

**“Documento Ambiental del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria).”**



**TOMO I (ÚNICO): DOCUMENTO AMBIENTAL**



**ABRIL 2020**

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**000004493e2000003557**

CSV

**GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular**



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



***“Documento Ambiental del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria).”***

**ÍNDICE**

**DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA**

**Memoria descriptiva**

**DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS**

- Plano nº 1.- Situación
- Plano nº 2.- Planta de Conjunto
- Plano nº 3.- Plano de Planta
- Plano nº 4.- Secciones Tipo y Detalles
- 

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**000004493e2000003557**

CSV

**GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular**





**DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA**

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**00004493e2000003557**

CSV

**GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular**





## Memoria Descriptiva

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**000004493e2000003557**

CSV

**GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular**



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



**“Documento Ambiental del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera.—T.M. Torrelavega (Cantabria).”**

**MEMORIA**

1. Antecedentes .....	6
2. Peticionario .....	7
3. Objeto y motivación.....	8
4. Definición, características y ubicación del proyecto.....	10
4.1 Localización .....	10
4.2 Definición y características principales del proyecto .....	12
4.3 Características Principales del Salto .....	13
5. Examen de Alternativas .....	14
5.1 Alternativa cero: Estado Actual .....	14
5.2 Alternativa 1: Instalación microhidráulica en coronación de azud .....	16
5.3 Alternativa 2: Instalación microhidráulica a los pies del azud.....	17
6. Justificación de la Solución Adoptada.....	19
7. Descripción de las Obras de la Solución Adoptada.....	21
7.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones .....	21
7.2 Cimentaciones y Obras de fábrica .....	21
7.3 Equipos Electromecánicos .....	22





7.4	Servicios afectados .....	22
7.5	Plazo de ejecución .....	22
8.	Descripción general del entorno.....	23
8.1	Localización .....	23
8.2	Medio Abiótico.....	24
8.2.1	<i>Climatología y calidad del aire</i> .....	24
8.2.2	<i>Ruido</i> .....	26
8.2.3	<i>Orografía</i> .....	28
8.2.4	<i>Geología</i> .....	29
8.2.5	<i>Edafología</i> .....	32
8.2.6	<i>Hidrología e hidrogeología</i> .....	32
8.3	Medio Biológico .....	38
8.3.1	<i>Flora y vegetación</i> .....	38
8.3.2	<i>Fauna</i> .....	44
8.3.3	<i>Estado ecológico</i> .....	51
8.3.4	<i>Hábitats y elementos naturales singulares</i> .....	57
8.4	Medio perceptual .....	64
8.5	Medio socioeconómico.....	68
8.5.1	<i>Población</i> .....	68
8.5.2	<i>Actividades económicas</i> .....	68
8.5.3	<i>Comunicaciones</i> .....	69
8.6	Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.....	70
9.	Identificación y valoración de los posibles efectos significativos del Proyecto.....	72
9.1	Identificación de los elementos del medio susceptibles de recibir impactos .	72





9.2	Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos .....	73
9.2.1	<i>Fase de ejecución o construcción</i> .....	73
9.2.2	<i>Fase explotación o aprovechamiento</i> .....	74
9.2.3	<i>Fase de cierre y desmantelamiento</i> .....	74
9.3	Identificación de impactos potenciales .....	74
9.4	Caracterización y valoración de impactos .....	76
9.4.1	<i>Afecciones por la liberación de emisiones, desechos y residuos.</i> .....	81
9.4.2	<i>Afecciones por el uso o consumo de recursos naturales</i> .....	83
9.4.3	<i>Afecciones sobre los hábitats y sobre los elementos naturales singulares.</i> ..	86
9.4.4	<i>Afecciones sobre las especies amenazadas de la flora y fauna y sobre los equilibrios ecológicos</i> .....	86
9.4.5	<i>Afecciones sobre el medio perceptual</i> .....	87
9.4.6	<i>Afecciones sobre el Patrimonio Cultural</i> .....	87
9.4.7	<i>Afecciones sobre el medio socioeconómico y la población</i> .....	87
9.4.8	<i>Valoración de impactos</i> .....	89
10.	Vulnerabilidad Ambiental.....	108
10.1	Procesos activos .....	108
10.2	Riesgos sísmicos.....	109
10.3	Riesgos de inundación.....	110
10.4	Riesgo de incendios.....	114
11.	Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	115
11.1	Propuesta de medidas preventivas.....	115
11.1.1	<i>Medidas preventivas sobre la hidrología</i> .....	116
11.1.2	<i>Medidas preventivas sobre el suelo</i> .....	117





11.1.3	Medidas preventivas sobre la atmósfera y la contaminación acústica .....	118
11.1.4	Medidas preventivas sobre la vegetación .....	119
11.1.5	Medidas preventivas sobre la fauna .....	120
11.1.6	Medidas preventivas sobre el paisaje .....	121
11.1.7	Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico .....	121
11.2	Propuesta de medidas correctoras .....	122
11.2.1	Medidas correctoras sobre la hidrología .....	122
11.2.2	Medidas correctoras sobre el suelo.....	122
11.2.3	Medidas correctoras sobre la atmósfera y sobre la contaminación acústica 123	
11.2.4	Medidas correctoras sobre la vegetación .....	123
11.2.5	Medidas correctoras sobre la fauna .....	124
11.2.6	Medidas correctoras sobre el paisaje.....	124
11.2.7	Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico .....	125
11.3	Propuesta de medidas compensatorias.....	125
12.	Plan de vigilancia y seguimiento ambiental .....	126
12.1	Geología y edafología.....	126
12.1.1	Control de la alteración y compactación de suelos.....	126
12.1.2	Control del movimiento de tierras.....	127
12.1.3	Control y seguimiento de la retirada de la tierra vegetal existente.....	128
12.1.4	Control y seguimiento del extendido de la tierra vegetal existente.....	129
12.2	Hidrología .....	129
12.2.1	Control de la calidad de las aguas superficiales.....	130
12.3	Calidad atmosférica.....	131
12.3.1	Control de la emisión de polvo, partículas y contaminantes .....	131





12.3.2	Control de los niveles acústicos de las obras.....	133
12.4	Flora y vegetación .....	134
12.4.1	Vigilancia de la protección de la vegetación .....	134
12.4.2	Revisión de la restauración de la vegetación .....	135
12.5	Fauna .....	136
12.5.1	Control de la afección a la fauna.....	136
12.6	Población y medio socioeconómico.....	137
12.6.1	Seguimiento de la reposición de los servicios afectados.....	137
12.7	Paisaje.....	138
12.7.1	Control de la incidencia visual de las obras.....	138
13.	Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Ambiental .....	139
14.	Conclusiones.....	140





## 1. Antecedentes

El azud de La Lechera, localizado a unos 130 m de la confluencia de los ríos Saja y Besaya, es un salto de agua generado por el paso de dos tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace, las cuales están protegidas por una escollera hormigonada.

Esta estructura tiene una longitud aproximada de 60 metros con un esviaje de aproximadamente 30° con respecto a la sección del río.



Imagen 1. Vista aérea del azud de La Lechera.

En la margen derecha, donde se encuentra las instalaciones deportivas de la Lechera, está el **Corredor Verde del Saja-Besaya**, un paseo peatonal que bordea los ríos a su paso por Torrelavega.

En la margen izquierda de este azud, está prevista la ejecución de una escala salmonera, para garantizar la continuidad del cauce y favorecer el ascenso de la fauna piscícola. Esta actuación está actualmente en ejecución, siendo uno de los condicionantes a la hora de plantear un aprovechamiento hidráulico en esta ubicación.





## 2. Peticionario

El petionario y promotor del proyecto de concesión es:

**EDP España S.A.U.**

CIF A33473752

Plaza de la Gesta, nº 2.

33007 Oviedo,

España.

Memoria

7

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**000004493e2000003557**

CSV

**GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular**



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



### 3. Objeto y motivación

El presente Documento Ambiental, tiene como objeto identificar y evaluar los posibles impactos derivados de la ejecución del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)**.

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, reúne el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos. Dicha ley pretende ser un instrumento eficaz para la protección medioambiental.

En la normativa vigente se establece que forman parte del Anexo II y que, por lo tanto, serán objeto de **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, los proyectos de "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica". Por lo tanto, el presente Proyecto se encuentra incluido en el **Anexo II de la Ley 21/2013, en el Grupo 4, Industria Energética, en el apartado d) como "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica"**

El documento debe servir de base para que el Órgano Ambiental formule el Informe de Impacto Ambiental e indique la necesidad o no de someter el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, en aplicación de los criterios establecidos en el Anexo III de la citada Ley.

En este sentido, el Artículo 45 de la Ley 9/2018, establece que el promotor presentará ante el Órgano Sustantivo una Solicitud de inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada acompañada de un **Documento Ambiental del proyecto**, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:
  - 1.º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;
  - 2.º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.
- e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:





- 1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;
- 2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.
- g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Por lo tanto, el presente documento tiene por objeto la realización del **DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria).**





## 4. Definición, características y ubicación del proyecto

El objeto del Proyecto de concesión es la solicitud de una concesión de agua para aprovechamiento hidroeléctrico de 24,00 m<sup>3</sup>/s del río Saja, a 130 m de la confluencia con el río Besaya en el **azud de La Lechera** en **Torrelavega**.

El solicitante de la concesión es la empresa EDP España S.A.U. con CIF A33473752 y el destino de las aguas es el aprovechamiento hidroeléctrico.

En el proyecto de concesión se recoge la definición básica de las actuaciones necesarias para la construcción de un aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales circulantes en el río Saja en la confluencia con el río Besaya a su paso por Torrelavega.

### 4.1 Localización

La obra del presente salto se sitúa en Cantabria, en la localidad de Torrelavega en el término municipal de Torrelavega.

Los ríos Saja y Besaya, objeto del aprovechamiento, forman la cuenca hidrográfica del Saja-Besaya. Por un lado, el río Saja nace en Campoo-Cabuérniga a unos 800 m de altitud y tiene una longitud de unos 54 km hasta la confluencia con el río Besaya, y, por otro lado, el río Besaya, nace en Fuente del Besaya, al norte de Reinosa, con una longitud de unos 47 km hasta la confluencia.

Tras la unión de los ríos, éstos desembocan en el Mar Cantábrico por la ría de San Martín de la Arena.

El salto generado por las tuberías de Sniace se encuentra aproximadamente a 9,50 m de altitud sobre el nivel medio del mar, en un punto situado 130 m aguas abajo de la confluencia de los ríos.

Con respecto a la posición exacta de las instalaciones recogidas en el presente proyecto a continuación se indican las coordenadas que permiten ubicar la misma:

Sistema:	ETRS89
Huso UTM:	30
Coordenada X:	414.118,89
Coordenada Y:	4.800.912,39
Altitud:	9,50 m



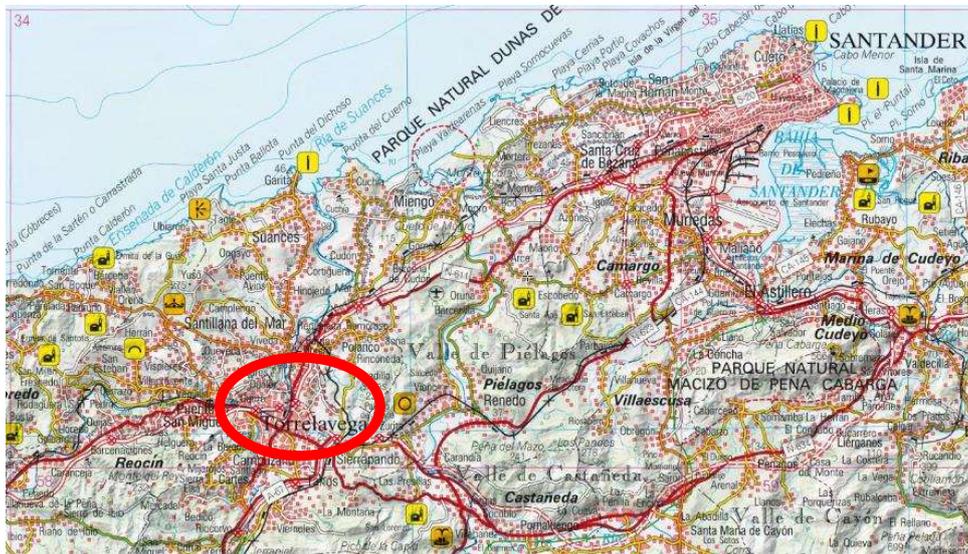


Imagen 2. Plano 200.000 del IGN.

