legislación ambiental y minera vigente en el momento de su redacción. Esta legislación se detalla en el Anexo XII Legislación y normativa del presente Estudio de Impacto Ambiental. Por ello, podemos concluir que el proyecto es compatible con la legislación vigente.

12.2. PLANES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

12.2.1. Escala nacional

La existencia de recursos minerales susceptibles de aprovechamiento aún está pendiente de ser integrada en los planes y programas de ordenación del territorio, tanto a nivel local y regional, como nacional.

A nivel nacional, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) comenzó en el año 1993 una línea de trabajo denominada Ordenación Minero-Ambiental de los Recursos Minerales, que fue parada en el año 2002. Perseguía la localización más adecuada de la actividad extractiva dentro de un determinado ámbito geográfico, en función de los impactos ambientales generados por ella y de la capacidad de acogida del medio. Para ello se empleaban metodologías propias de la ordenación o planificación territorial, sin olvidar que la localización de las actividades extractivas está condicionada por la situación y existencia de los recursos mineros. Se hicieron estudios en Murcia y Málaga (Alhaurín de la Torre).

Los trabajos estaban centrados en el sector de los áridos, la roca de construcción y minerales industriales abundantes, sin llegar a estudiar el caso de los minerales metálicos.

12.2.2. Escala autonómica

A nivel autonómico, ha sido Andalucía la pionera en este tipo de trabajos, con el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía.

En Asturias existen los siguientes planes de ordenación del territorio:

- Plan Especial de Ordenación del Litoral Asturiano (POLA).

El POLA recoge dentro de los Usos Prohibidos dentro de su delimitación (punto 4):

4.3. Las extracciones de tierras, piedras, gravas o minerales.

En este sentido cabe destacar que todas las actuaciones en superficie del proyecto se encuentran fuera de los límites del POLA. El taladro de servicio, los 3 pozos de ventilación, los tres pozos de drenaje y la plataforma para la construcción del emisario son actuaciones puntuales y temporales durante la vida del proyecto que no suponen el ejercicio de actividad alguna en superficie y que por tanto resultan autorizables conforme al artículo 135.2 del TROTU. Por lo tanto, se considera que el proyecto es compatible con el POLA.

- Plan Territorial Especial del Suelo No Urbanizable de Costas (PESC)

El PESC recoge como uso prohibido en SNU de Costas Común:

4.5. Las extracciones de tierras, áreas o minerales de cualquier tipo *que se realicen en superficie o a cielo abierto*

En este sentido cabe destacar que todas las actuaciones en superficie del proyecto se encuentran fuera de los límites del PESC, concurriendo de igual forma los elementos puntuales y temporales ya mencionados para el POLA.

- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORN)

A partir del PORN, aprobado en el año 1994, se desarrolla la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos, que incluye las siguientes categorías de protección:

- Parques Nacionales
- Parques Naturales
- Reservas Naturales (subdivididas en Integrales y Parciales)
- Paisajes Protegidos
- Monumentos Naturales

En el momento de la aprobación del PORN, Asturias ya contaba con dos espacios naturales protegidos: el Parque Nacional de Picos de Europa, el primero de los declarados en España bajo el nombre de Montaña de Covadonga, y el Parque Natural de Somiedo. En la actualidad cuenta con 54 espacios protegidos.

El proyecto no afecta directamente a ninguno de estos espacios. El más cercano es la Playa de Peñarronda declarada Monumento Natural en el año 2002 y que cuenta con una superficie de 34 ha. Este espacio se encuentra a más de 6 km de las actuaciones del Proyecto de Salave y sin riesgo de ser afectado por el mismo ya que se encuentra en una cuenca vertiente diferente.

12.2.3. Escala municipal

A nivel municipal se encuentra vigente el Plan General de Ordenación del término municipal de Tapia de Casariego. Tal y como se indica en el Capítulo 11 Determinación del Planeamiento urbanístico vigente en el ámbito del proyecto, el planeamiento urbanístico vigente no permite el ejercicio de actividades extractivas en Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola (IA) y Forestal (F), por lo que ha de procederse a una modificación tal y como prevé el propio Plan en sus artículos 220.3.1 y 223.4.1 que debe ser instada por el promotor ante el Ayuntamiento de Tapia de Casariego.

12.3. PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL

12.3.1. Marco Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020

El Marco Nacional de Desarrollo Rural resume las prioridades en 4 retos que se indican a continuación:

- El elevado desempleo juvenil y total, la baja productividad laboral y el aumento de la pobreza y la exclusión social. Para afrontarlo se considera necesario el incremento de la productividad laboral y la búsqueda de mercados al nivel apropiado, además de mejorar la educación, la formación y las políticas de inclusión social, con especial atención a los jóvenes y a los grupos más vulnerables.
- La poca competitividad de las PYMEs y su escasa presencia en los mercados internacionales. Se pondrá especial interés en apoyar la adaptación del sistema productivo a actividades de mayor valor añadido, mediante la mejora de la competitividad de las PYMEs.

- El débil sistema de investigación e innovación, así como la insuficiente participación en el mismo del sector privado. Se incidirá en promover entornos empresariales favorables a la innovación y reforzar la I+D+i.
- El uso ineficiente de los recursos naturales. Se considera fundamental mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales.

Se considera que el Proyecto Salave contribuirá a reducir la tasa de desempleo juvenil y total, a incrementar la productividad laboral y a reducir la pobreza y la exclusión social de los municipios cercanos a la zona del Proyecto. Además, aportará su actividad para el uso eficiente de los recursos naturales y, por otra parte, no es previsible que la ejecución del Proyecto dificulte la consecución de los otros 3 retos o incluso que pueda servir de catalizador para ellos.

A nivel estatal, se encuentra también vigente la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, que tiene como objetivos:

- Mantener y ampliar la base económica del medio rural mediante la preservación de actividades competitivas y multifuncionales, y la diversificación de su economía con la incorporación de nuevas actividades compatibles con un desarrollo sostenible.
- Mantener y mejorar el nivel de población del medio rural y elevar el grado de bienestar de sus ciudadanos, asegurando unos servicios públicos básicos adecuados y suficientes que garanticen la igualdad de oportunidades y la no discriminación, especialmente de las personas más vulnerables o en riesgo de exclusión.
- Conservar y recuperar el patrimonio y los recursos naturales y culturales del medio rural a través de actuaciones públicas y privadas que permitan su utilización compatible con un desarrollo sostenible.

En particular, las políticas de desarrollo rural sostenible de las Administraciones Públicas que se deriven de esta Ley deberán orientarse a la consecución de los objetivos siguientes:

- Fomentar una actividad económica continuada y diversificada en el medio rural, manteniendo un sector agrícola, ganadero, forestal y derivado de la pesca e impulsando la creación y el mantenimiento del empleo y renta en otros sectores, preferentemente en las zonas rurales consideradas prioritarias.
- Dotar al medio rural, y en particular a sus núcleos de población, de las infraestructuras y los equipamientos públicos básicos necesarios, en especial en materia de transportes, energía, agua y telecomunicaciones.
- Potenciar la prestación de unos servicios públicos básicos de calidad, adecuados a las características específicas del medio rural, en particular en los ámbitos de la educación, la sanidad y la seguridad ciudadana.
- Tomar en consideración las necesidades particulares de los ciudadanos del medio rural en la definición y aplicación de las políticas y medidas de protección social, adecuando los programas de atención social con el fin de garantizar su efectividad en dicho medio.
- Lograr un alto nivel de calidad ambiental en el medio rural, previniendo el deterioro del patrimonio natural, del paisaje y de la biodiversidad, o facilitando su recuperación, mediante la ordenación integrada del uso del territorio para diferentes actividades, la mejora de la planificación y de la gestión de los recursos naturales y la reducción de la contaminación en las zonas rurales.

- Facilitar el acceso a la vivienda en el medio rural, y favorecer una ordenación territorial y un urbanismo adaptado a sus condiciones específicas, que garantice las condiciones básicas de accesibilidad, que atiendan a la conservación y rehabilitación del patrimonio construido, persigan un desarrollo sostenible y respeten el medio ambiente.
- Fomentar la participación pública en la elaboración, implementación y seguimiento de los programas de desarrollo rural sostenible a través de políticas de concienciación, capacitación, participación y acceso a la información.
- Garantizar el derecho a que los servicios en el medio rural sean accesibles a las personas con discapacidad y las personas mayores.

Se considera que la ejecución del Proyecto Salave no interfiere ni dificulta la consecución de los objetivos generales de la Ley 45/2007 ni los correspondientes a las políticas de desarrollo rural sostenible de las Administraciones Públicas, dada la falta de interferencia con los sectores implicados y su limitadísima afección que en muchos casos será positiva.

12.3.2. Principado de Asturias

En Asturias se encuentra vigente el Programa de Desarrollo Rural (FEADER) (2014-2020), cuya modificación fue aprobada oficialmente por la Comisión Europea el 22 de agosto de 2018. Como parte del mismo, se encuentran las estrategias de desarrollo local participativo (DLP) de los grupos de acción local (GAL) LEADER 214-2020. El proyecto se encuentra dentro del ámbito de "Estrategia de desarrollo local participativo de la comarca Navía-Porcía. LEADER 2014-2020".

Los objetivos de la estrategia definida en el citado documento son:

- Incrementar la base del conocimiento y mejorar la cualificación del capital humano del Navia-Porcía.
- Diversificar la economía rural del Navia-Porcía, generando un tejido empresarial más consolidado.
- Disponer de infraestructuras y servicios que mejoren la calidad de vida de la población rural.
- Ordenar los usos del suelo y optimizar la superficie agraria y forestal útil de la comarca.
- Contribuir a conservar y optimizar los recursos naturales, los ecosistemas y la biodiversidad del Navia-Porcía.
- Mejorar la comercialización y distribución de los productos y servicios locales.
- Facilitar la participación de la ciudadanía en la gestión del desarrollo rural.

Se considera que el Proyecto Salave no genera incompatibilidades con el presente programa. Adicionalmente, el proyecto ayudará a conseguir de ciertos objetivos como diversificar la economía rural.

12.4. PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En Asturias está en vigor el Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias 2017-2024, aprobado por el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias mediante acuerdo de fecha 25 de abril de 2018 y cuyos principios rectores son:

- Sostenibilidad
- Protección del medio ambiente y la salud de las personas
- Jerarquía en la gestión de residuos: la prevención como prioridad
- Proximidad y autosuficiencia

- Responsabilidad del productor
- Participación y responsabilidad compartida
- Eficiencia en la intervención de la Administración

Se considera que no existen incompatibilidades del Proyecto con el citado plan de residuos de Asturias, destacando además que el Proyecto apuesta por la prevención y la valorización de los residuos a través de las siguientes acciones:

- Minimización de producción de rechazo en origen, minando únicamente mineral explotable y evitando el minado de estéril.
- Reutilización de los rechazos de la extracción y concentración mineral, en particular mediante la técnica de backfilling.
- Minimización de la generación de residuos no mineros y su correcta gestión.

12.5. PLANES DE EMERGENCIA

La actividad minera objeto de este EIA, está enmarcada en el ámbito de aplicación del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

La protección de los trabajadores de dicha actividad, especialmente en cuanto se refiere a riesgos catastróficos, implica, en muchos casos, la protección simultánea de otras personas no presentes en el propio establecimiento, con lo que, en tales casos, se estará atendiendo a la seguridad de ambos grupos: de los propios trabajadores y de la población en general.

Es por ello que en el ámbito de protección abarcado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, no será coincidente con el que debe corresponder a la autoprotección a la que se refiere la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. Así, determinados riesgos, lo serán únicamente para los trabajadores, mientras que otros riesgos, derivados del desarrollo de una determinada actividad, lo serán fundamentalmente para un colectivo de ciudadanos, que por, diferentes razones, se encuentren expuestos.

La Norma Básica de Autoprotección establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Además se debe de tener en cuenta, con carácter previo, el análisis y evaluación de los riesgos para la adopción de medidas preventivas y el control de los riesgos, así como para la integración de las actuaciones en emergencia, en los correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil.