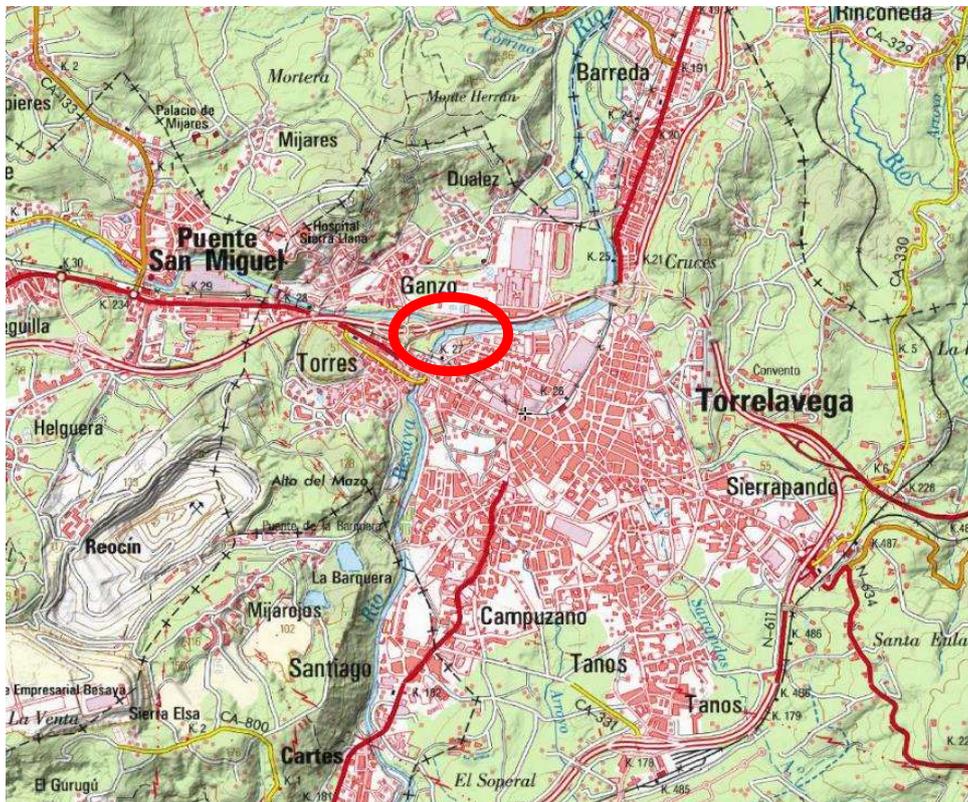


Imagen 3. Plano 50.000 del IGN.

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-aeee-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-aeee-d7cb-4378-0762



## 4.2 Definición y características principales del proyecto

En la definición y características del “Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera T.M. Torrelavega (Cantabria)” se tienen en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- El tipo de turbinas a instalar son **turbinas tipo tornillo de Arquímedes**. Se trata de equipos de rotación lenta, muy robustos y que se adaptan perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura.
- La instalación **no necesita de la derivación del río a través de una canal**, sino que aprovecha el salto generado por el azud **sin generar una discontinuidad en la masa de agua**, es decir que la totalidad del caudal de concesión se deposita a los pies del azud, evitando dejar un tramo del río sin agua.
- Esta tecnología de turbinas están consideradas **Fish-Friendly**, es decir, que permiten el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura mejorando la permeabilidad de la instalación existente.
- El Proyecto de Concesión será compatible con las actuaciones de la escala salmonera de la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación.
- Esta tecnología combinada con el correcto funcionamiento de la escala de peces hace que el azud sea completamente permeable para la fauna piscícola.
- Se instalará un **azud neumático** para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evitando afecciones a las tuberías de abastecimiento de la Sniace, al pasar la totalidad del agua derivado sobre la coronación de la escollera.
- En épocas de avenidas, el **azud neumático** se deshinchará para no afectar al cauce del río ni a la inundabilidad de la zona.

Teniendo en cuenta estas premisas podemos concluir que esta tecnología permitirá turbinar el caudal circulante por el río sin generar una discontinuidad en la masa de agua y manteniendo y mejorando la permeabilidad de paso de la infraestructura existente.

Otras consideraciones generales son:

- El caudal de diseño de los equipos será de 6 m<sup>3</sup>/s lo que permite dimensionar unos equipos fácilmente transportables hasta la zona de actuación.
- Se dispondrá el número de turbinas que permita el mejor aprovechamiento de los recursos.
- El control efectivo de caudales se realizará mediante medida indirecta a partir de la producción de las turbinas.





Con respecto al caudal ecológico, esta instalación aprovecha el agua circulante por el río sin derivarlo, por lo que el caudal circulante por el río aguas arriba y aguas debajo de la instalación es el mismo. Eso sí, la instalación garantizará el caudal de funcionamiento de la escala de peces, garantizando el paso de agua por la misma antes que por las instalaciones.

### 4.3 Características Principales del Salto

Los parámetros hidráulicos y energéticos del aprovechamiento proyectado son:

Superficie de la cuenca del río Saja.....	1.025 Km <sup>2</sup>
Caudal medio río Saja.....	24,227 m <sup>3</sup> /s.
Caudal máximo derivado.....	24 m <sup>3</sup> /s.
Salto bruto máximo para caudal máximo.....	2,90 m.
Número de grupos.....	4
Potencia máxima de la central.....	480 kW.
Horas de utilización año medio.....	6.277 h.





## 5. Examen de Alternativas

En este apartado se describen las diferentes alternativas existentes en cuanto al aprovechamiento hidroeléctrico del azud de La Lechera, en el Río Saja en la localidad de Torrelavega. Una vez analizadas dichas alternativas, se ha escogido la más beneficiosa teniendo en cuenta criterios hidráulicos, medioambientales, económicos y sociales.

### 5.1 Alternativa cero: Estado Actual

El azud de La Lechera se genera al formar una escollera de hormigón de 70 m por donde pasan superficialmente dos tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace, esta situación genera un salto de agua de aproximadamente 2,00 m de altura con un gran potencial desde el punto de vista hidroeléctrico.

Desde la margen derecha se puede ver que las tuberías ya van hormigonadas y pasan a formar parte del azud de escollera.



Imagen 4. Margen derecha del azud; abril de 2014.



Imagen 5. El azud de la Lechera desde la margen derecha. Estado actual.







Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, que consistiría en mantener el estado actual del azud.

#### Ventajas

- No genera nuevos impactos ambientales significativos más allá de los existentes.

#### Desventajas

- El salto generado por el azud existente está en la actualidad desaprovechado para otros usos, por lo tanto, se pierde la oportunidad de explotación de una fuente sostenible y renovable de energía eléctrica como es la hidráulica de pequeña potencia. Por tanto, no presenta ningún beneficio socioeconómico.
- Si bien el propio azud tiene en proyecto la ejecución de una escala de peces, la misma aún no se ha ejecutado, por lo que en el estado actual esta alternativa supone un obstáculo que impide o limita en gran medida la migración de la fauna ictiográfica, limitándose, por tanto, la conectividad longitudinal de los ríos Saja y Besaya a la altura del azud.
- En esta alternativa la naturalidad del río ya se ha visto alterada por la construcción del propio azud, así como por la presencia de numerosos elementos de carácter antrópico en el entorno próximo, ya que se trata de un tramo característicamente urbano e industrial, en el que el río se abre paso entre polígonos industriales y zonas urbanas; también aparece paralela al río, en su margen izquierda, la autovía del Cantábrico.

## 5.2 Alternativa 1: Instalación microhidráulica en coronación de azud

En la ALTERNATIVA 1 la idea del proyecto surge ante la necesidad de aprovechar un salto hidráulico existente para darle destino a la producción de energía eléctrica con turbinas tipo Tornillo de Arquímedes. En esta alternativa se disponen las turbinas en la coronación del azud, indistintamente en la margen izquierda o bien en la margen derecha, ocupando parte de la sección útil de desagüe actual del azud. La conexión con la red eléctrica se realiza a un transformador existente, debiendo realizarse una canalización en entorno urbano.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa.

#### Ventajas

- Explotación de una fuente renovable de energía hasta ahora no aprovechada (azud ya existente).
- Las turbinas tipo tornillo de Arquímedes no producen una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly".
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.





- Alto factor de planta comparando con otras renovables, como la solar o la eólica.
- Presentan rendimientos energéticos muy altos.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

#### Desventajas

- Afección directa a las tuberías de abastecimiento de agua de SNIACE, lo que supone claramente una incompatibilidad de usos.
- Hidráulicamente reduce la capacidad de desagüe del azud, ya que en el tramo dónde se ubicarían las turbinas, se reduciría la capacidad hidráulica respecto a la del azud actual.
- Así mismo, en caso de instalación de la microcentral en la margen izquierda se afectaría a la escala de peces actualmente en proyecto.
- Alteración temporal de la calidad del agua y molestias durante la ejecución de las obras.
- Presencia de nuevas instalaciones antrópicas en el cauce del río.

### 5.3 Alternativa 2: Instalación microhidráulica a los pies del azud

En la ALTERNATIVA 2, la idea del proyecto surge ante la necesidad de aprovechar un salto hidráulico existente para darle destino a la producción de energía eléctrica con turbinas tipo Tornillo de Arquímedes. En esta alternativa se disponen las turbinas en la margen derecha del cauce a los pies del azud de La Lechera, a fin de no afectar al mismo, instalándose un azud neumático para elevar la cota de agua. También se realiza la conexión a la red eléctrica por la citada margen.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa.

#### Ventajas

- Explotación de una fuente renovable de energía hasta ahora no aprovechada (azud ya existente).
- Las turbinas tipo tornillo de Arquímedes no producen una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly".
- La instalación del azud neumático permite elevar la cota de la lámina de agua de forma que el caudal derivado pase sobre al azud existente sin afección a la protección de las tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace.
- La tecnología de azud neumático permite modular la altura de la lámina de agua de forma que, en avenidas, se evita modificar las condiciones de inundabilidad de la zona.
- La margen derecha es más vulnerable frente a las avenidas, por lo que la protección de la propia instalación con escolleras y muros de contención supondría una mejora en dicha





margen frente a la afección actual por avenidas, evitándose los problemas existentes actualmente (ej. descalzamiento) y facilitando el paso del agua en caso de avenidas ordinarias.

- Las obras se realizarán en compatibilidad con la obra de la escala salmonera de la margen izquierda, adaptando la misma para garantizar la permeabilidad del salto, maximizando la conectividad longitudinal en de los ríos Saja y Besaya, lo que facilita la migración de la fauna piscícola.
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Alto factor de planta comparando con otras renovables, como la solar o la eólica.
- Presentan rendimientos energéticos muy altos.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

#### Desventajas

- Alteración temporal de la calidad del agua y molestias durante la ejecución de las obras.
- Presencia de nuevas instalaciones antrópicas en el cauce del río.





## 6. Justificación de la Solución Adoptada

El esquema general del aprovechamiento de la ALTERNATIVA 2 se adapta mejor a las infraestructuras que existen en el lugar y aprovecha así el salto generado en el Azud de La Lechera, manteniendo la continuidad del río, es decir, la tecnología utilizada no deja ningún tramo del río sin agua, además de permitir el paso descendente de la fauna piscícola.

Esta peculiaridad hace que sea posible el aprovechamiento del caudal circulante descontando aquel volumen que atraviesa la escala de peces.

En la ALTERNATIVA 2, las turbinas se instalan en la margen derecha del río Saja, sin afectar al azud, y aprovecharán así un total de 24 m<sup>3</sup>/s provenientes de los caudales circulantes a través del azud, de forma que no se afecta la escala salmonera proyectada, adaptando la misma para garantizar la permeabilidad piscícola del salto.

En dicha alternativa, se instalará un azud neumático para elevar la cota de agua 0,80 m, de esta manera se consigue pasar el caudal derivado sobre al azud existente **sin afección a la protección de las tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace**.

En avenidas, el azud neumático se deshincha hasta que el agua alcanza la cota de coronación del azud, volviendo a la situación original, evitando modificar las condiciones de inundabilidad de la zona.

El salto será de 2,90 metros de altura y en él se instalarán cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes con un diámetro exterior de 3,4 m.

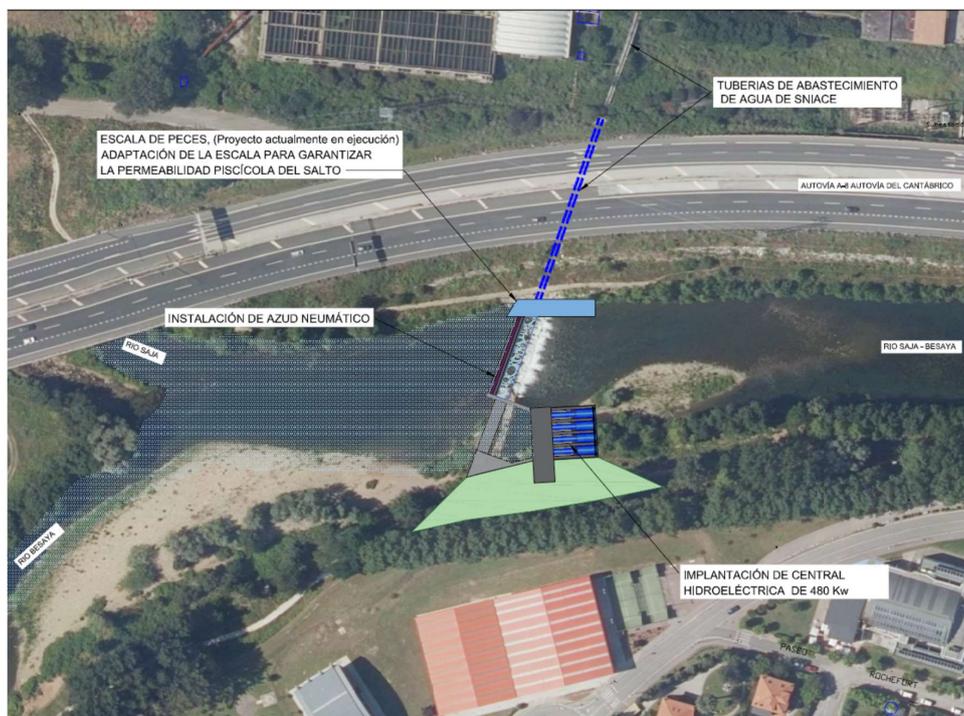


Imagen 9. Solución adoptada





Como ya se comentó este tipo de equipos no producen una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente, lo cual en combinación con el buen funcionamiento de la escala de peces garantiza la permeabilidad de la instalación para la fauna piscícola.

Para la conexión a la red, la solución puede plantearse por ambos márgenes indistintamente pues en ambos lados existe una torre cercana donde habría que disponer un centro de transformación de intermedia de la compañía eléctrica. La distancia desde el punto de vista de la línea subterránea de transporte desde la instalación al centro de transformación ronda los 300 metros y es similar por ambos márgenes. Así pues, la solución desde el punto de vista del total de la obra necesaria ligada al apartado de conexión eléctrica es similar e indistinta por cualquiera de las márgenes y, por tanto, idéntica para las ALTERNATIVAS 1 y 2.

La ALTERNATIVA CERO, es decir, de no realización de ninguna actuación, supone la pérdida de un potencial aprovechamiento hidroeléctrico de un salto ya existente (Azud de La Lechera), sin necesidad de construir un nuevo azud y, por lo tanto, la imposibilidad de explotación de una fuente renovable de energía. Así mismo, la alternativa cero mantiene los problemas existentes de conectividad longitudinal en el río, a la altura del Azud de Torrelavega hasta que no se ejecute la escala salmonera, lo que dificulta la migración y remonte de la fauna piscícola. Así mismo, el estado actual o alternativa 0 mantiene la probabilidad de afección y daños existentes actualmente por las avenidas en la margen derecha. Puesto que la zona donde se pretende implantar el Proyecto ha visto ya alterada la naturalidad propia del río por la construcción del propio azud y caminos de acceso, así como por la presencia de numerosos elementos de carácter antrópico en el entorno próximo, la Alternativa cero se desestima.

Así mismo, la ALTERNATIVA 1, al instalarse la microcentral sobre el propio azud, presenta una clara incompatibilidad de uso al afectar directamente a las tuberías de abastecimiento de SNIACE

Por tanto, a la vista de las ventajas y desventajas descritas para cada alternativa, **se descartan las Alternativas 0 y 1.**

**Por todo ello, teniendo en cuenta criterios hidráulicos, medioambientales, económicos y sociales, es la Alternativa 2 la que se propone como alternativa a desarrollar en posteriores fases de proyecto.**





## 7. Descripción de las Obras de la Solución Adoptada

Las obras del “**Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera T.M. Torrelavega (Cantabria)**”, modificarán parte de las instalaciones existentes en la margen derecha del azud.

Las obras se realizarán en compatibilidad con la obra de la escala salmonera de la margen izquierda.

El objetivo de las mismas será la transformación del azud para convertir esta infraestructura en un aprovechamiento de la energía hidroeléctrica con turbinas tipo tornillo de Arquímedes que se instalarán en dicho punto. Para ello va a ser necesaria la realización de los siguientes trabajos.

### 7.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones

En primer lugar, se procederá a la ejecución de los diques de tierras necesarios para dejar en seco la zona de actuación y derivar el agua hacia un hueco que se deje en el azud evitando reduciendo la lámina de agua en la sección de trabajo.

Posteriormente se realizará el acondicionamiento del terreno en la zona del azud, dentro del cauce del río, para generar una superficie donde cimentar las obras de fábrica necesarias para la colocación de las turbinas.

Los materiales sobrantes de estos trabajos se retirarán a vertedero autorizado.

### 7.2 Cimentaciones y Obras de fábrica

El cuerpo principal de la central está formado por una estructura monolítica de hormigón en masa que da forma a los canales semicirculares que alojan las turbinas tipo tornillo de Arquímedes.

El primer trabajo será encofrado de los alzados de los muros perimetrales y del muro central de la cámara de carga.

Una vez finalizados los encofrados se procederá al hormigonado de los alzados con hormigón en masa HM-20/P/40/I. Esta operación se realizará por tongadas de menos de 50 cm, teniendo especial cuidado en la vibración del material y evitando generar juntas frías.

Pasados siete días se podrá proceder al desencofrado de las piezas de hormigón. Tras el desencofrado se procederá al rio diario de las superficies de hormigón para garantizar el correcto curado de las mismas.

Una vez ejecutados los alzados, se procederá al encofrado y posterior hormigonado de los canales semicirculares donde se alojarán los tornillos de Arquímedes este trabajo se ejecutará siguiendo las siguientes fases:





- Colocación y nivelación de encofrados, mediante la utilización de anclajes químicos con una profundidad mínima de 50 cm para evitar la flotación del encofrado durante el hormigonado.
- Hormigonado interior de los canales semicirculares.
- Desencofrado.

Por último, se procederá a la ejecución de la losa que constituye la plataforma de trabajo para la instalación, la cubierta de las turbinas y la caseta de explotación de los equipos de generación.

Las losas y cubiertas se ejecutarán mediante una losa de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 25 cm de canto sobre un encofrado colaborante de acero AISI 235 galvanizado en caliente con un canto total de 60 mm y un espesor de chapa de acero de 1,00 mm.

Durante la ejecución de la losa se preverán embebidas las correspondientes canalizaciones para las conducciones eléctricas y sistemas de comunicación.

### 7.3 Equipos Electromecánicos

Los equipos electromecánicos se traerán desmontados en un camión, se montarán en las instalaciones de la obra y se posicionarán y nivelarán mediante la utilización de una grúa de gran tonelaje. Una vez colocados en su sitio se procederá a la fijación de los mismos sobre los elementos dispuestos para ello.

### 7.4 Servicios afectados

Durante la redacción del Proyecto Básico se identificaron los siguientes servicios susceptibles de afección:

- Fábrica Sniace:
  - o Tuberías de abastecimiento.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico:
  - o Colector de saneamiento que discurre entre el Boulevard Ronda y el cauce el río Saja-Besaya en su margen derecha. Está constituido por un tubo de hormigón de 1.200 mm, enterrado unos 4 metros en la zona de influencia.

Las obras propuestas en la solución adoptada NO PRESENTAN AFECCIONES a ninguno de los servicios anteriormente indicados.

### 7.5 Plazo de ejecución

Se estima suficiente para la realización del proyecto un plazo de ejecución de SEIS (6) MESES; este plazo no incluye posibles interrupciones de la obra por motivos ambientales o episodios de crecidas del río por lo que se debe de considerar un plazo aproximado. La obra civil se ejecutaría durante el periodo de estiaje, evitando actuaciones en el río durante el periodo de migración de los salmones.





## 8. Descripción general del entorno.

En este capítulo se realiza una descripción de los diferentes medios (físico, biológico, perceptual y humano) que integran el entorno en el que se va a llevar a cabo el Proyecto objeto de este Documento Ambiental.

### 8.1 Localización

El proyecto se ubica en el río Saja a su paso por la localidad de Torrelavega, ciudad que se asienta sobre la vega formada en la confluencia de los ríos Saja y Besaya, situándose en pleno centro geográfico de Cantabria. A tan solo 8 kilómetros de Torrelavega se encuentra la costa cántabrica y a 27 kilómetros Santander.

Torrelavega, como segundo núcleo más importante de Cantabria, es la capital de la comarca del Besaya. Dicha comarca se extiende a lo largo del río Besaya, el cual funciona como eje articulador o corredor por el que circulan las principales vías de comunicación.

La comarca está formada por los siguientes municipios de norte a sur y de oeste a este: El propio municipio de Torrelavega, Cartes, Los Corrales de Buelna, Cieza, Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Molledo, Anievas y San Felices de Buelna.

El municipio de Torrelavega tiene una extensión de 35,54 km<sup>2</sup> y ocupa el puesto 57 en cuanto a municipios por superficie en Cantabria.



Imagen 10. Mapa de municipios de Cantabria. En rojo Municipio de Torrelavega.  
Fuente: Cantabria\_Mapa\_municipal.svg s. Autor Emilio Gómez Fernández





## 8.2 Medio Abiótico

### 8.2.1 Climatología y calidad del aire

Para la caracterización del clima del área de estudio se ha acudido a dos fuentes de información diferenciadas: los Datos de la *Guía Resumida del Clima (1981-2010)* del Instituto Nacional de Meteorología para la Estación Santander-Aeropuerto, y el Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria.

El municipio de Torrelavega se enmarca en la vertiente cantábrica ibérica, correspondiente a la España húmeda, siendo sus rasgos definitorios propios del clima oceánico o Cfb de Köppen, como los inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo o precipitaciones frecuentes en todas las estaciones del año, pues ningún mes es seco.

El clima de Torrelavega equivalente al de las áreas bajas y litorales cantábricas, donde las temperaturas se caracterizan por su suavidad durante prácticamente todo el año, alcanzando casi los 14 °C de media. Los inviernos son cortos y templados, con una temperatura media sobre 10 °C, siendo el mes más frío enero. Los veranos no presentan, por lo general, temperaturas muy elevadas pues la media se sitúa en torno a 19 °C, aunque agosto presenta medias máximas de unos 24 °C.