Las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales han desplegado sus competencias propias en la materia, regulando su actuación, configurando sus propios servicios de protección civil y desarrollando unos órganos competentes de coordinación de emergencias que han supuesto un avance sustantivo en la gestión de estas situaciones. Aquí es donde cabe destacar la necesidad de integrar el Plan de Autoprotección, con los Planes de Emergencia desarrolladas en las comunidades afectadas, Asturias en este caso.

- Plan Territorial de Protección Civil del Principado de Asturias (PLATERPA) (Aprobado Consejo de Gobierno Principado de Asturias el 16 de octubre de 2014)

En Asturias, Protección Civil es parte del SEPA (Servicio de Emergencias del Principado de Asturias) cuya sede central se encuentra en el municipio de Lugo de Llanera. El SEPA es el órgano gestor de los servicios de atención de llamadas de urgencia y emergencia a través del número 112, de protección civil y de extinción de incendios y salvamentos en el ámbito territorial del Principado de Asturias.

En Tapia de Casariego existe una Agrupación Municipal de Voluntarios de Protección Civil (AMCPC), situada en la Plaza del Parque 1.

Se considera que no existen incompatibilidades del Proyecto con el actual programa de planes de emergencia y protección civil, citados.

El Plan de Autoprotección previsto, podrá resultar de la fusión en un único documento de todo aquello recogido en los instrumentos de prevención mencionados anteriormente o en cualquier otra normativa aplicable, con el objeto de evitar duplicaciones innecesarias de la información.

Es por ello que para completar el Plan de Autoprotección se hace necesario tener en cuenta todos los riesgos derivados de la propia actividad que pueden afectar, tanto al medio ambiente, como a la salud humana. En este sentido cabe destacar que dicho Plan se integrará con lo recogido en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

12.6. PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL (2015-2021)

Se ha analizado la compatibilidad del Proyecto de Salave con el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. Cabe destacar que este Plan Hidrológico se encuentra actualmente en nueva redacción para el periodo 2021-2027 que, aunque aún no está vigente, se ha hecho una revisión del borrador del mismo y no se han detectado incompatibilidades esperables.

12.6.1. Criterios de prioridad y compatibilidad de usos

Los criterios de prioridad y compatibilidad de usos se recogen en el apartado 4 Restricciones de uso, prioridades de uso y asignación de recursos.

El orden de preferencia entre los diferentes usos del agua contemplados en el apartado 4.3.3 es el siguiente:

- 1º Abastecimiento de población.
- 2º Ganadería.
- 3º Usos industriales excluidos los usos de las industrias del ocio y del turismo.
- 4º Regadío.
- 5º Acuicultura.
- 6º Usos recreativos y usos de las industrias del ocio y del turismo.
- 7º Navegación y transporte acuático.
- 8º Otros usos.

De estas prioridades de uso se desprende que el uso industrial quedará supeditado y sin interferencia a los usos prioritarios. Teniendo en cuenta las dotaciones y características de la gestión de aguas del Proyecto, no existirá interferencia a otros usos, pues no afecta a recursos de abastecimiento de población ni de usos agropecuarios.

12.6.2. Captaciones de agua superficiales

El Proyecto de Salave no necesita de captaciones de ningún curso de agua superficial. El proyecto cuenta con un sistema de balsas (denominadas 1 y 2) que capta diferentes tipos de agua que son utilizadas en el proceso. Las aguas captadas por estas dos balsas son: aguas de lluvia, aguas interceptadas por el sistema de drenaje, aguas del proceso y, en caso de ser necesario, aguas captadas por los tres pozos de drenaje.

12.6.3. Dotaciones de referencia y reserva de recursos

En el apartado 3.4.3 Otros Usos Industriales del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se recogen las unidades de demanda industrial (UDI).

La zona de proyecto queda incluida dentro de la INE CB Extracción de otros minerales excepto productos energéticos con una demanda en UDI (Unidades de Demanda Industrial en $\text{hm}^3/\text{año}$) de 0,99.

El Proyecto de Salave se incluye dentro del Sistema de explotación Porcía con código ES018SEXP02. Este sistema cuenta con unos recursos renovables de agua subterránea de $56 \text{ hm}^3/\text{año}$ y superficiales de $135,52 \text{ hm}^3/\text{año}$. Las demandas del sistema se reparten entre unidades de demanda urbana ($1,91 \text{ hm}^3/\text{año}$) y unidades de demanda agraria ($0,30 \text{ hm}^3/\text{año}$), no existen unidades de demanda industrial. En líneas generales

y para el horizonte 2021, se concluye que el sistema Porcía es suficiente para satisfacer las demandas existentes, teniendo en cuenta que se utilizan para ello los recursos procedentes de la conducción del embalse de Arbón.

El Proyecto de Salave presenta una eficacia de usos, implantando un sistema de reutilización de aguas y una regulación interna, mediante balsas que cumplen dichos criterios.

En relación con la compatibilidad respecto a la disponibilidad de recursos, se trata de un Proyecto con recursos sostenibles y equilibrados por:

1. Contar con varias fuentes de recursos: lluvia, escorrentía, aguas del achique de mina, aguas subterráneas.
2. La cantidad de la dotación corresponde a reposición de caudales al circuito de proceso
3. Existe una captación de aguas subterráneas lo que se considera la única afección al DPH.
4. El Proyecto se basa en la recirculación de aguas de proceso y en el "vertido cero" para las aguas del proceso industrial.
5. La capacidad de regulación de todo el sistema de balsas ofrece garantías para el suministro sin interferencia con otros usos y asegurando el vertido cero. El aprovechamiento de aguas previsto (aguas de lluvia, subterráneas, mixto, reutilización) deberá estar amparado por el correspondiente título de derecho al aprovechamiento privativo de DPH. Se deberá alcanzar la compatibilidad previa con el PH vigente. Se justificará la viabilidad de la captación.

12.6.4. Captaciones de agua subterránea

El Proyecto de Salave se localiza dentro de la masa de agua subterránea 012.011 Eo-Navia-Narcea. El estado de las masas de agua subterránea se

determina a partir del peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

Para determinar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se utiliza como indicador el nivel piezométrico, medido en los puntos de control de la red de seguimiento, así como su índice de explotación. Dicho estado se clasifica como bueno o malo.

El estado químico por su parte se clasifica de acuerdo con indicadores que emplean como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Dicho estado se clasifica igualmente como bueno o malo.

Según el plan hidrológico, el estado de esta masa de agua, tanto cuantitativo como cualitativo, es bueno.

Se considera que una masa o grupo de masas se encuentra en mal estado cuando el índice de explotación (volumen comprometido / recurso disponible) es mayor de 0,8 (de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 7.3.1 de la Memoria del Plan Hidrológico). El índice de explotación, definido como el cociente entre la explotación del acuífero y el recurso disponible, de la MASub 012.011 Eo-Navia-Narcea, con unos recursos disponibles de 647,27 hm³ /año, de los cuales 4 hm³ /año están comprometidos, es de 0,0061 (4/647,27), límite muy inferior al índice límite que marca el plan hidrológico de 0,8. Esto garantiza que la captación de aguas subterráneas propuestas no compromete a las masas de agua existentes.

El Proyecto de Salave indica que la extracción de aguas subterráneas para las instalaciones de mina será de

- Pozo 1: entre 2,71 Hm³/año (8,6 l/s)
- Pozo 2: de 1,89 Hm³/año (6 l/s)
- Pozo 3: 3,88 Hm³/año (12,3 l/s)

Por tanto, el índice de explotación de la masa MSub 012.011 Eo-Navia-Narcea, para el volumen ya comprometido según el PHC y añadiendo las extracciones necesarias para el Proyecto de Salave sería de 0,019 (12,48/647,27); muy inferior al índice de explotación límite establecido para dicha masa. Por tanto, se concluye que no existen incompatibilidades del Proyecto con el vigente con el PHC por la demanda y concesión de las aguas subterráneas.

12.6.5. Zonas protegidas y red de control establecida

En relación con las zonas protegidas, en la zona de proyecto existen las siguientes protecciones:

- Masa superficial para el abastecimiento: no existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es el río Porcía con un volumen medio 1.396,15 m³/día y una población abastecida de 3.007 habitantes.
- Masa subterránea: el proyecto se encuentra encima de la masa 012.001 Eo-Navia-Narcea con un volumen 11.395,31 m³/día y una población abastecida de 19.394 habitantes.
- Zona de protección de especies acuáticas económicamente significativas. Zona de protección de peces: no existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es la ES018ZPEC1603100002 PORCÍA de tipo Salmonícola, situada en el río Porcía, situado en una cuenca vertiente diferente a las instalaciones del proyecto por lo que no se verá afectada.
- Zona de protección de especies acuáticas económicamente significativas. Zona de producción de moluscos. El emisario se ubicará en la zona protegida ES018PEAE1603200003 del Litoral

Asturiano. Las especies presentes son: erizo de mar, erizo violáceo y moluscos gasterópodos en general. Tal y como se concluye en el Anexo IX Estudio del medio marino para el emisario submarino del Proyecto de Salave no existe afección por el vertido producido a las especies presentes. Estas zonas se definen en la Orden APA/524/2019 por la que se declaran y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos en aguas españolas.

- Zonas de uso recreativo. Zonas de baño: la zona de baño más cercana es la Playa del Anguileiro/Los Campos (ES018ZBAN484) a 2,7 km del punto de vertido del emisario, medida en línea recta por la zona terrestre. La segunda zona de baño más cercana es la Playa de Porcía (ES018ZBAN448), situada a 3,2 km en línea recta. La única posibilidad de afección es a la Playa del Anguileiro ya que se encuentra en la misma cuenca vertiente que las instalaciones en superficie. Cabe destacar que, gracias a todas las medidas diseñadas en el proyecto (depósito de estériles en excavación, sistema de captación de aguas de escorrentía, no vertido a aguas superficiales, etc.), esta posibilidad de afección se reduce al mínimo.
- Zonas sensibles: no hay zonas declaradas como sensibles en el entorno del proyecto.
- Zonas de protección de hábitats o especies: el proyecto afecta, mediante el vertido del emisario a la ZEC y ZEPA Peñarroya-Barayo (ES0000317), tal y como se concluye en el Capítulo 08 de repercusiones a la Red Natura 2000, el vertido producido por el proyecto es compatible con la conservación de este espacio. Existen otras dos zonas de protección cercanas al proyecto, la ZEC Río Porcía (ES1200024) y la ZEC y ZEPA Ría el Eo (ES1200016) que no se verán afectadas por el mismo.

- Zonas de protección de aguas minerales y termales: no existen en el entorno del proyecto.
- Reservas Naturales Fluviales: no existen en el entorno inmediato del proyecto. La más cercana es la ES016RNF016 Río Porcia desde su nacimiento hasta su desembocadura la cual no se verá afectada por tratarse de una cuenca vertiente diferente.
- Tramos de interés natural y medioambiental. No existe en el entorno inmediato del proyecto, la más cercana es la ES018TIME1610100053 Río Porcia y sus afluentes. No se verá afectada por el proyecto al tratarse de una cuenca vertiente diferente.
- Espacios Naturales Protegidos: no existe en el entorno inmediato del proyecto y por tanto no habrá afección. La Reserva Natural Parcial Ría del Eo (1.610.100.155) es la zona protegida más cercana junto con el Monumento Natural Playa de Peñarronda (Castropol y Tapia de Casariego) (1.610.100.197). Los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 se han identificado dentro del punto de la zona de protección de hábitats o especies.
- Zonas húmedas: no existen zonas húmedas catalogadas en el entorno inmediato del proyecto, siendo la más cercana el Humedal RAMSAR IH120043 Ría del Eo.

En resumen, el proyecto actúa directamente las aguas subterráneas (012.001 Eo-Navia-Narcea), a la zona de producción de moluscos ES018PEAE1603200003 del Litoral Asturiano y ZEC y ZEPA Peñarroya-Barayo (ES0000317). El proyecto está diseñado con las mejores técnicas disponibles y todas las medidas posibles para evitar las afecciones.