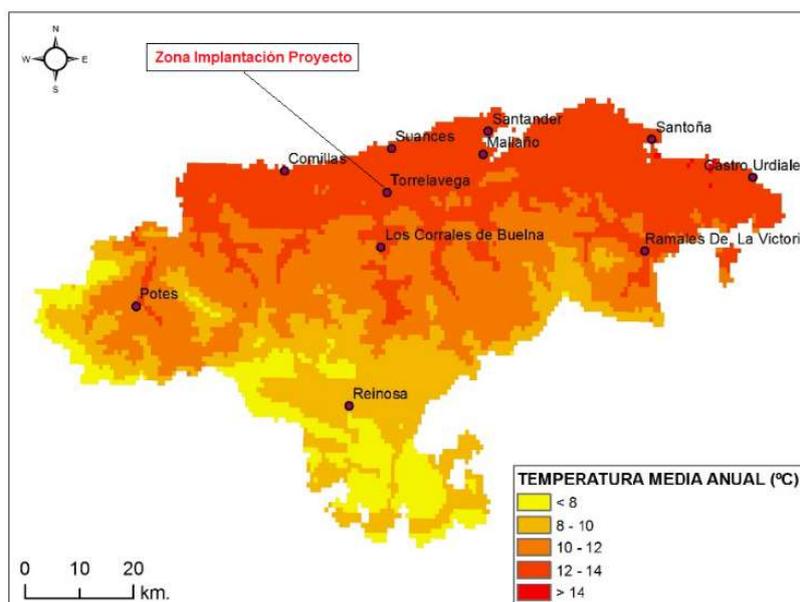


Imagen 11. Mapa de temperatura media anual de Cantabria. Fuente: Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria (<http://www.meteo.unican.es>)

En lo que se refiere a las precipitaciones, presentan un valor elevado medio, que se sitúa en torno a 1.000-1.500 mm anuales. Las máximas precipitaciones se alcanzan entre los de octubre y noviembre, con medias de más 140 mm en este último, siendo los meses con menos precipitaciones junio, julio y agosto, apenas superando los 70 mm de media.



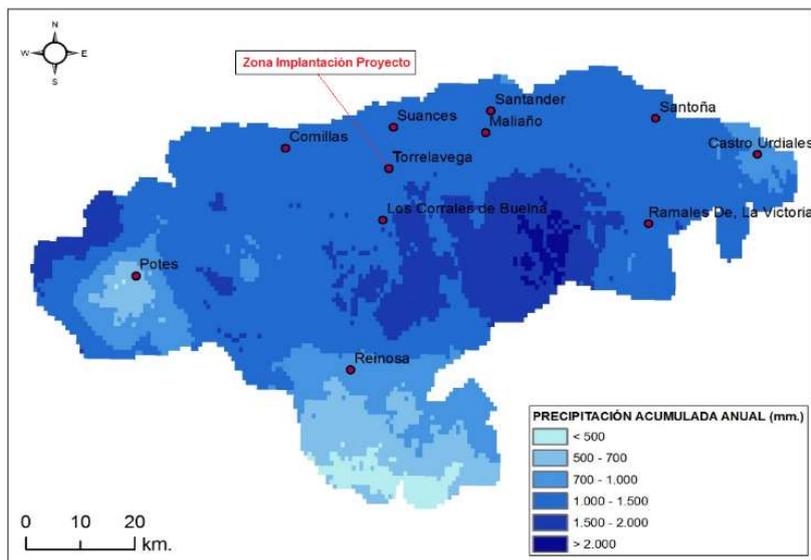


Imagen 12. Mapa de precipitación acumulada anual de Cantabria. Fuente: Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria (<http://www.meteo.unican.es>)

Las situaciones atmosféricas predominantes y el régimen de vientos en relación con ellas tienen una incidencia muy fuerte en las condiciones medioambientales, en cuanto determinan el grado de contaminación aérea y la gravedad de la misma, por influir en la difusión atmosférica de los elementos contaminantes y su dirección. En este sentido, las condiciones de Torrelavega son muy malas, debido a una localización industrial muy desfavorable a sotavento de los vientos dominantes, y a la elevada frecuencia de situaciones de calma atmosférica, con inversión térmica en invierno y verano, y situaciones con vientos flojos, con otras anticiclónicas en verano, que dificultan la difusión ambiental de los contaminantes urbanos.



Imagen 13. Zona industrial próxima al Azud de La Lechera.





### 8.2.2 Ruido

Uno de los principales focos de ruido en la zona de estudio es la Autovía A-8.

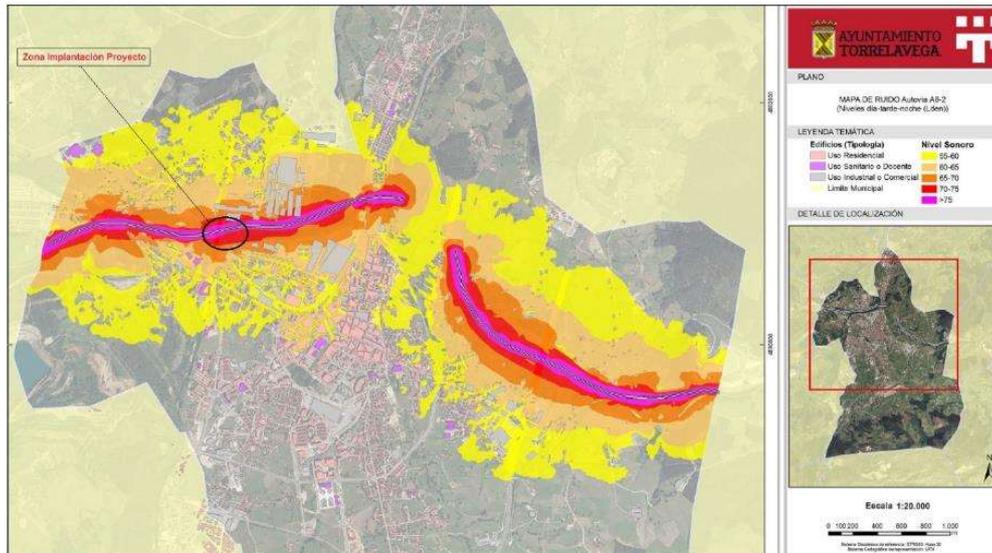


Imagen 14. Mapa de ruido de Lden (día-tarde-noche) de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: “Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega”, elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.

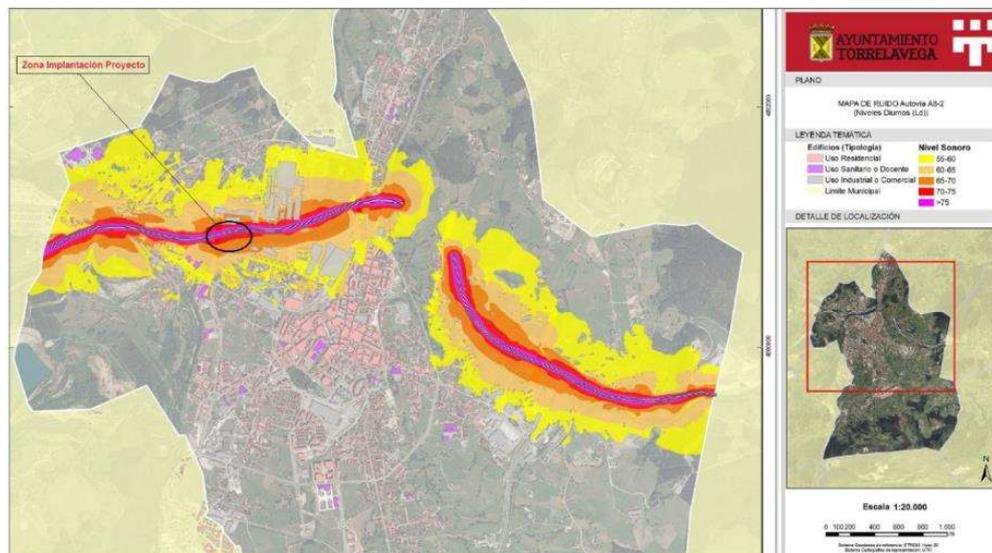


Imagen 15. Mapa de ruido de niveles diurnos Ld de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: “Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega”, elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.



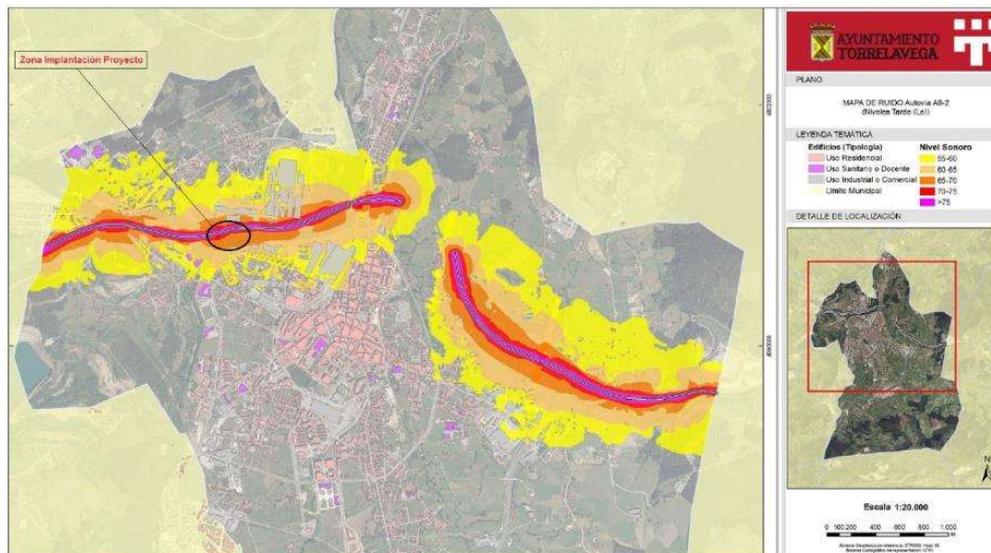


Imagen 16. Mapa de ruido de niveles tarde Le de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: "Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega", elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.

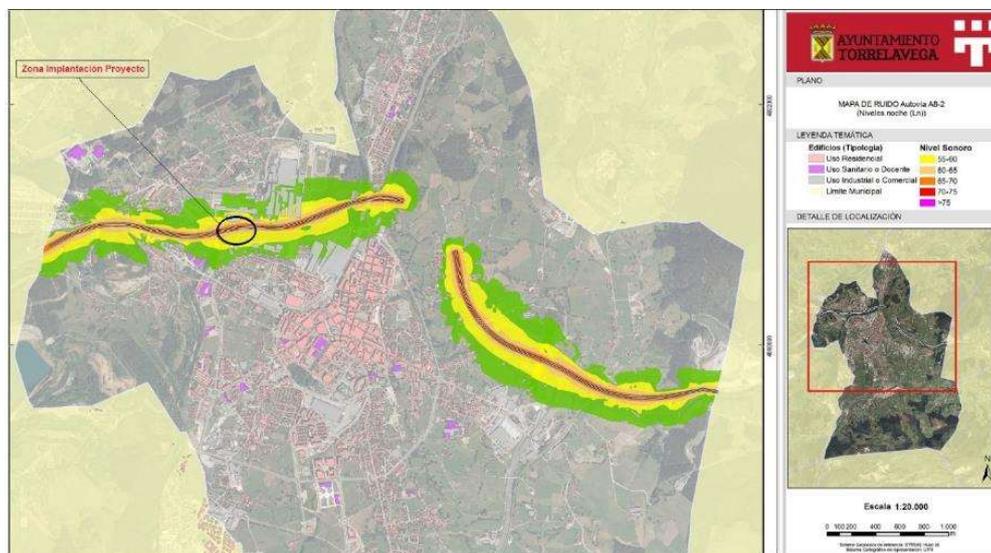


Imagen 17. Mapa de ruido de niveles noche Ln de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: "Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega", elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.





Esta autovía de alta capacidad circulatoria a su paso por la localidad de Torrelavega, genera unos niveles de ruido que afectan de forma importante la zona de estudio. Este aspecto, se muestra en las imágenes anteriores, que representan los indicadores Lden (día-tarde-noche), Ldía, Ltarde y Lnoche de la autovía A-8.



Imágenes 18 y 19. Autovía A-8 a su paso a la altura del Azud de La Lechera

### 8.2.3 Orografía

La morfología de la zona de estudio se encuentra condicionada por las litologías presentes en el entorno y su situación en la vega fluvial de la confluencia de los ríos Saja y Besaya, con una altitud entre unos 10 y 15 metros.

En el término municipal de Torrelavega, ubicado en el centro septentrional de la región cántabra, convergen las aguas de los ríos Saja y Besaya, dando lugar a una amplia zona de vega de suelos fértiles rodeada de suaves montañas, entre los que sobresale el pico de La Capía en la Sierra del Dobra, que constituye la cota más elevada del municipio y desde el que se tiene una visión conjunta de toda la costa central de la región. Las carreteras de circunvalación han puesto al descubierto terrazas fluviales antiguas, que muestran el nivel más alto de los ríos hace unos miles de años.

Por otro lado, los depósitos de la llanura de inundación del Río Saja-Besaya conforman una zona predominantemente llana y muy extensa, presentando un Nivel de Atención Notable de procesos activos geomorfológicos, debido a la alta concurrencia de episodios de inundaciones.

En cuanto a la orografía del municipio, la altura del concejo varía entre los 12 m sobre el nivel del mar de cota mínima y los 606 m sobre el nivel del mar que alcanza el Pico de la Capía, su cota máxima. La capital municipal está a 25 msnm.

El monte Dobra es una de las montañas más frecuentadas de la región, cuya cumbre tiene 606 m de altitud. A ella se puede acceder tanto desde la localidad de Viérnoles, como desde el municipio de Puente Viesgo, situado al este de Torrelavega. En su entorno se encuentran diferentes rocas, como las areniscas triásicas que llegan a la cima y las calizas carboníferas, que están karstificadas por la disolución del agua, generando un incómodo lapiaz superficial, dolinas y cuevas.





Imagen 20: Mapa físico de la Cuenca de los ríos Saja-Besaya. Fuente: Estudio de los recursos hídricos de los ríos de la vertiente norte de Cantabria – Cuenca de los ríos Saja y Besaya, 2005.

### 8.2.4 Geología

Desde el punto de vista geológico, Torrelavega se localiza en el sector NO del dominio o Surco Navarro-Cántabro, denominado Bloque Costero de Santander, cuyos límites están definidos por el Macizo Paleozoico Asturiano al oeste, la falla de Cabuérniga al sur y la falla de Ramales al este.

El Bloque Costero de Santander se caracteriza por su complejidad estructural, puesta de manifiesto por la repetición de series en el subsuelo, en general más reducidas en comparación con las de la Plataforma de Cabuérniga, que sin embargo no tiene su reflejo en la cartografía de superficie.



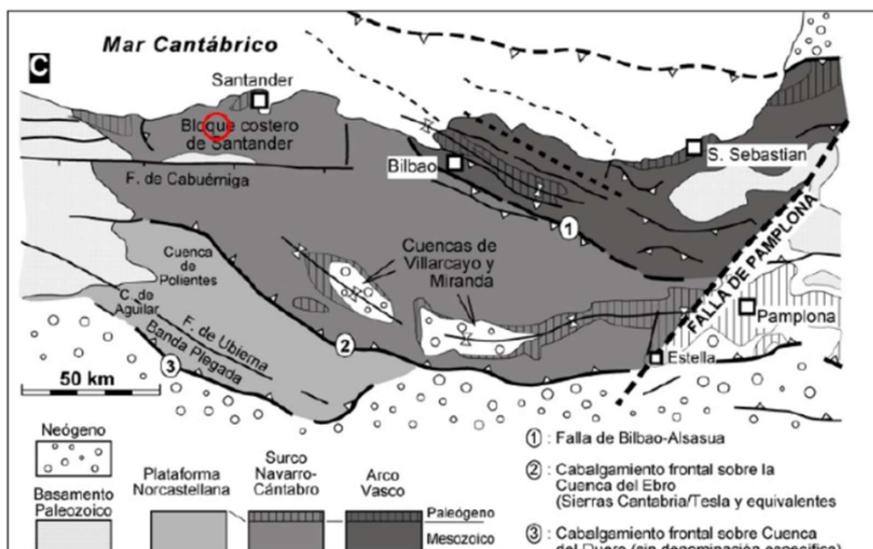


Imagen 21. Esquema de división de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Fuente: memoria de la serie 1/25.000 del Mapa Geológico, Geomorfológico y de Procesos Activos de Cantabria. IGME.

En la localidad de Torrelavega se localizan depósitos cuaternarios de origen fluvial compuestos por gravas polimícticas, arenas y limos del Plioceno Superior-Pleistoceno. Las terrazas constituyen las formaciones superficiales de mayor representación en la zona, distribuyéndose a lo largo de los valles de los ríos Saja y Besaya.

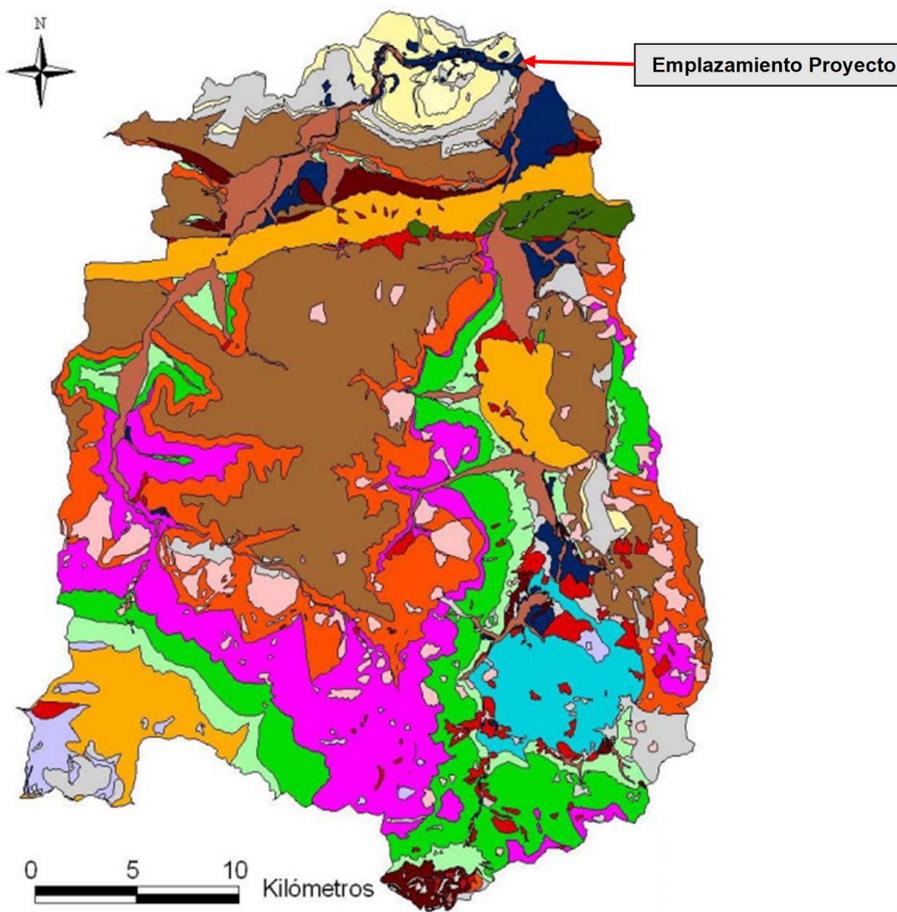
Litológicamente los depósitos de las terrazas altas se caracterizan por el marcado predominio en gravas, que están formadas por cantos subredondeados de diversa naturaleza, presentan matriz arenosa-limosa y constituyen normalmente un depósito clasto-soportado.

En la zona del emplazamiento, las terrazas bajas son los depósitos compuestos por los materiales más recientes del ámbito, los cuales conforman la importante llanura de inundación del Río Saja-Besaya, donde el fondo de valle se amplía notablemente. Están compuestos por gravas y cantos de naturaleza polimíctica, redondeados a subredondeados, con matriz areno-arcillosa y arenosa-limosa. Su potencia es del orden de varios metros pudiendo alcanzar valores superiores a los 10 m que comprenden una edad desde el Holoceno hasta la actualidad.

Citar que no existen en el ámbito de actuación Lugares de Interés Geológico o *Geosites*, siendo el más cercano el existente en las Minas de Reocín, catalogado como *Geosite* UR001, Yacimiento de Zn-Pb de Reocín.

En la figura siguiente se muestran las principales formaciones litológicas identificadas en la cuenca conjunta de los ríos Saja y Besaya y su superficie asociada.





LEYENDA

- Aluviones (gravas y bloques con matriz arenoso-arcillosa).
- Arcillas plásticas con lentejones de yeso y halitas (Facies Keuper).
- Arcillas y limolitas de Facies Weald.
- Areniscas de las facies Weald.
- Areniscas estratificadas en capas de 1 m.
- Areniscas, limos y arcillas en alternancia.
- Calcarenitas y calizas arcillosas-areniscas estratificadas en bancos de 1 m de espesor.
- Caliza de Montaña (Caliza Masiva, muy dura, de colores grises a negros).
- Calizas arcillosas y margas, calizas microcristalinas y margas.
- Calizas microcristalinas estratificadas en paquetes de 30 a 70 cm de espesor.
- Cantos, gravas, bloques y bolos englobados en matriz arenoso-limolítica.
- Derrubios (desde el tamaño bloque a pequeños fragmentos).
- Facies Purbeck (conglomerados, limolitas, areniscas, calizas y arcillas).
- Limolitas hojosas y areniscas.
- Materiales de terrazas fluviales (gravas y bloques con matriz arenoso-arcillosa).**
- Materiales terrigenos y arcillosos procedentes de deslizamientos.
- Otros

Imagen 22. Litología de la cuenca conjunta de los ríos Saja y Besaya. Fuente: Estudio de los recursos hídricos de los ríos de la vertiente norte de Cantabria – Cuenca de los ríos Saja y Besaya, 2005.





### 8.2.5 Edafología

La zona de implantación del Proyecto se asienta sobre el siguiente tipo de suelo:

- *Fluvisol eútrico*: son los suelos que afloran entorno al Río Saja-Besaya, desarrollados sobre los depósitos aluviales. Presentan un perfil tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes. El tipo eútrico presenta un horizonte A ócrico y niveles de saturación de bases mayores de 50 entre 20 y 50 cm.

### 8.2.6 Hidrología e hidrogeología

Desde el punto de la competencia en materia hidrológica, el ámbito se enmarca dentro de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, concretamente en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Dicha Demarcación se corresponde con multitud de cuencas hidrográficas independientes que presentan, con carácter general, una superficie afluyente pequeña, cuyas principales características vienen determinadas por la proximidad de su divisoria con el mar, entre 30 y 80 km.

#### Hidrología superficial

De manera concreta, las aguas superficiales del ámbito de estudio vierten a la Cuenca Hidrográfica del Río Saja-Besaya, contando con una superficie de 1.048,80 km<sup>2</sup>, y estando sus límites orientales y occidentales definidos por las divisorias de las cuencas vertientes de los Ríos Pas y Nansa respectivamente. Por el sur, se encuentra delimitada por la divisoria de la Cuenca del Río Ebro y, al norte, limita con la divisoria de pequeñas cuencas que vierten sus aguas directamente al Mar Cantábrico y a la Ría de Suances.



Imagen 23. Litología Cuenca hidrográfica del ámbito de estudio. Fuente Área de actividad del Agua ([www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)).





El área de implantación del Proyecto se localiza en el último tramo de la cuenca Saja-Besaya, inmediatamente después de la confluencia de los ríos Saja y Besaya en la localidad de Torrelavega, que luego se transforman en la ría de San Martín de la Arena a la altura del azud de Solvay. Es una zona de hidrodinámica lenta, característica de los cauces bajos, en la que no existen grandes pendientes y tanto el cauce como la lámina de agua son de una anchura considerables. Es un tramo característicamente urbano e industrial, en el que el río se abre paso entre polígonos industriales y zonas urbanas, también aparece paralela al río, en su margen izquierda, la autovía del Cantábrico.

Los ríos Saja y Besaya forman la principal cuenca hidrográfica de Cantabria y unen sus cauces en el término torrelaveguense para juntos buscar su desembocadura al mar Cantábrico.



*Imagen 24. Vista de la confluencia de los ríos Saja y Besaya. Foto tomada en febrero de 2020.*

El río Saja nace en la Sierra del Cordel, dentro de la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga, a 800 de cota y discurre en dirección Suroeste-Noreste, hasta alcanzar el núcleo urbano de Torrelavega, donde confluye con el río Besaya en dirección Oeste-Este, aportando en ese punto unos 12 m<sup>3</sup>/s de media anual.

Por su parte, el río Besaya nace en Campoo de Enmedio a 1000 m de altura al Norte de Reinosa, y discurre en dirección Sur-Norte hasta confluir al noroeste de término municipal con el río Saja, estimándose a la altura de Riocorvo un caudal medio anual de 13 m<sup>3</sup>/s.