En el Capítulo 04 Análisis de impactos se analizar y valoran los impactos producidos en estos tres ámbitos. Para el caso de las aguas subterráneas resulta un impacto moderado durante la fase de construcción debido a la depresión del nivel freático (alteración del régimen hidrológico) y siendo un efecto positivo su alejamiento de las labores mineras y su protección mediante el relleno previsto de los huecos subterráneos. El impacto global del proyecto sobre las aguas subterráneas será compatible.

Respecto a la posible afección a la zona de producción de moluscos, en el Anexo IX se concluye que el vertido de agua es inocuo para las especies marinas por no que no se produce impacto sobre esta zona.

Por último, la repercusión del proyecto sobre la ZEC/ZEPA, se analiza con detalle en el Capítulo 08 resultando un impacto no significativo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE

Julio de 2021



INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

José Manuel Domínguez Diez Ingeniero de Minas Colegiado nº 353N	
Juan Ignacio Coullaut Santurtún Ingeniero de Minas Colegiado nº 3825CE	
Inés Molero Sánchez Ingeniero de Montes Colegiado nº 4768	
Tomás Egidio Herráez Licenciado en Ciencias Ambientales	

DOCUMENTO II

PLANOS

INDICE DE PLANOS

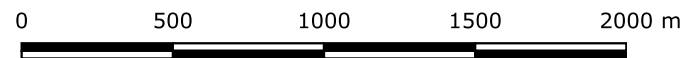
Plano nº 1	-	Localización. Escala 1:25.000
Plano nº 2	-	Plano geológico. Escala 1:10.000
Plano nº 3	-	Hidrografía superficial. Escala 1:10.000
Plano nº 4	-	Hidrografía subterránea. Escala 1:20.000
Plano nº 5	-	Vegetación. Escala 1:7.500
Plano nº 6	-	Usos del suelo. Escala 1:10.000
Plano nº 7	-	Hábitats de interés comunitario según cartografía del MITECO. Escala 1:10.000
Plano nº 8	-	Hábitats de interés comunitario según estudio propio Escala 1:10.000
Plano nº 9	-	Red Natura 2000. Escala 1:50.000
Plano nº 10	-	Espacios naturales protegidos, ibas y reservas de la biosfera. Escala 1:50.000
Plano nº 11	-	Patrimonio. Escala 1:20.000
Plano nº 12	-	Localización de las instalaciones respecto al límite del pola y del dominio público marino terrestre. Escala 1:10.000
Plano nº 13	-	Situación actual. Escala 1:5.000
Plano nº 14	-	Afecciones em superficie. Escala 1:10.000
Plano nº 15	-	Instalaciones de superficie. Labores preparatorias. Escala 1:5.000
Plano nº 16	-	Instalaciones de superficie al final del año 7. Escala 1:5.000
Plano nº 17	-	Instalaciones de superficie al final del año 10. Escala 1:5.000
Plano nº 18	-	Instalaciones de superficie al final del año 13. Escala 1:5.000
Plano nº 19	-	Situación final restaurada. Escala 1:5.000
Plano nº 20A	-	Subcuencas iniciales. Escala 1:11.000

- Plano nº 20B - Red de drenaje. Escala 1:5.000
- Plano nº 21 - Programa de Vigilancia Ambiental (niveles ambientales de base). Escala 1:15.000
- Plano nº 22 - Programa de Vigilancia Ambiental (fase operacional). Escala 1:15.000
- Plano nº 23 - Programa de Vigilancia Ambiental (fase preoperacional-labores previas). Escala 1:15.000

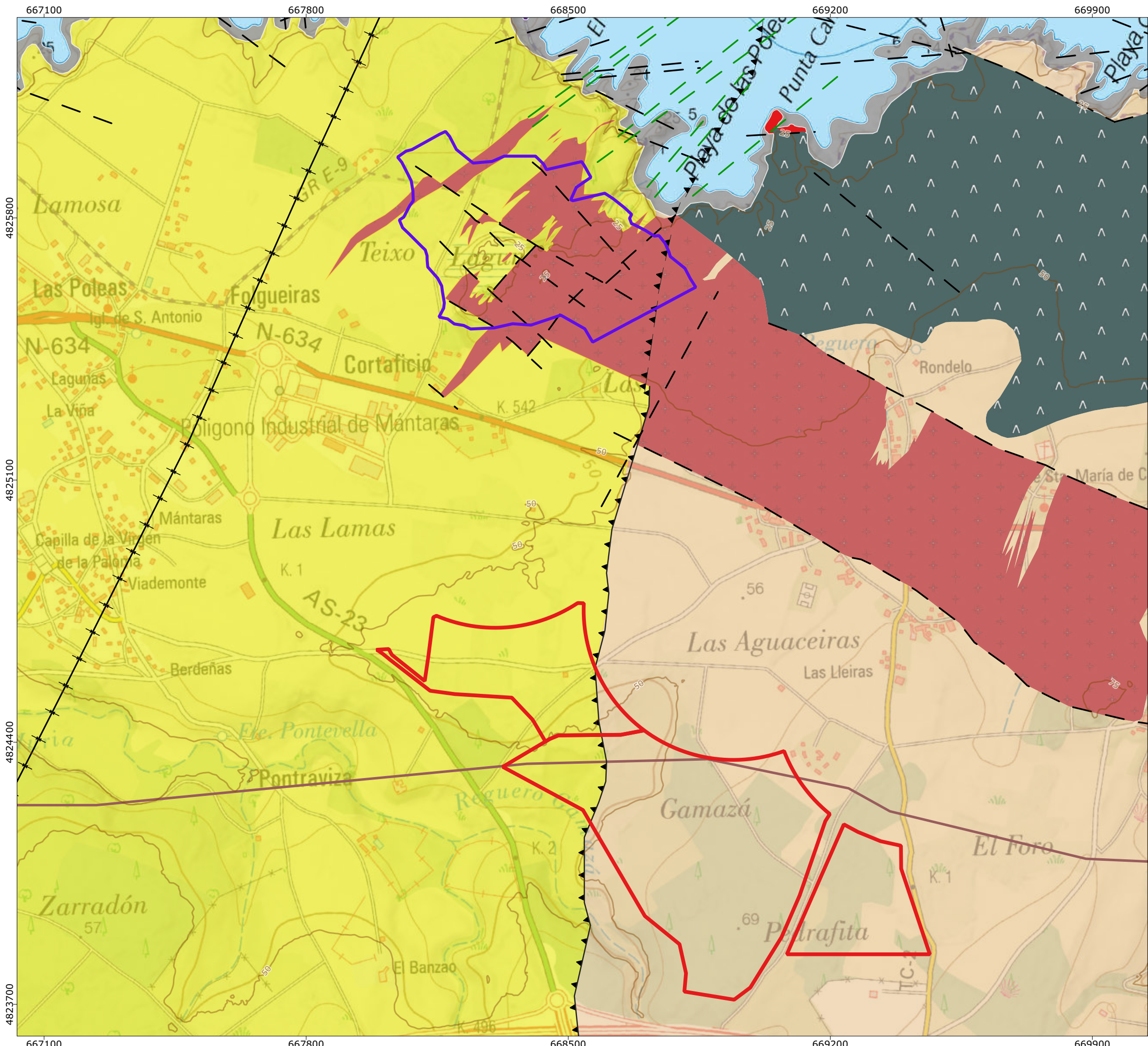


Leyenda















- Cuerpo mineral
- Zona de Instalaciones Noroeste (NW)
- Zona de Instalaciones Suroeste (SW)
- Zona de Instalaciones Sureste (SE)



 	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	LOCALIZACIÓN		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/25.000	01	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS01		CRS S.L.	



Leyenda

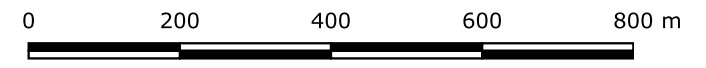
-  Huella del mineral
-  Instalaciones en superficie
- Geología**
-  Cuaternario
- Paleozoico**
-  Serie de Cabos (Cambrio-Ordovícico)
-  Formación Agüeira (Ordovícico Medio-Superior)
- Rocas ígneas**
-  Granitos aplíticos
-  Granodiorita
-  Diorita
- Signos convencionales**
-  Cabalgamiento
-  Cabalgamiento interpretado
-  Falla de control estructural de la mineralización
-  Falla normal
-  Límite aureola de metamorfismo
-  Sinclinal

	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	PLANO GEOLÓGICO		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	02	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS02		CRS S.L.	

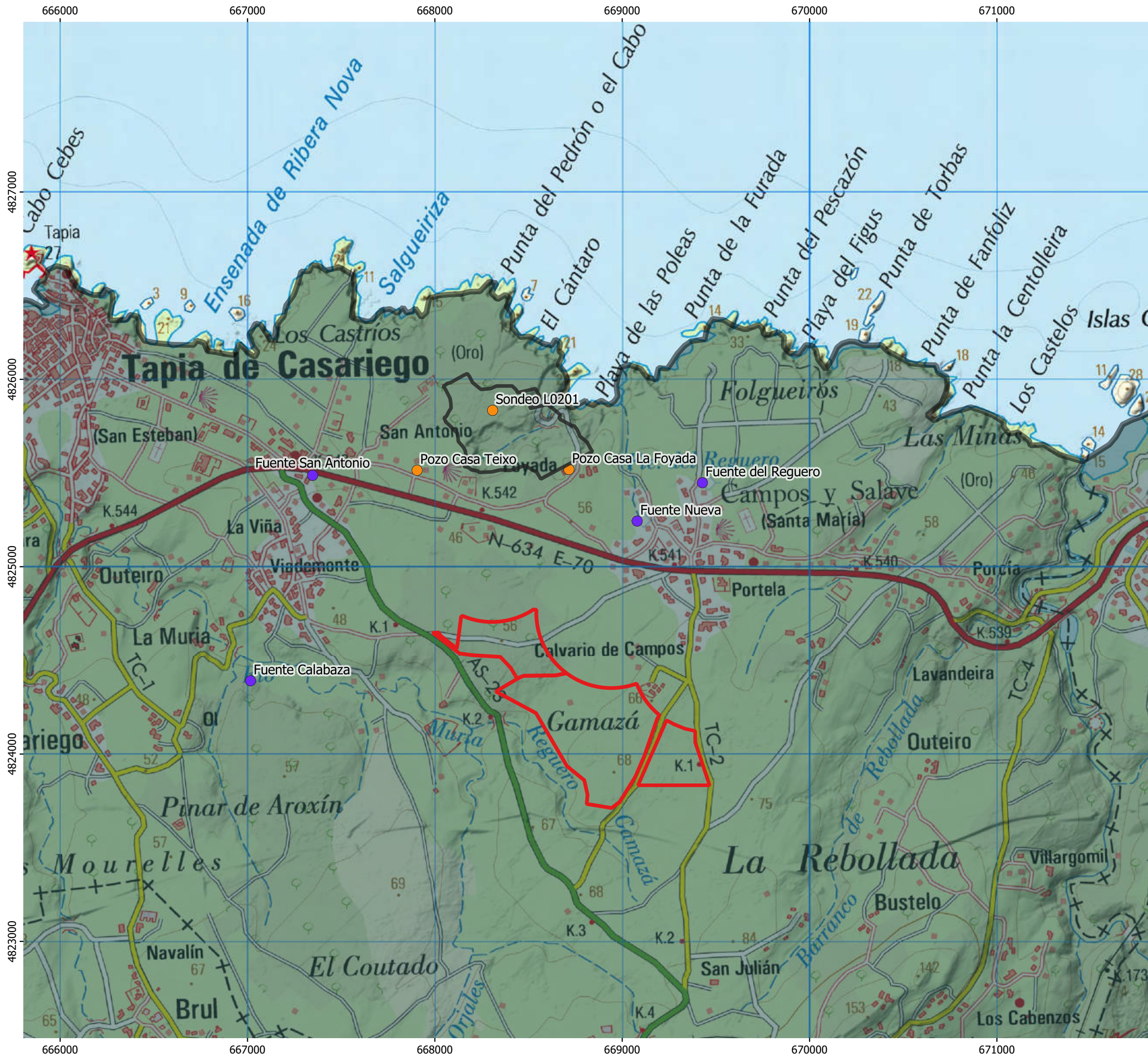


Leyenda






- Cuerpo mineral
- Instalaciones en superficie
- Hidrografía superficial**
- Red hidrográfica
- Subcuencas

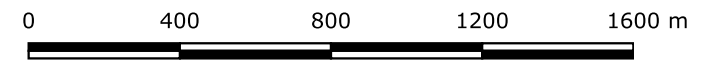




	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	03	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS03		CRS S.L.	



Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
-  Fuente
-  Pozo
- Masas de Agua Subterranea**
-  Eo-Navia-Narcea



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	HIDROGRAFÍA SUBTERRÁNEA		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/20.000	04	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS04		CRS S.L.	

667800

668400

669000

669600

4825200

4825200

4824600

4824600

4824000

4824000



667800

668400






669000

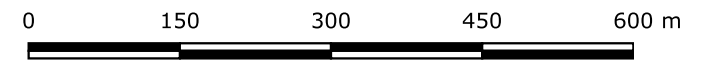
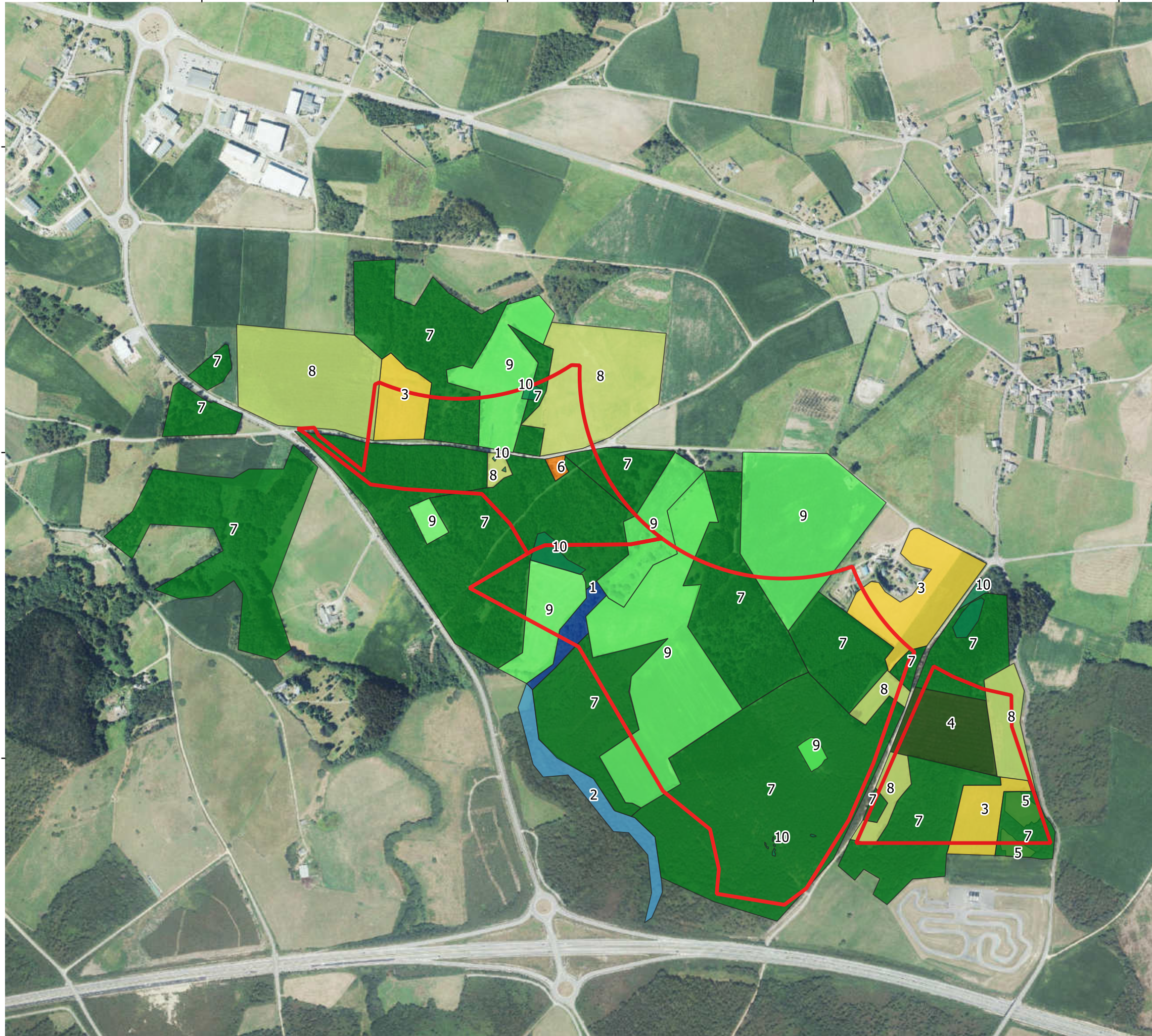
669600

Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie

Unidades de vegetación







-  1. Abedules jóvenes
-  2. Alisedas
-  3. Cultivos forrajeros
-  4. Eucaliptal Eucaliptus globulus
-  5. Helechales y zarzales
-  6. Huertas y jardines
-  7. Pinares de Pinus pinaster con tojares
-  8. Prados de diente
-  9. Prados de siega
-  10. Tojales y helechales

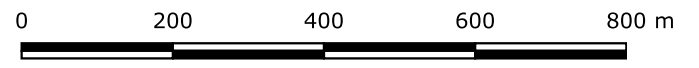


	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	VEGETACIÓN		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/7.500	05	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS05		CRS S.L.	



Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
- Hábitats de Interés Comunitario**
-  1230. Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
-  3150. Lagos y lagunas eutróficas naturales
-  4020. Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Erica tetralix
-  91E0. Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxius excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Según cartografía del MITECO		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	07	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS07		CRS S.L.	

667100

667800

668500

669200

4825800

4825800

4825100

4825100

4824400

4824400

4823700

4823700

667100



667800

668500







669200

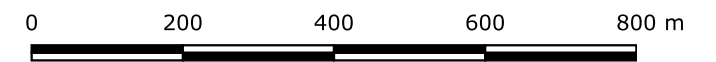


Legenda

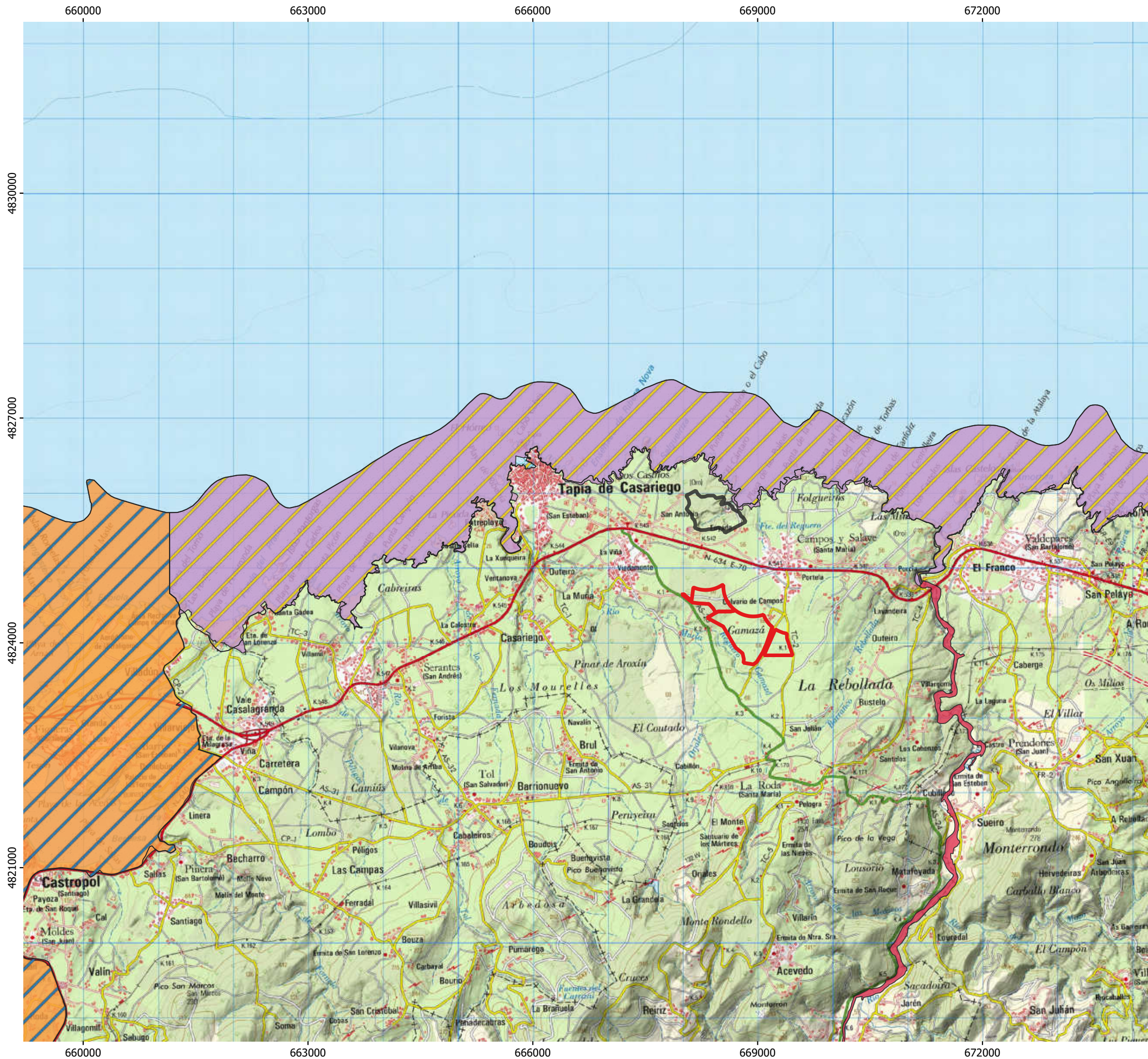
-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie

HÁBITATS


-  1230 Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
-  3150 Lagos y lagunas eutróficas naturales
-  4030 Brezales secos europeos
-  4040* Brezales secos atlánticos costeros de Erica vagans
-  5230* Matorrales arborescentes de Laurus nobilis
-  91E0* Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Flaxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

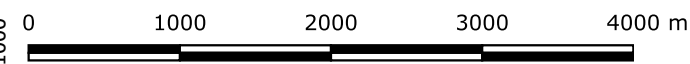


	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. Según estudio propio.		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	08	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS08		CRS S.L.	



Leyenda






-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
- ZEPA**
-  Penarronda-Barayo
-  Ría del Eo
- ZEC**
-  Penarronda-Barayo
-  Ría del Eo
-  Río Porcía



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	RED NATURA 2000		
CÓDIGO	FECHA	ESCALA	Nº
E18057CMS09	Julio 2021	1/50.000	09
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
	CRS S.L.		