Los estudios de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico caracterizan los tramos de los ríos Saja y Besaya entre la tipología de "Pequeños ejes cantábrico-atlánticos calcáreos", con una naturaleza asignada como "Natural" que se altera al nivel de "Muy modificada" para ambos cauces desde Villapresente y desde Somahoz, respectivamente, hasta su confluencia en





Torrelavega y desembocadura en el estuario, destacando la presencia del zanjón de la mina de Reocín como una masa de agua artificial de reciente creación.

Al sur de Torrelavega nacen varios arroyos (Viar, Sorravides, Indiana) que discurren en parte soterrados bajo el centro de la ciudad.

#### Río Saja

El río Saja no destaca especialmente por el número de alteraciones que registra (3.1 por kilómetro), aunque sí por la magnitud de las mismas. Éstas están principalmente concentradas en el tramo medio y bajo del río, asociadas a la elevada presión urbana e industrial que sufre la cuenca, especialmente desde Cabezón de la Sal hasta su desembocadura. Muy diferente es la situación en el resto del río, donde la influencia de la gran actividad industrial que se desarrolla en la cuenca baja, junto con los importantes núcleos de población existentes (Cabezón de la Sal, Puente San Miguel, Torrelavega) se refleja en el grado de deterioro general del sistema fluvial. Las principales consecuencias directas de estas alteraciones derivan, fundamentalmente, de las fijaciones de márgenes existentes, de las detracciones de caudal y de los importantes vertidos de aguas residuales urbanas e industriales que recibe el río.

Este río es uno de los que más encauzamientos registra, con aproximadamente 5 km canalizados en ambas márgenes, lo que supone, aproximadamente, un 7 % de la longitud del río Saja. Éstas están presentes a lo largo de todo su recorrido, aunque nuevamente son más significativas en la cuenca media y baja, desde Cabuérniga hasta Torrelavega. Dentro de estos destacan los encauzamientos existentes en Ruate, Cabezón de la Sal y Torrelavega. Asimismo, es destacable la existencia de 11 puntos de toma de caudal y 20 azudes que, junto con los numerosos puentes (31) alteran significativamente el régimen hídrico, la continuidad del sistema y las condiciones hidromorfológicas del cauce. Como referencia, indicar que el Saja registra el 27% de los puentes y el 17% de los azudes que se han valorado con afección "alta".

Especial relevancia adquieren en esta cuenca los numerosos e importantes vertidos de aguas residuales industriales y urbanas, los cuales generan un deterioro generalizado y significativo de la calidad de las aguas desde Cabezón de la Sal y, especialmente, tras su paso por Puente San Miguel y Torrelavega. Cabe resaltar que, además de recibir las aguas residuales sin depurar del segundo núcleo de población de Cantabria, en las márgenes del río se asientan diversas industrias cuya actividad se asocia a la generación de sustancias contaminantes (Textil Santanderina, Azsa, Bridgestone, Sniace). Cabe resaltar que en su mayoría están incluidas en el registro EPER.

#### Río Besaya

El río Besaya es uno de los más alterados de Cantabria. Como en el caso del Saja, las presiones más notables de este río son las derivadas de la actividad industrial y la elevada presión urbana que sufre su cuenca media y baja, fundamentalmente desde los Corrales de Buelna hasta su incorporación con el Saja en Torrelavega, incrementando aún más la carga contaminante de este último. A estas presiones hay que añadir que la carretera Santander-Reinosa y el trazado de la autopista de unión con la meseta transcurren paralelamente al cauce desde las inmediaciones de la cabecera hasta Torrelavega. En el tramo medio son frecuentes las explotaciones ganaderas y las centrales hidroeléctricas, aunque es en la cuenca baja donde el desarrollo industrial tiene mayores repercusiones sobre el medio, tanto por su intensidad como por el tipo de actividad.





Como más significativo, hay que resaltar el número y magnitud de los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales que recibe el Besaya, los cuales representan el 13% de los inventariados y, lo que es más significativo, casi el 30% de los que se considera tienen un grado de afección máxima. Hay que tener en cuenta que las aguas residuales de Los Corrales de Buelna y Torrelavega no reciben ningún tipo de tratamiento previamente a su vertido. Dentro de las industrias que se ubican en su entorno, puede destacarse las metalúrgicas ubicadas en el entorno de los Corrales de Buelna (Fundimotor, Mecobusa), dado que las existentes en Torrelavega vierten en su mayoría al Saja o a la zona estuárica (p.ej. Solvay).

Además, como consecuencia de la intensa actividad industrial se producen numerosas tomas de caudal, que se incrementan con las destinadas al abastecimiento de los núcleos de población existentes (Corrales, Torrelavega) o para su aprovechamiento hidroeléctrico. Estas detracciones representan casi el 20% de todas las registradas en Cantabria y el 30% de las consideradas como de “alta” afección. Algunas de estas tomas pueden llegar a secar tramos de río en determinadas épocas del año. Este es el caso de la existente a la entrada de Los Corrales de Buelna, que abastece a las grandes fábricas de la zona. Asociados a estas detracciones existen numerosos azudes (20), destacando especialmente la presa que forma el embalse de Los Corrales de Buelna en Arenas de Iguña, destinada al abastecimiento urbano de Torrelavega y su comarca. Asimismo, están presentes otros elementos que alteran la continuidad del río Besaya, entre los que destacan por su número los puentes (50, el 14% de los inventariados en Cantabria), algunos de los cuales alteran de forma significativa el flujo del río.

El porcentaje de río Besaya encauzado es menor que en el Saja, aunque existen numerosos puntos con los márgenes y las riberas muy modificados. Asimismo, mencionar que se han registrado dos encauzamientos del lecho, ambos calificados como de afección “alta” (Figura 4.34). Además, se han observado numerosas zonas donde se acumulan residuos sólidos de forma incontrolada (18), mayoritariamente escombros.

La zona de estudio se enmarca dentro de la masa de agua superficial “MASASA4”. Esta masa de agua va desde que el Saja y el Besaya unen sus aguas hasta la zona donde empieza la influencia mareal y, por lo tanto, el estuario (Azud de Solvay). Se trata de una masa de agua de escaso recorrido en la que el río discurre por una amplia llanura de inundación y con numerosas presiones debidas a la actividad humana.

Código Masa de Agua	Río	Tipología	Tramos incluidos	UTM-X	UTM-Y	Cota máx. (m)	Cota mín. (m)	Longitud (Km)
MASASA4	Saja-Besaya	Cuencas litorales	SASA07	Inicio: 30413952 Final: 30415074	Inicio: 4801160 Final: 4802263	20	20	2.16

Tabla 1: Características principales de la masa de agua MASASA4. Fuente: PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA. Documento I, Sistemas Fluviales, Anejo V. 2006.

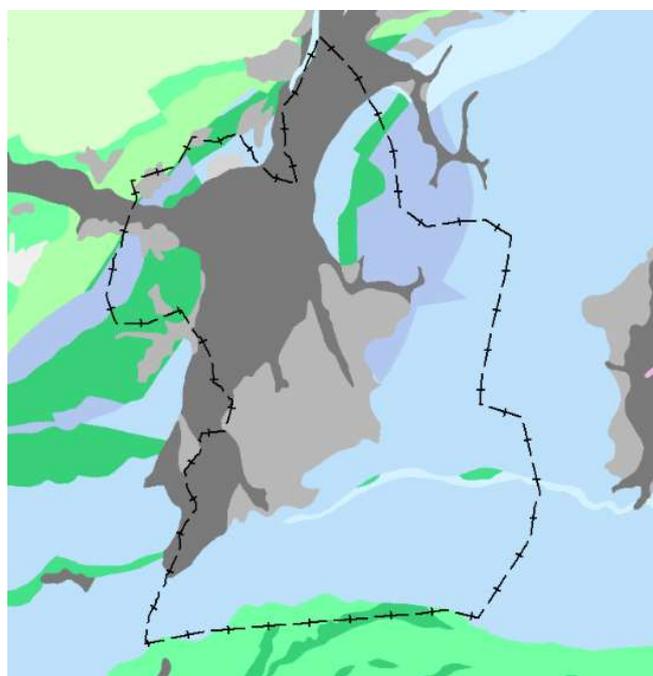
La valoración del estado actual de la masa de agua “MASASA4” de la cuenca del Saja – Besaya es “malo” según el Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de Cantabria.





### Hidrología subterránea

La hidrogeología del término municipal de Torrelavega está definida por la presencia de formaciones de baja permeabilidad o impermeables al sureste y permeables al noroeste. Torrelavega se caracteriza por presentar formaciones diferenciadas a la infiltración con eje suroeste-noreste, situándose en la franja oeste y prácticamente en todo el centro del territorio formaciones detríticas cuaternarias de permeabilidad media y alta o muy alta asociadas a los cauces fluviales importantes y las terrazas del Holoceno, así como formaciones detríticas de permeabilidad media en el alto de Cruces; se complementan con formaciones carbonatadas de alta permeabilidad localizadas en el alto de Torres y, en menor medida, en el cordal de la sierra del Dobra.



		PERMEABILIDAD						
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA		
LITOLOGÍAS	CON AGUAS UTILIZABLES	FIBRILES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB	
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB	
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB	
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB	
	CON AGUAS NO UTILIZABLES (DE MUY BAJA CALIDAD)	FIBRILES POR METEORIZACIÓN	IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
		SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Imagen 25. Permeabilidad litológica. Fuente: IGME.





De forma antagónica, la menor permeabilidad de sitúa al sureste con formaciones detríticas de baja permeabilidad, con un pequeño corredor de muy baja permeabilidad.

De este modo, en el entorno del núcleo urbano de Torrelavega dominan las formaciones de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional.

### **Hidrogeología**

El área de estudio se enmarca en el Sistema Acuífero nº 4, Sinclinal Santander-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera, dentro de su Subsistema 4B, Unidad de Comillas.

Con límites físicos del Mar Cantábrico al Norte, el gran cabalgamiento de la Sierra del Escudo de Cabuérniga al Sur de carácter impermeable, y al Este y Oeste con materiales del triásico y del paleozoico igualmente impermeables, presenta hasta cuatro niveles de acuíferos diferenciados, constituidos por calizas y calcarenitas localmente dolomitizadas, delimitados por materiales impermeables

Los niveles acuíferos del subsistema están constituidos, en la zona más oriental, por calizas el Cretácico terminal-Terciario, en la zona central por calizas de edad Aptiense-Albiense-Cenomaniense, la zona de mayor interés para el desarrollo de acuíferos, y en la zona occidental, por los sedimentos calcáreos del Cretácico Terminal y del Aptiense-Cenomaniense.

La Unidad de Comillas en la que se engloba el ámbito del Estudio Informativo es la más importante por la cuantía de sus recursos y reservas. El acuífero consta de una serie fundamentalmente calcárea y dolomítica con características muy variables, que dependen del grado de fisuración y karstificación. Los tramos acuíferos de calcarenitas dolomitizadas (55 m), calizas y calcarenitas dolomitizadas (400 m), calizas y calcarenitas (100-150 m) están separados por tramos impermeables de margas arcillosas (77 m), arcilla y limos (100-200 m) y arcillosas limosas (200-300 m).

El acuífero se recarga, fundamentalmente, por infiltración directa de las precipitaciones, siendo descargado por lo general a través de los numerosos manantiales y surgencias favorecidos por las características del sustrato rocoso, aunque en cierta medida también aporta a los diferentes ríos existentes.

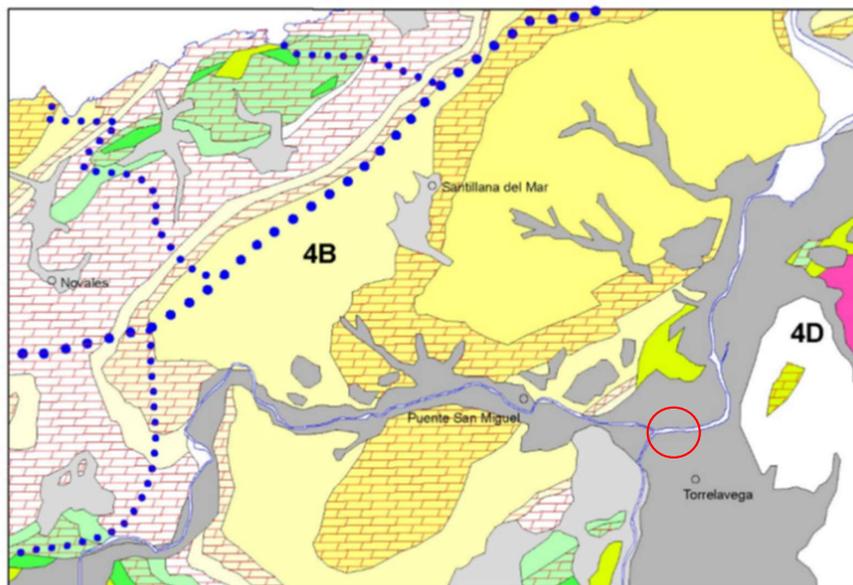
En lo que se refiere recursos y reservas del Sistema, se estima que posee unos recursos subterráneos mínimos comprendidos entre 99-135 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales sólo suelen ser utilizados 2,6 hm<sup>3</sup>/año. Asimismo, se estima que la Unidad de Comillas posee unas reservas entre 32-48 hm<sup>3</sup>/año.