66000 663000 666000 669000 672000

Legenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
- Espacios Naturales Protegidos**
-  Playa de Penarronda (Monumento natural)
- Ibas**
-  Ría del Eo (Ribadeo) - Playa de Barayo - Ría de Foz
- Reserva de la Biosfera**
-  Río Eo, Osco y Terras de Buron

4830000

4827000

4824000

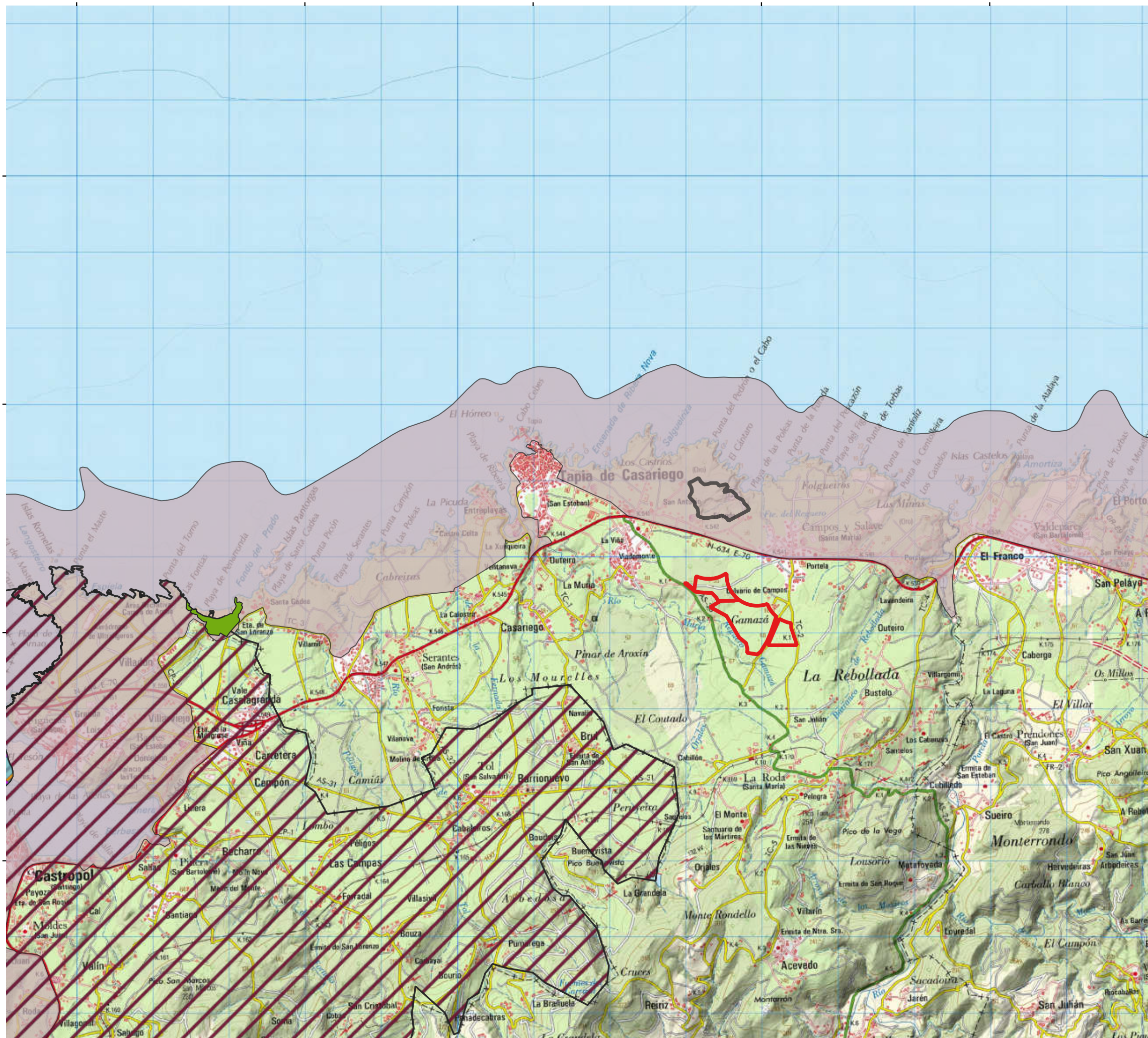
4821000

4830000

4827000

4824000

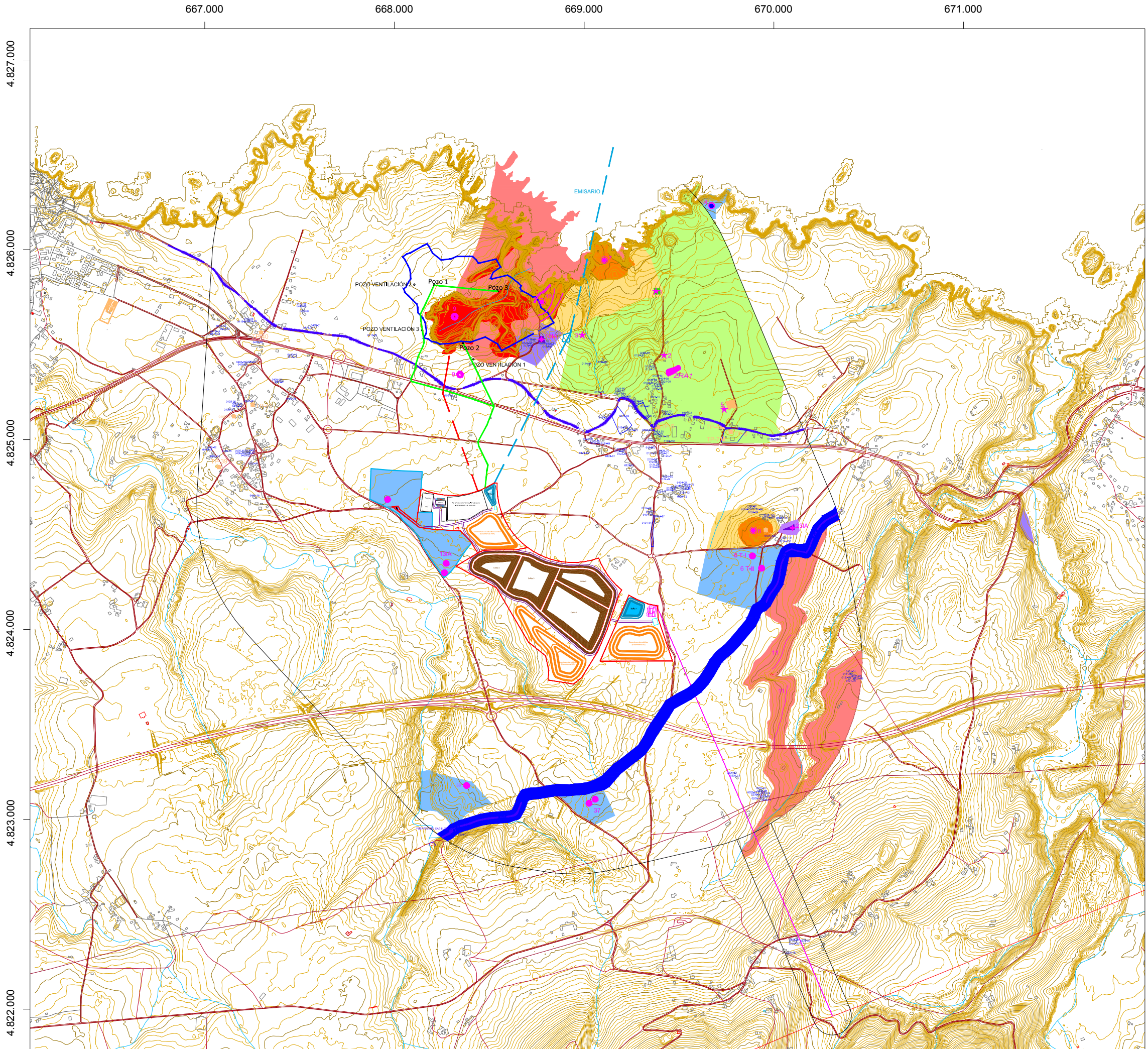
4821000



66000 663000 666000 669000 672000



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, IBAS Y RESERVAS DE LA BIOSFERA		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/50.000	10	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS10		CRS S.L.	



LEYENDA

	Protección/riesgo - Minería		Protección/riesgo- Iglesias
	Yacimiento -Minería		Yacimiento - Iglesias
	Protección/riesgo -Castros		Protección/riesgo -Hallazgos
	Yacimiento - Castros		
	Protección/riesgo -Túmulos		
	Yacimiento - Túmulos		

PATRIMONIO ARQUEOLOGICO

	Hallazgos líticos		Estructuras extractivas
	Estructuras megalíticas		Castro
	Iglesia medieval		Puente
	Canalizaciones		ZRA Zona de riesgo arqueológico

PATRIMONIO ARQUITECTONICO Y ETNOGRAFICO

	Arquitectónico
	Etnográfico

CAMINO DE SANTIAGO

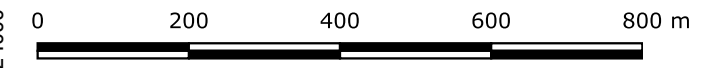
	Camino de Santiago
	Entorno de protección del camino
	Elemento asociado

	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	PATRIMONIO		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:20.000	11	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS11	CRS, S.L.		



Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
-  Zona no Urbanizable de Costas
- Dominio Público Marino Terrestre**
-  Ribera del mar
-  Servidumbre de protección
-  Servidumbre de tránsito
-  Zona de influencia
-  Emisario
-  Plataforma del emisario
-  Pozo de drenaje
-  Canalización
-  Pozos ventilación
-  Taladro de servicio



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES RESPECTO AL LÍMITE DEL POLA Y DEL DOMINIO PÚBLICO MARINO TERRESTRE		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	12	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS12		CRS S.L.	

668.000

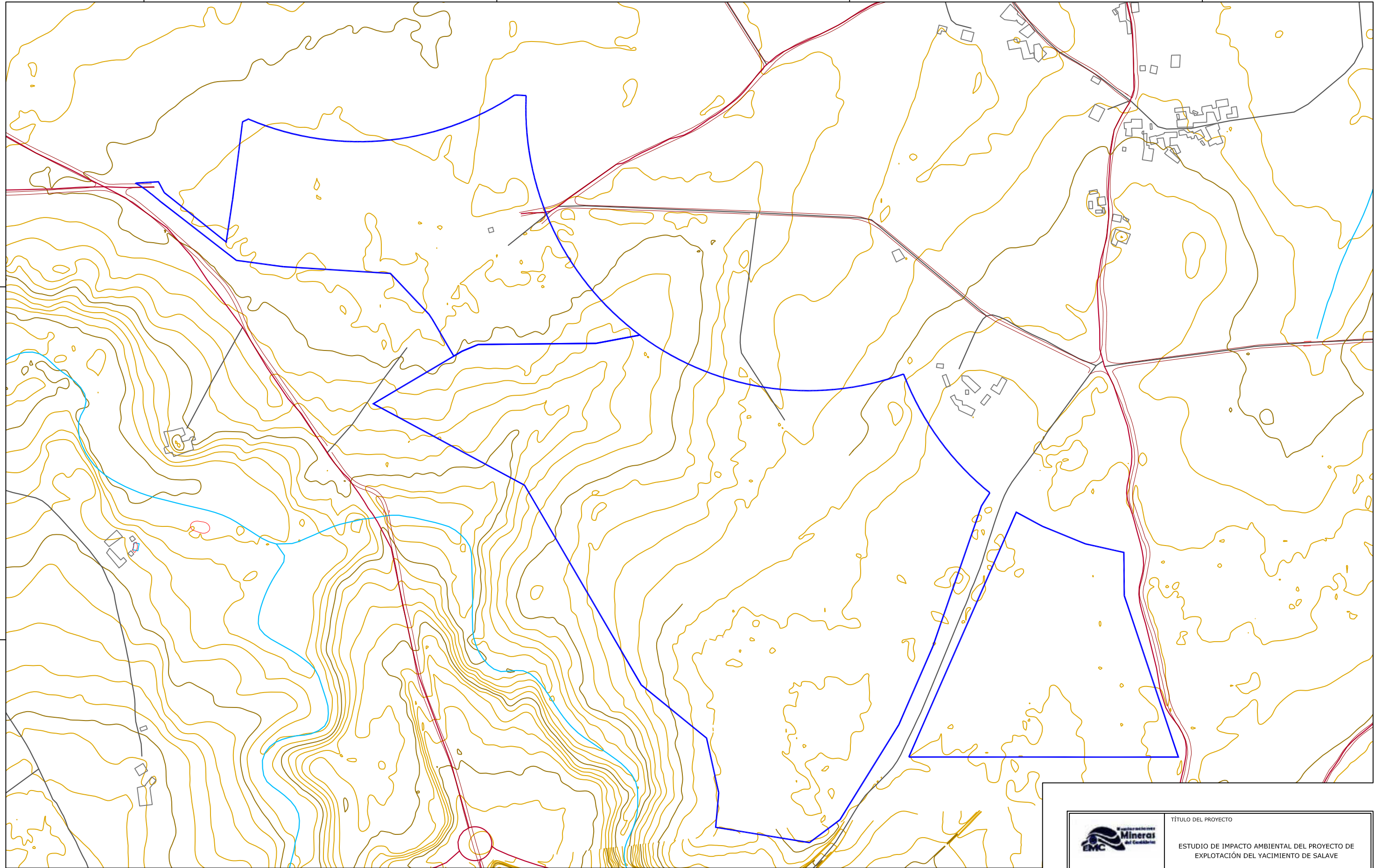
668.500

669.000


669.500

4.824.500

4.824.000




















LEYENDA

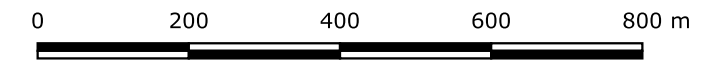
 Zonas de afección

	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	SITUACIÓN ACTUAL		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:5.000	13	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS13	CRS, S.L.		



Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Emisario (subterráneo)
-  Plataforma del emisario
-  Pozo de drenaje
-  Canalización (subterránea)
-  Taladro de servicio
-  Pozos de ventilación
-  Instalaciones en superficie
-  Naves
-  Rampa general (subterránea)
-  Pistas interiores
-  Balsas de agua limpia
-  Escombrera de estériles de mina
-  Escombreras de material de excavación
-  Depósito de estériles de flotación
-  Subestación eléctrica
-  Línea eléctrica



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	AFECCIONES EN SUPERFICIE		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/10.000	14	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS14		CRS S.L.	

668.000

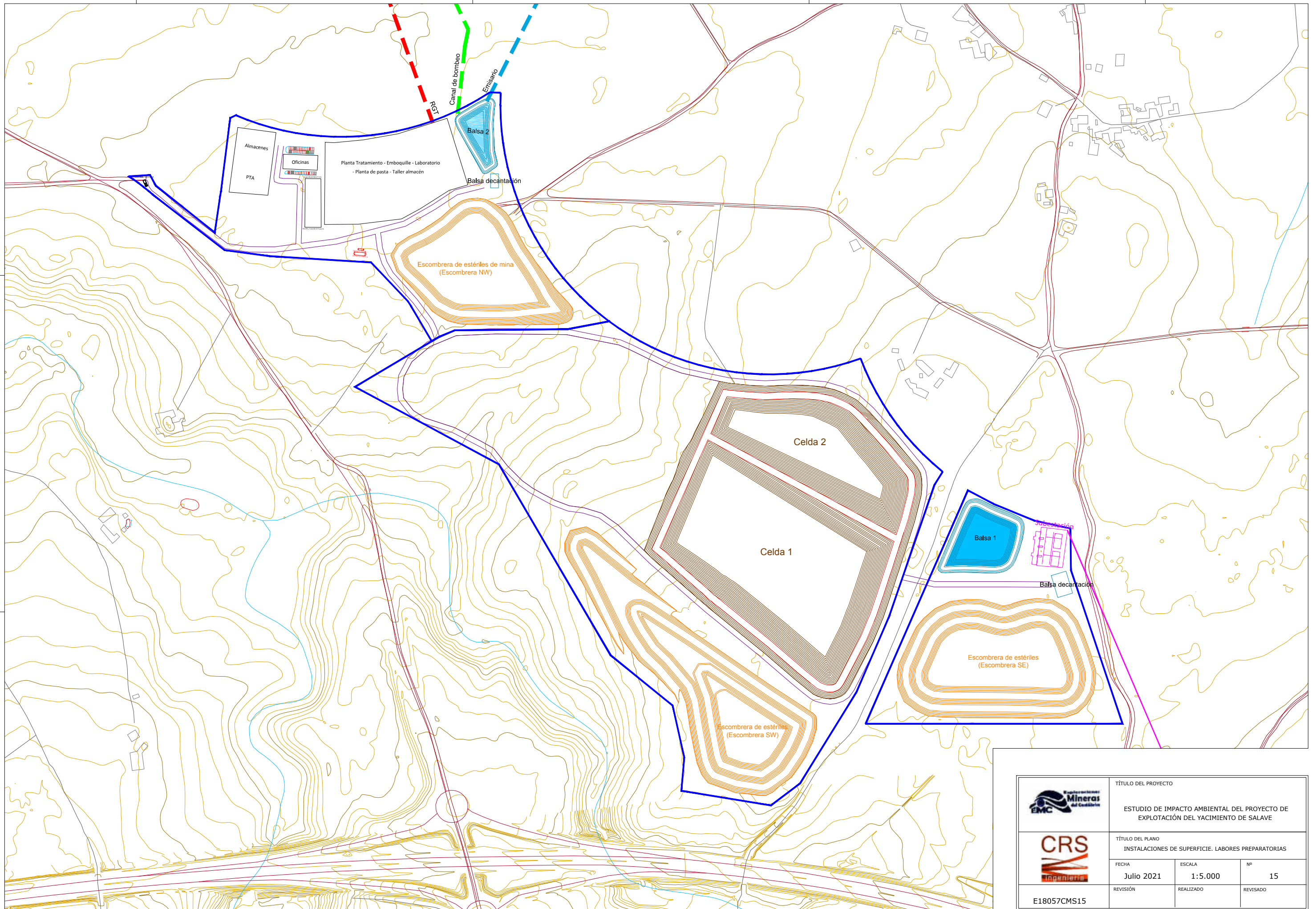
668.500

669.000

669.500

4.824.500

4.824.000



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	INSTALACIONES DE SUPERFICIE. LABORES PREPARATORIAS		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:5.000	15	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS15			

668.000

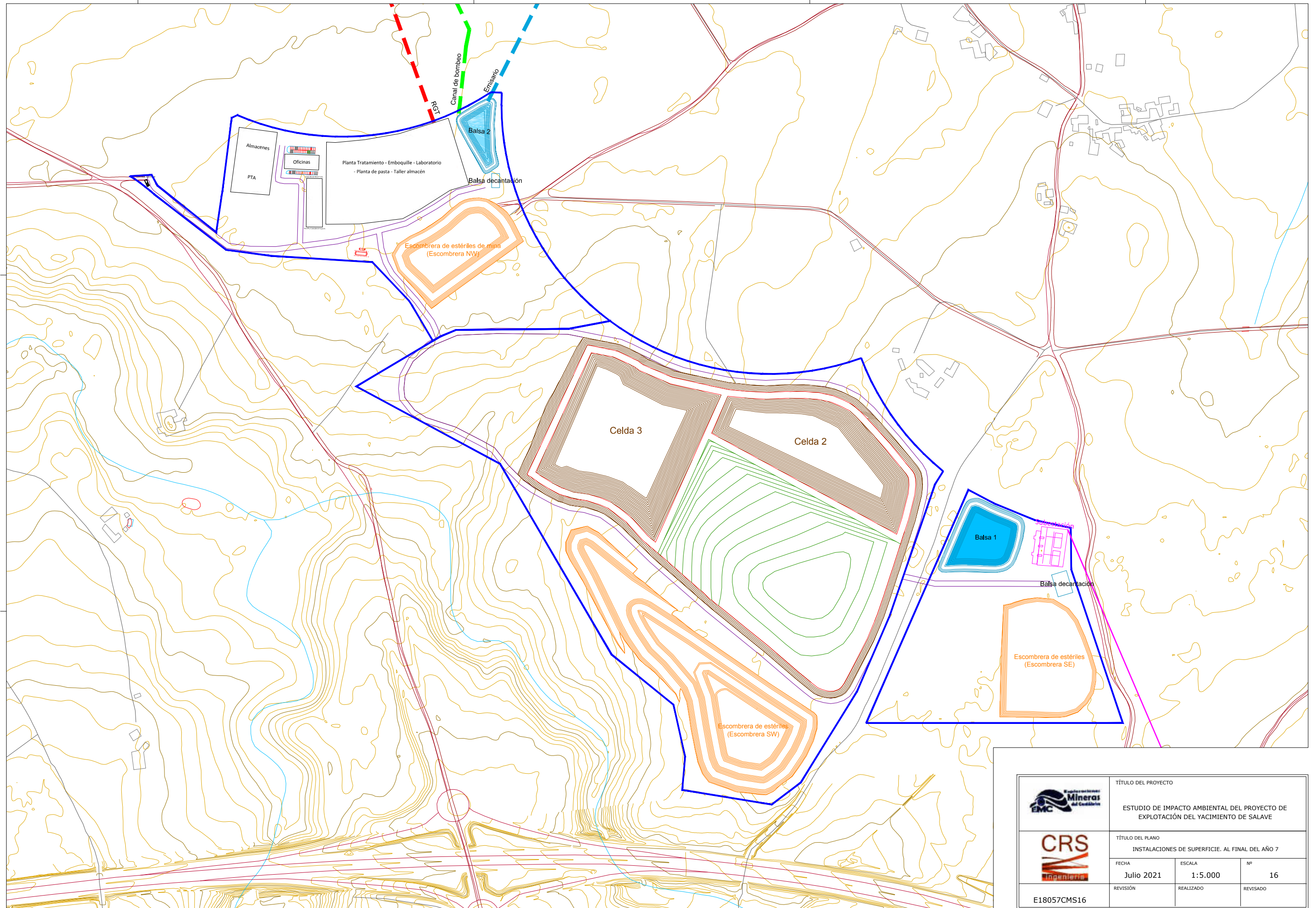
668.500

669.000

669.500

4.824.500

4.824.000



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	INSTALACIONES DE SUPERFICIE. AL FINAL DEL AÑO 7		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:5.000	16	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS16			

668.000

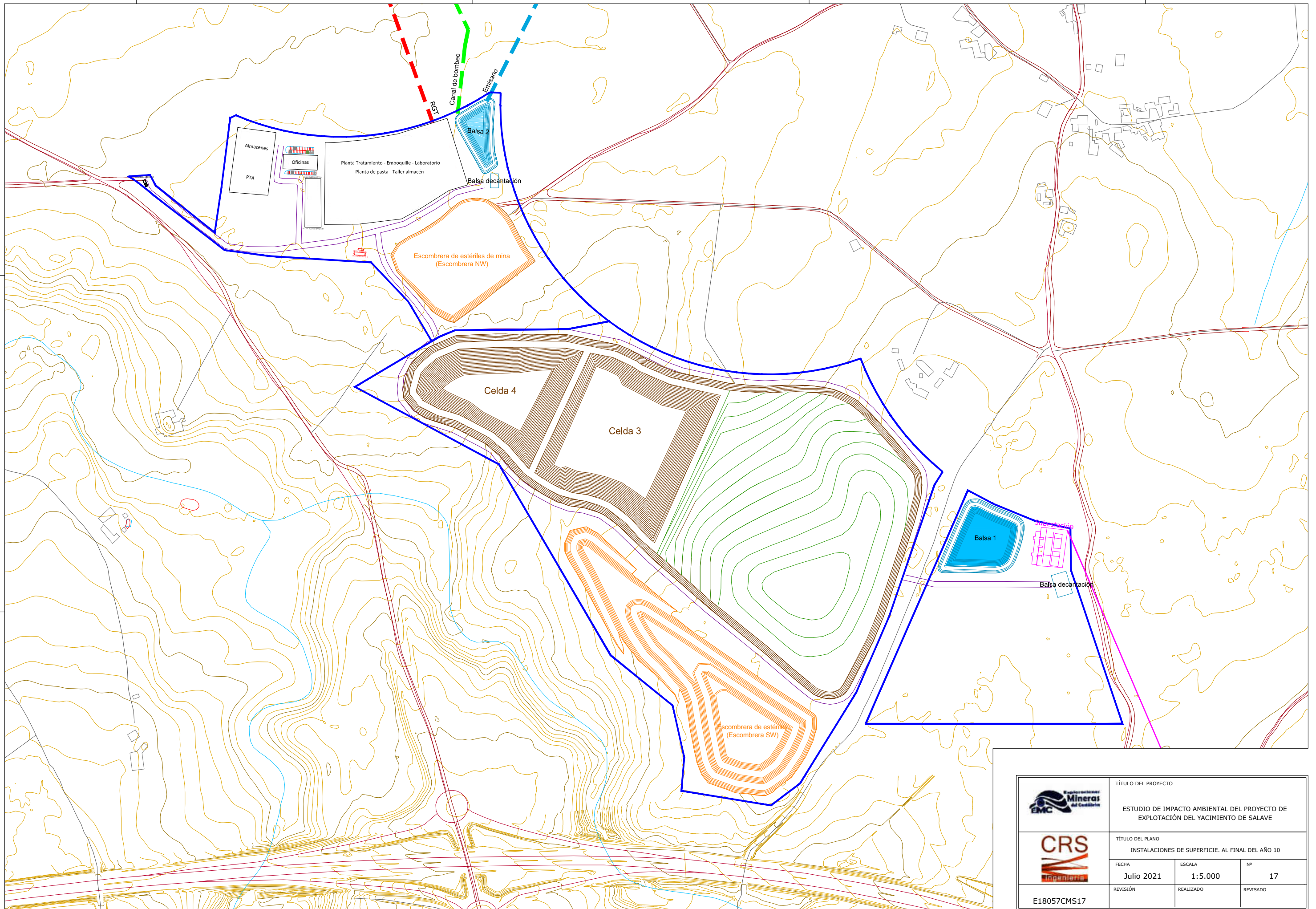
668.500

669.000

669.500

4.824.500

4.824.000



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	INSTALACIONES DE SUPERFICIE. AL FINAL DEL AÑO 10		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:5.000	17	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS17			

668.000

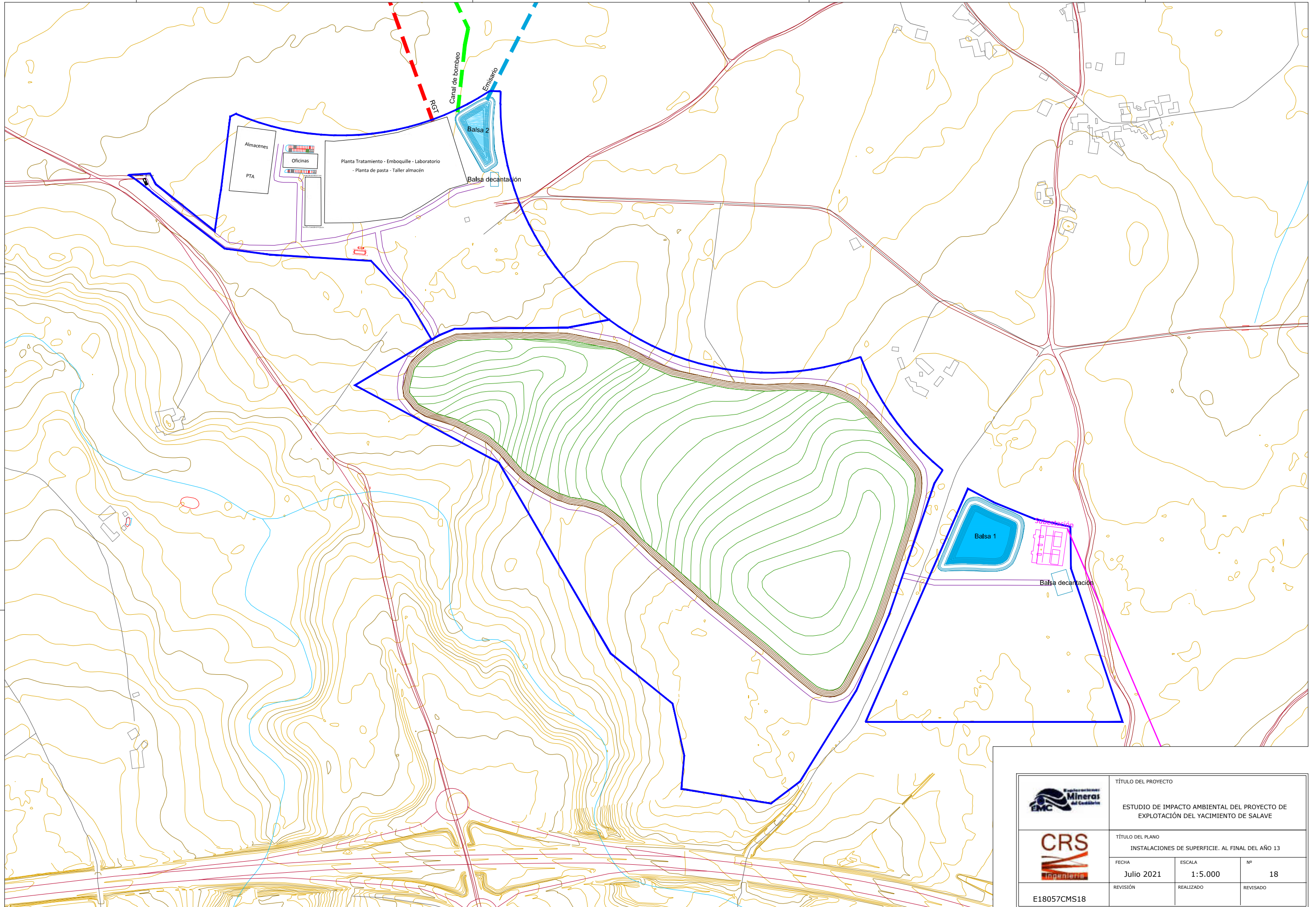
668.500

669.000

669.500

4.824.500

4.824.000



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	INSTALACIONES DE SUPERFICIE. AL FINAL DEL AÑO 13		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1:5.000	18	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS18			

668.000

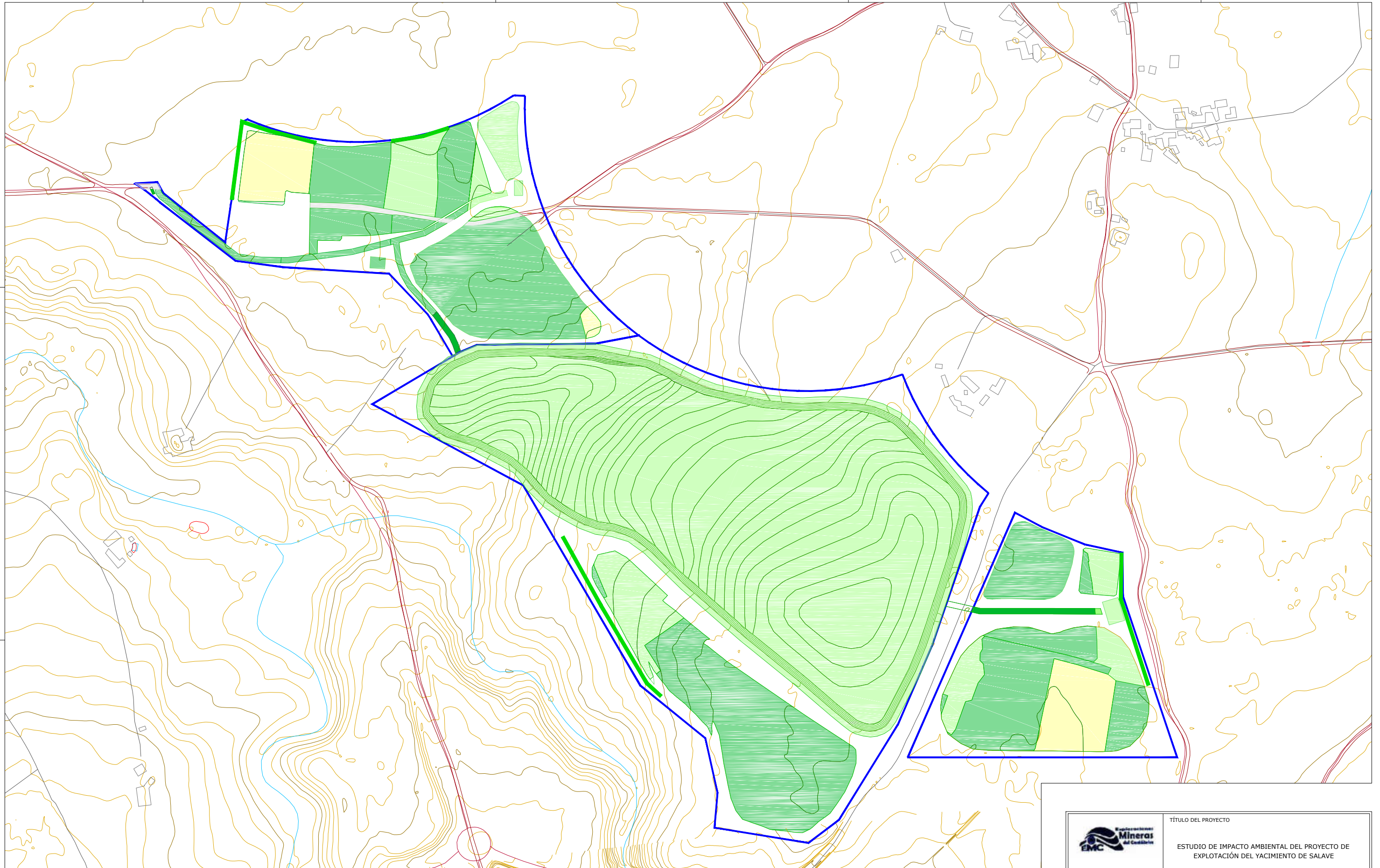
668.500

669.000

669.500

4.824.500

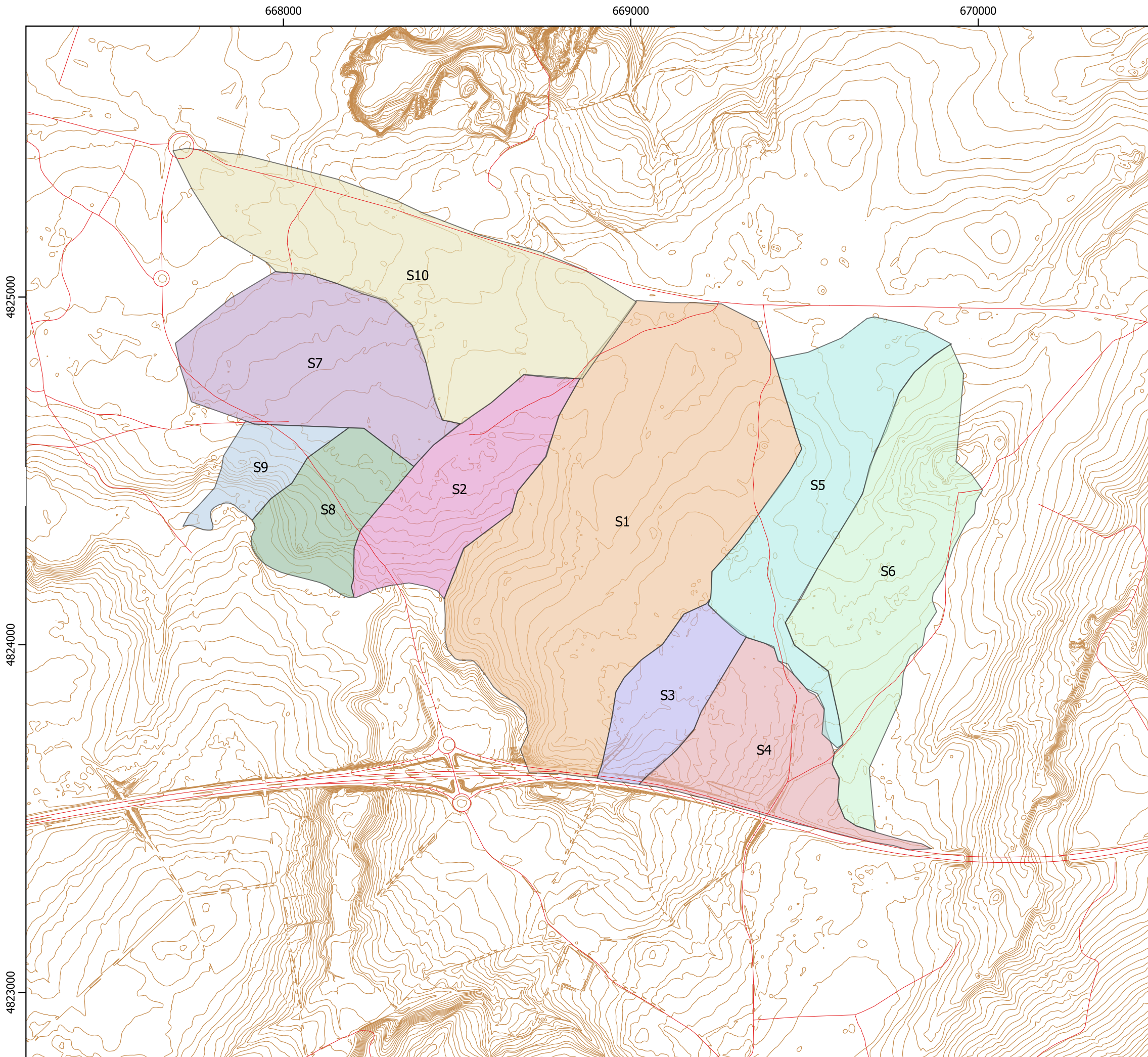
4.824.000



LEYENDA

- ▬ Pantalla vegetal
- Área forestal
- Área de prado
- Área agrícola
- ▬ Zonas de afección

	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	SITUACIÓN FINAL RESTAURADA		
	FECHA	ESCALA	Nº
Julio 2021	1:5.000	19	
REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO	
E18057CMS19	CRS, S.L.		