En lo que se refiere a la hidrogeología concreta de la traza, el esquema hidrogeológico a escala 1/100.000 del mapa geológico de Cantabria ofrece las características de permeabilidad en función de las litologías existentes.





### ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO



Escala 1: 100.000

<b>CUATERNARIO</b>	<b>Inferior</b>	
Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular	Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación	Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
Permeabilidad alta-media por porosidad intergranular	Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular	Permeabilidad media-baja por fracturación y porosidad intergranular
<b>CRETÁCICO Superior</b>	<b>Aptiense</b>	<b>Valanginiense-Barremiense</b>
Permeabilidad media-baja por fracturación y karstificación	Permeabilidad alta por fracturación y karstificación	Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular
Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación	Permeabilidad baja-media por porosidad intergranular	<b>TRIÁSICO</b>
Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular		Permeabilidad muy baja

Imagen 26. Esquema hidrogeológico a escala 1/100.000. Mapa Geológico de Cantabria

## 8.3 Medio Biológico

### 8.3.1 Flora y vegetación

#### Vegetación potencial

Se entiende como vegetación potencial a las comunidades estables que existirían en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Es lo que se conoce como *climax* vegetal o “vegetación primitiva”.





De acuerdo con los criterios de tipología biogeográfica de Rivas-Martínez (1981), el ámbito de actuación pertenece a la Región Eurosiberiana, Superprovincia Altántica, Provincia Cantabro-Atlántica, Sector Cantabro-Euskaldún, II Subsector Santanderino-Vizcaíno.

El ámbito se sitúa en su totalidad en el piso colino, cuya distribución se caracteriza por situarse entre el nivel del mar y los 300-400 metros de altitud, donde las cabezas de serie o etapas maduras de las asociaciones tendrían una estructura boscosa, en las que predominarían los árboles caducifolios con excepción de las series relictas perennifolias de encina.

El principal valor termoclimático del piso colino es su índice de termicidad (It) superior a 240:

$$T > 12^{\circ}\text{C}; m > 2^{\circ}; M > 10^{\circ}\text{C}; it > 240$$

El término municipal de Torrelavega se localiza en la región biogeográfica atlántica.

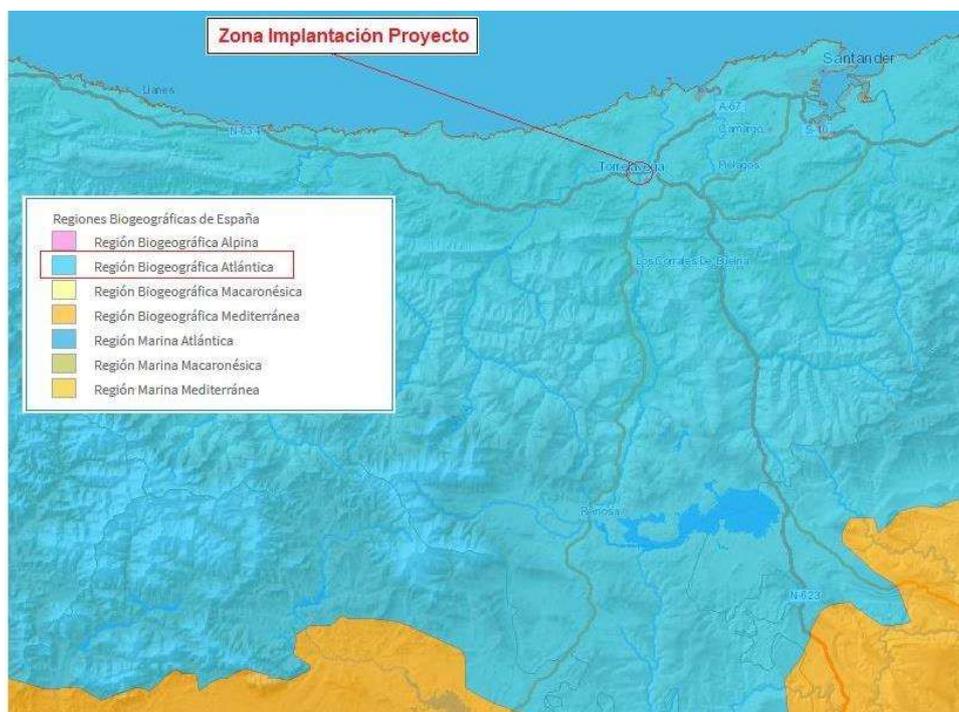


Imagen 27. Regiones biogeográficas. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

Según el Mapa de Series de Vegetación Rivas Martínez (1981), el ámbito se encuentra totalmente dominado por la **Serie 6a.- Serie colino-montana orocantábrica, cantabro-euskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas con robles.**

Así, en su etapa madura el ámbito de actuación se correspondería con un bosque mixto caducifolio denso, en el cual las especies forestales más comunes serían el fresno (*Fraxinus excelsior*) y el roble (*Quercus* spp.), acompañados en menor medida por otras especies como





hayas (*Fagus sylvatica*), olmos (*Ulmus glabra*), encinas (*Quercus illex*), avellanos (*Corylus avellana*), tilos (*Tilia platyphyllos*) o arces (*Acer campestre*). En lo que se refiere al sotobosque, éste se caracterizaría en su estrato arbustivo por la presencia de especies tales como tojos (*Ulex europaeus*), brezos (*Erica* spp.), zarzamoras (*Rubus* spp.), zarzaparrillas (*Smilax aspera*), endrinos (*Prunus spinosa*), rosas (*Rosa* spp.), o madreselvas (*Lonicera* spp.). Mientras que en el estrato herbáceo predominarían helechos esciófilos (*Polisticho setiferi* – *Fraxinetum excelsioris* = *Corylo* – *Fraxintum cantabricum*), gramíneas tales como el heno común (*Deschampsia flexuosa*) o la poa de los bosques (*Poa nemoralis*), asteráceas como la vellosilla (*Hieracium* spp.), ranunculáceas como la anémona de los bosques (*Anemone nemorosa*) y el eléboro verde (*Helleborus viridis*), o ciperáceas (*Carex* spp.) e hipericáceas (*Hypericum androsaemum*).

Mientras que las áreas circundantes a la ribera de ríos y arroyos se caracterizarían por formaciones múltiples con predominio de aliso (*Alnus glutinosa*), fresno (*Fraxinus excelsior*) y sauce (*Salix* spp.) y, en menor medida, olmo (*Ulmus minor*); todas ellas especies favorecidas por los pequeños microclimas que estos cauces de agua crean a su paso - elevada humedad atmosférica y edáfica.

El sotobosque de estas formaciones de ribera sería denso y muy rico en especies, dominando especies nemorales y otras muy exigentes en humedad, entre las que destacarían una gran variedad de helechos (*Dryopteris affinis*, *Polystichum setiferum*, *Athyrium filix-femina*, *Phyllitis scolopendrium*, etc.) y especies como *Carex* spp., *Hypericum androsaemum*, *Arum italicum*, *Euphorbia amygdaloides*, etc. Asimismo, y en especial en condiciones de baja densidad arbórea, aparecerían especies arbustivas como el avellano (*Corylus avellana*), saúco (*Sambucus nigra*), zarzas (*Rubus* spp.), cornejos (*Cornus sanguinea*), boneteros (*Euonymus europaeus*), o arraclanes (*Frangula alnus*). También especies lianoides como la hiedra (*Hedera helix*), la nueza negra (*Tamus communis*), o la madreselva (*Lonicera perclymenum*).

### Vegetación actual

En el transcurso de la historia, la actividad humana ha ido modificando sustancialmente la vegetación primitiva del ámbito de actuación. En una primera etapa las transformaciones han estado relacionadas con el desarrollo de la actividad agrícola y ganadera, a tenor de las cuales se eliminaba la antigua cubierta forestal para su conversión en pastos de diente y prados de siega, así como en tierras de labor para el cultivo de cereales. En una segunda etapa histórica, ya contemporánea, las transformaciones han estado relacionadas con el desarrollo urbano e industrial del corredor del Besaya, y de la ciudad de Torrelavega en particular.

En la vegetación torrelaveguense abundan los eucaliptales, pero también se pueden contemplar especies autóctonas como robles cagigas, avellanos y abedules, y una planta de distribución occidental en Cantabria, que es la linaria de los tres pájaros. En la zona calcárea del Monte Dobra predominan los avellanos y en las dolinas pueden verse árboles creciendo unos sobre otros, como es el caso de un mostajo sobre un tejo.

En la cuenca baja del río Saja se produce la ocupación de la ribera por extensas poblaciones de las especies invasoras *Cortaderia selloana* (plumero) y *Reynoutria japonica* (bambú japonés). La presencia de esta última tiene especial relevancia, dado que actualmente representa una amenaza para las especies nativas propias de la ribera, debido a su elevada capacidad de propagación y difícil erradicación.







Imagen 29: Vegetación del área del emplazamiento previsto. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 30: Camino de acceso y vegetación muerta acumulada debido a avenidas. Foto tomada en febrero de 2020.





Imagen 31: Vegetación arrancada por avenidas aguas abajo del azud. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 32: Visual de la margen derecha del área de implantación a la altura del Azud de La Lechera. Foto tomada en febrero de 2020.





En cuanto a la vegetación del área La Viesca, situada a unos 460 m de distancia al suroeste del emplazamiento, cuenta con unas 17 especies arbóreas repobladas, siendo la más abundante la robinia o falsa acacia. Además de ésta, figuran robles, olmos, fresnos, avellanos, hayas, sauces, mimosas...; arbustos como sauco, laurel y zarza; al menos diez tipos de helechos y diversas herbáceas, entre ellas, juncos, espadañas, gallos y aros; y especies asilvestradas como la reinutria y la verbena argentina.

### 8.3.2 Fauna

La fauna propia de la zona de estudio se corresponde con especies asociadas a dos unidades:

- *Unidad de vegetación de ribera:*

Aunque sus masas muestran un tamaño reducido, son manchas de vegetación natural que guardan cierta biodiversidad debido a la riqueza de su húmedo sotobosque, el cual ofrece multitud de recursos tróficos provenientes de las hojas, raíces, frutos, etc.

- *Unidad de paisaje urbano:*

Abarca las zonas más o menos densamente pobladas del ámbito y se caracteriza por el dominio de rasgos visuales geométricos y regulares, los cuales suponen un grado de naturalidad muy escaso, predominando los tonos grises y teja propios de las edificaciones.

La ciudad de Torrelavega se caracteriza por la alta densidad y las alturas de las edificaciones. Posee componentes altamente geométricos y una fuerte regularidad en sus elementos, además de la práctica ausencia de otros tonos que no sean los grises y rojizos que desprenden las edificaciones e infraestructuras.

A continuación, se describen las principales especies de fauna asociadas a las unidades descritas en el apartado anterior.

Es el hábitat predilecto para multitud de ácaros, insectos y otros animales de pequeñas dimensiones, menos conocidos que otras especies aunque también desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico.

Particularmente, los Ríos Saja y Besaya a su paso por Torrelavega se encuentran fuertemente antropizados al tener que abrirse paso entre polígonos y zonas urbanas, y en los últimos años han sufrido una restauración ambiental que les ha devuelto sus valores naturales. Así podemos encontrarnos en la zona piscardos, salmón (si bien no se considera un río salmonero), mulas y truchas.





Imagen 33. Mirador del Salto de los Salmones del Corredor Verde.