Legenda

Subcuencas iniciales

- S1
- S2
- S3
- S4
- S5
- S6
- S7
- S8
- S9
- S10







 	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE.		
	TÍTULO DEL PLANO		
	SUBCUENCAS INICIALES		
	FECHA	ESCALA	Nº
Julio 2021	1/11.000	20A	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS20A		CRS S.L.	

668150

668650

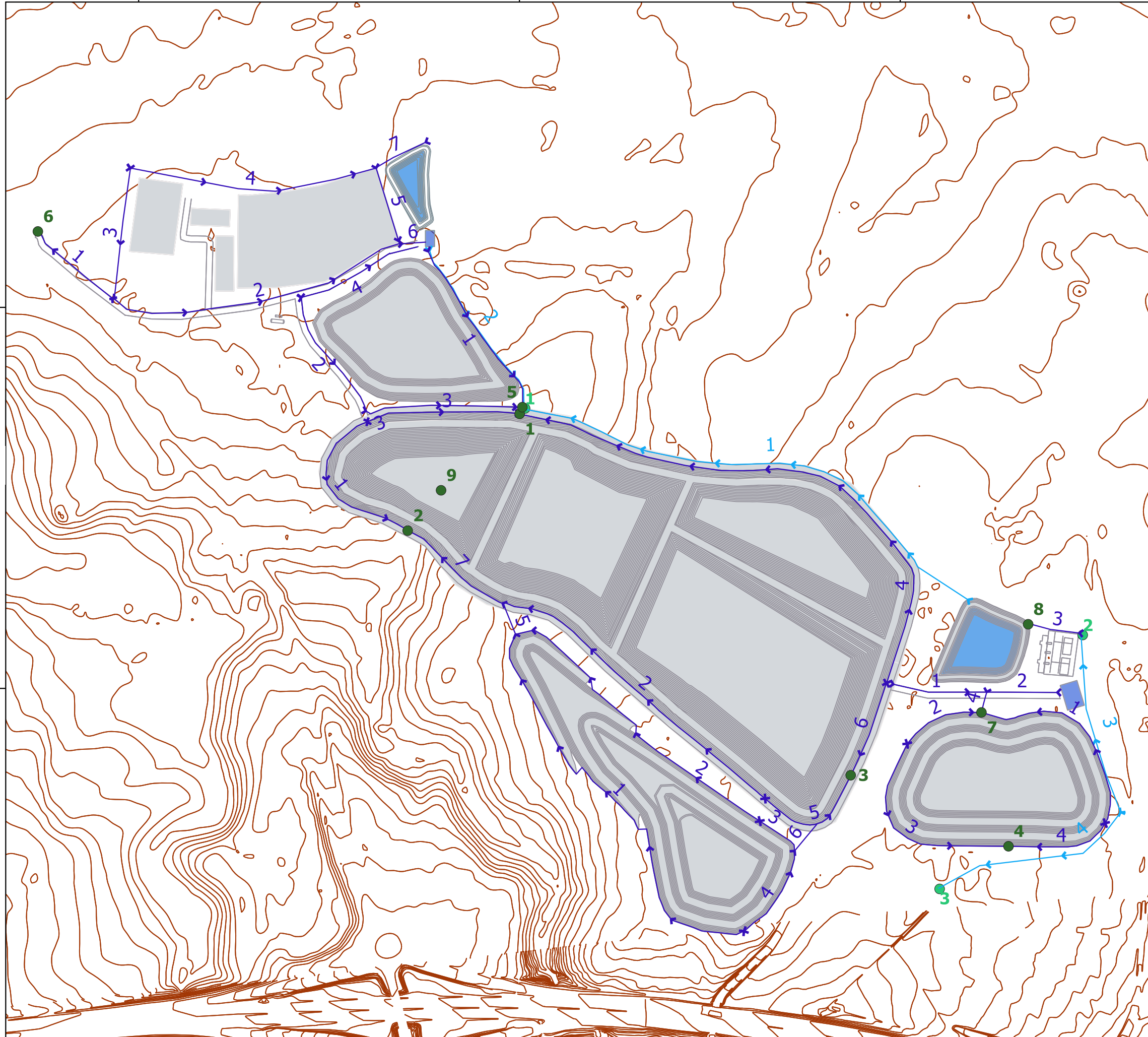
669150

Legenda

-  Drenaje aguas contacto
 -  Drenaje aguas no contacto
 -  Balsa decantación
 -  Balsa almacenamiento
- Puntos de bombeo**
-  Punto de bombeo aguas contacto
 -  Punto de bombeo aguas de no contacto

4824550

4824050

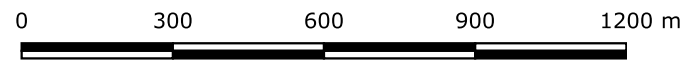


	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	Red de drenaje		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/5.000	20B	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS20B		CRS S.L.	



Leyenda

- Cuerpo mineral
- Instalaciones en superficie
- Puntos de control
- Calidad aguas marinas ◆
- Aguas subterráneas ●
- Aguas superficiales ▲
- Lagunas de Silva ◆
- Fuente ●

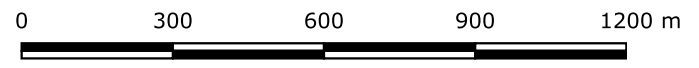


	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (NIVELES AMBIENTALES DE BASE)		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/15.000	21	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS21		CRS S.L.	

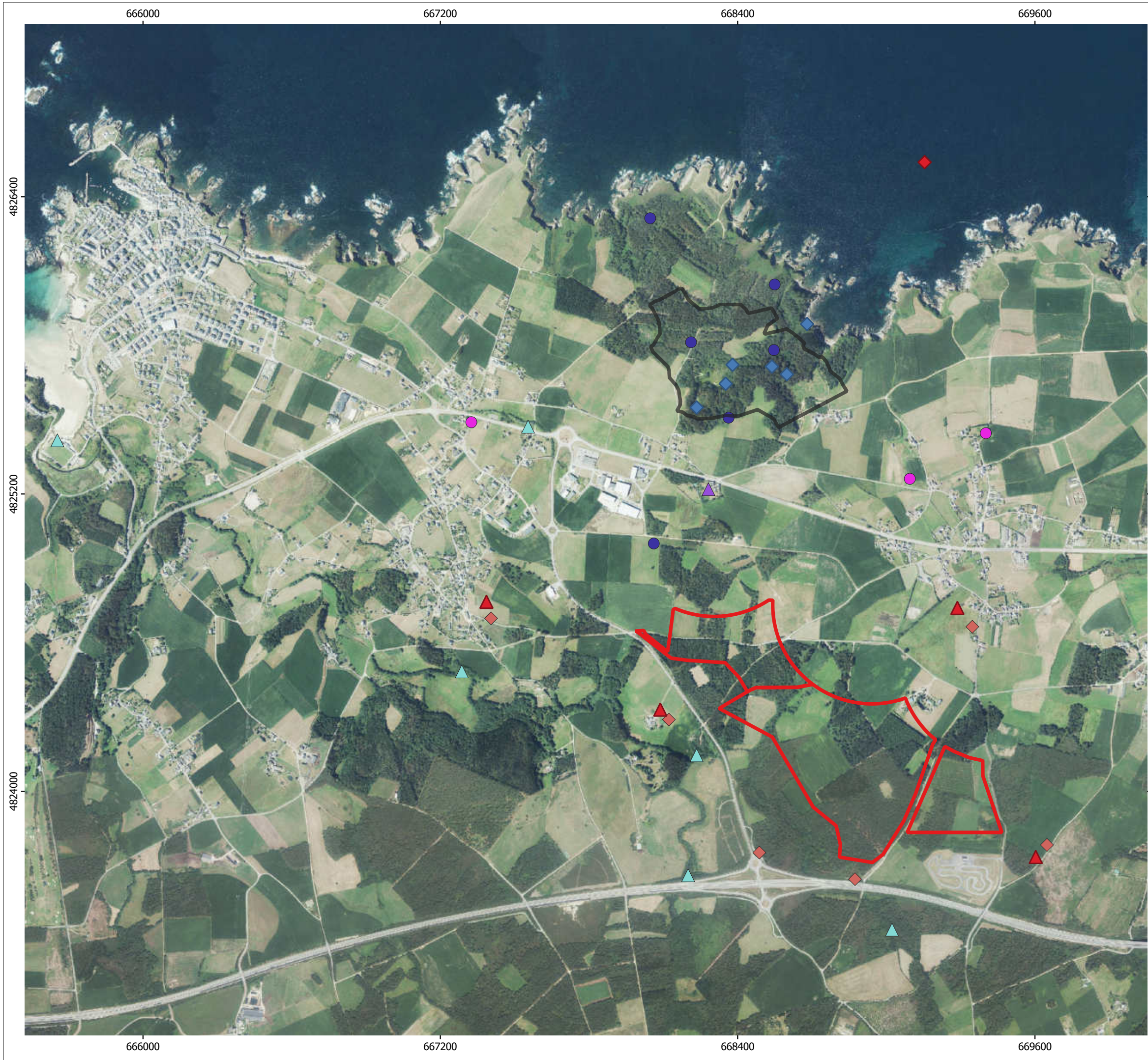


Leyenda











- Cuerpo mineral
- Instalaciones en superficie
- Puntos de control**
- ◆ Calidad aguas marinas
- Fuente
- ◆ Lagunas de Silva
- ▲ Ruido
- Suelos
- Aguas subterráneas
- ▲ Aguas superficiales
- ◇ Inmisión

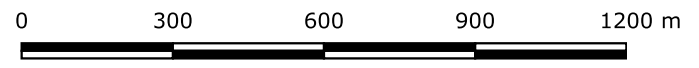


	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FASE OPERACIONAL)		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/15.000	22	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS22		CRS S.L.	



Leyenda

-  Cuerpo mineral
-  Instalaciones en superficie
- Puntos de control**
-  Calidad aguas marinas
-  Aguas subterráneas
-  Aguas superficiales
-  Fuente
-  Inmisión
-  Lagunas de Silva
-  Ruido
-  Vibraciones



	TÍTULO DEL PROYECTO		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL YACIMIENTO DE SALAVE		
	TÍTULO DEL PLANO		
	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (FASE PREOPERACIONAL-LABORES PREVIAS)		
FECHA	ESCALA	Nº	
Julio 2021	1/15.000	23	
CÓDIGO	REVISIÓN	REALIZADO	REVISADO
E18057CMS23		CRS S.L.	