Asociadas propiamente a los cursos de agua, son características de estos ecosistemas fluviales diferentes especies de anfibios. Los anfibios, a excepción de aquellos vivíparos, precisan masas de agua estancadas o con poco movimiento para su reproducción.

La zona de estudio y zonas anexas presentan varios ecosistemas favorables en forma de charcas de inundación laterales en ríos, encharcamientos producidos por las lluvias y charcas y charcos estacionales. Incluso las rodaduras de camiones pueden ser utilizadas por especies de desarrollo larvario rápido. Por otra parte, se asume la presencia de aquellas especies de anfibios cuya vida adulta está menos ligada al medio acuático y para las que el municipio, con zonas de praderías, ofrece un hábitat idóneo.

Además, estas especies son muy comunes en el espacio rural y relativamente antropófilas, como salamandra común (*Salamandra salamandra*), sapo común (*Bufo bufo*) y sapo partero común (*Alytes obstetricans*). Las tres especies son relativamente independientes del medio acuático en su vida adulta y son muy comunes en toda la Cornisa Cantábrica.

También habitan en la zona el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) y Ranita de San Antón (*Hyla arborea*), especies catalogadas como de interés especial.



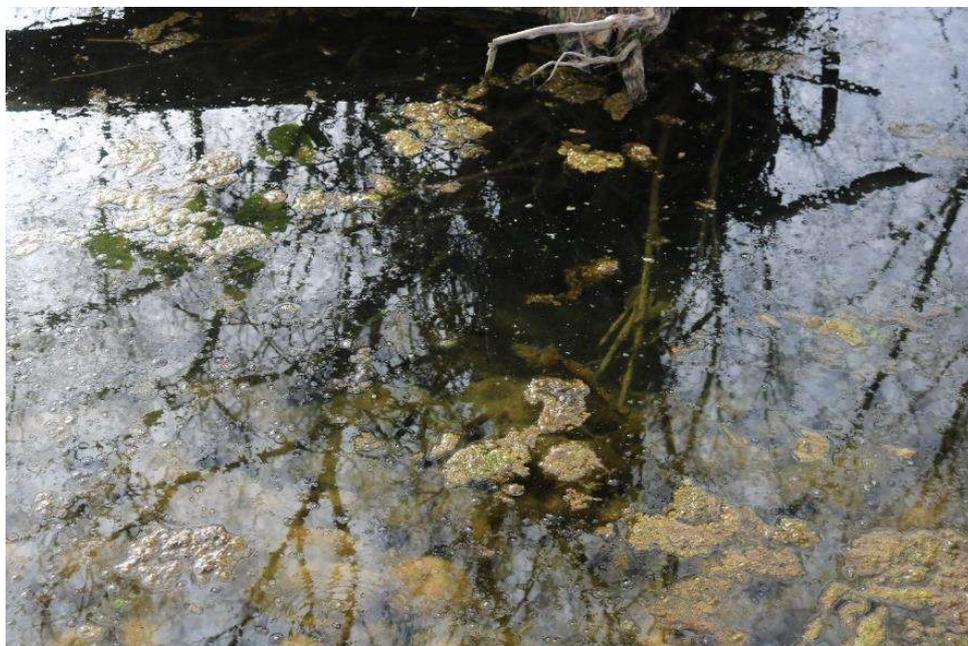


Imagen 34. Pequeña charca de inundación en la margen derecha del río Saja. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 35. Vista detalle de renacuajos presentes en la charca de inundación. Foto tomada en febrero de 2020.





La diversidad de hábitats que ofrece Torrelavega, con densos setos vivos y zonas de matorral, así como muretes de piedra y edificaciones abandonadas, supone la presencia de las especies de reptiles más comunes. Entre ellas están la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), el lución (*Anguis fragilis*), la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) y la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*). Además, en determinadas zonas se encuentran varios sistemas de charcas permanentes o semipermanentes, lo que supone un posible hábitat para dos especies de colúbridos de hábitos ligados al medio acuático: la culebra de collar (*Natrix natrix*) y la culebra viperina (*Natrix maura*). Se trata de especies que cubren amplios territorios, por lo que también es posible detectarlas relativamente lejos de estos medios acuáticos. En la zona también habita el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), el cual tiene una presencia amplia en Cantabria.

Si visitamos los ríos de Torrelavega podremos encontrarnos también con algunas aves acuáticas interesantes. El río Saja-Besaya alberga zonas con abundante vegetación ribereña y, aunque estos parajes están muy contaminados, se pueden observar aves tan peculiares como las garzas reales (*Ardea cinerea*), la garceta común (*Egretta garcetta*), la garza blanca (*Ardea alba*) y bandos de ánades reales (*Anas platyrhynchos*), junto con fochas comunes (*Fulica atra*), pollas de agua (*Gallinula chloropus*) y zampullines chicos (*Tachybaptus ruficollis*) que crían en algunas zonas del río. También el andarríos y el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) aparecen en la zona

En las visitas de campo realizadas a la zona de estudio se han avistado tanto una población estable de ánade real, como ejemplares aislados de garceta común y de cormorán negro.

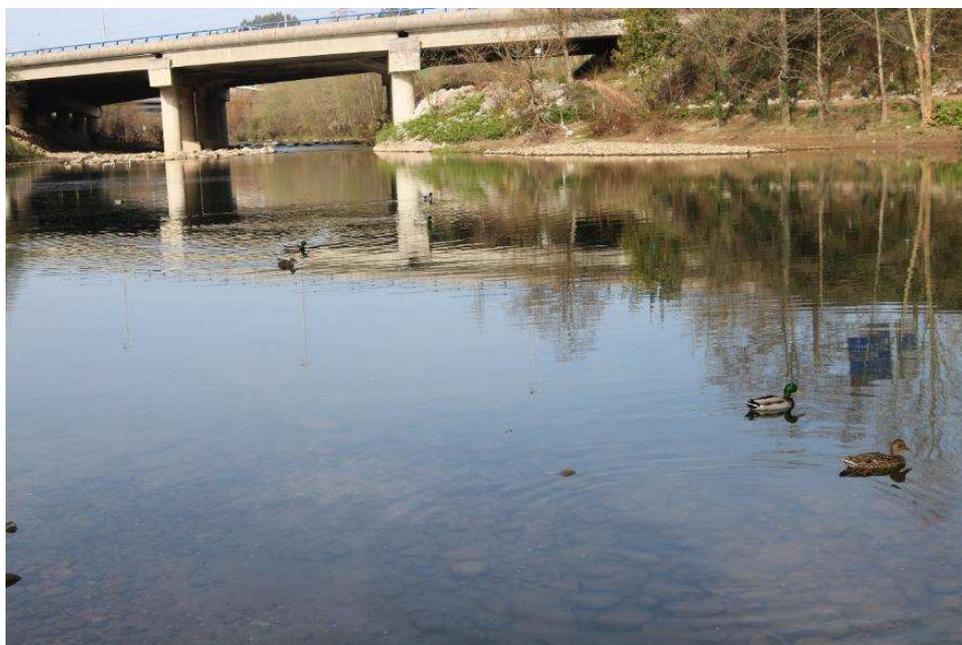


Imagen 36: Ejemplares de ánade real avistados en la zona de estudio. Foto tomada en febrero de 2020.



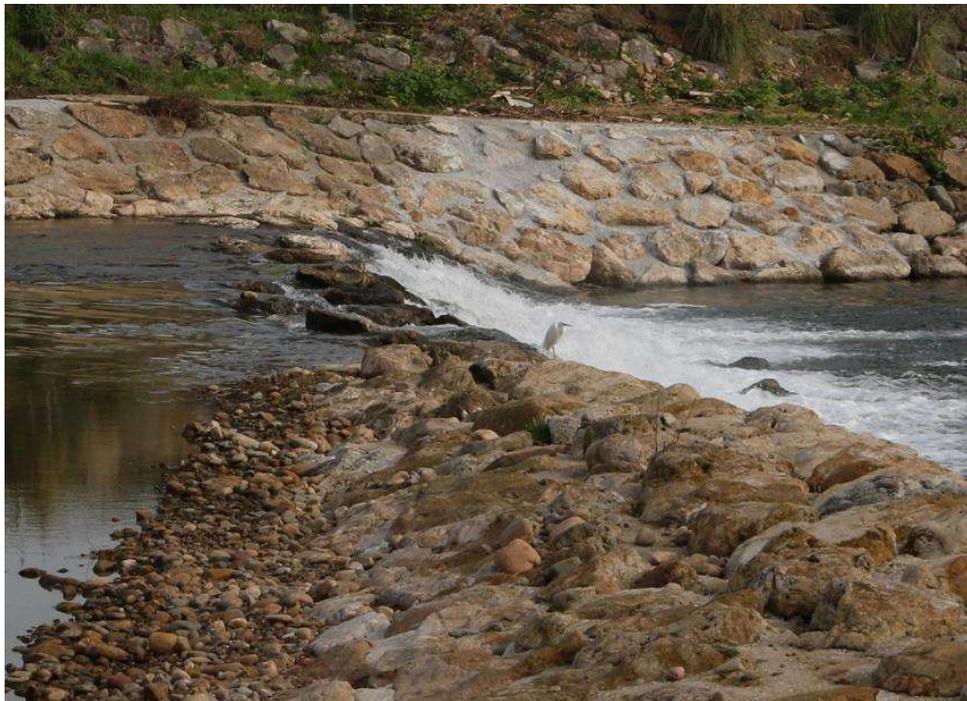


Imagen 37: Ejemplar de garceta común avistado en el Azud de La Lechera



Imagen 38: Ejemplar de cormorán grande avistado en la zona de estudio







Imagen 40. Gaviotas avistadas en la confluencia de los ríos Saja y Besaya. Foto tomada en febrero de 2020.

En la zona, es probable la presencia de diversos invertebrados protegidos, como ciertos odonatos (libélulas y caballitos del diablo) en áreas de aguas remansadas con vegetación acuática o anfibia, así como en las praderas que se desarrollan en la vega del río. No obstante, en Cantabria, el caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) es una especie frecuente y abundante que habita en riachuelos pequeños, arroyos o canales de riego, siempre que no se trate de aguas rápidas o muy rápidas. Entre los invertebrados potencialmente presentes en el área de estudio destacan también el Caracol rayado (*Cepaea nemoralis*) y Caracol común (*Helix aspersa*).

El territorio afectado por el proyecto objeto de estudio se presenta fuertemente antropizado, debido al carácter urbano e industrial del entorno, a la permanente presencia humana y al tránsito de vehículos y ferrocarril en la zona, lo que la hace muy ruidosa, reduciendo significativamente la diversidad faunística de micromamíferos y macromamíferos, pudiendo observarse una muestra de la fauna asturiana propia de las zonas bajas, con la ausencia notoria de las especies más esquivas o perseguidas. Esto hace que el interés faunístico general del área en cuanto a los mamíferos se refiere sea pequeño.

Es un hábitat muy apropiado para pequeños roedores, tales como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la ratilla agreste (*Microtus agrestis*), la musaraña enana (*Sorex minutus*), el musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*) o el topo europeo (*Talpa europaea*); pudiendo aparecer también pequeños mamíferos como el armiño (*Mustela erminea*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*) o el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*).





Con respecto a los macromamíferos, tal y como corresponde a aquellos territorios poblados y antropizados, faltan los grandes mamíferos a excepción de aquellas especies que han sabido sacar provecho de los asentamientos humanos y de aquellas no consideradas como silvestres. Otras especies frecuentes en el entorno fluvial como el zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*), no se considera probable su presencia en el área de actuación dado su alto grado de antropización, pero sí es probable en zonas menos pobladas del término municipal de Torrelavega.

### 8.3.3 Estado ecológico

El *Proyecto Ríos* es una iniciativa que pretende unir personas y ríos, para lo cual involucra a distintos grupos de la sociedad en la conservación participativa de los ríos de Cantabria mediante el seguimiento de su estado ecológico.

La inspección de ríos vertebrada el proyecto y consiste en la caracterización, en base a una serie de atributos, un tramo de 500 metros de río. Se realiza de manera periódica, dos veces al año, coincidiendo con la primavera, en el mes de mayo y el otoño, en octubre.

A continuación, se muestran los resultados del **Informe 18 Proyecto Ríos Cantabria**, en función de distintos índices.

#### Índice del hábitat fluvial (IHF)

Se utiliza para valorar los aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen, en gran medida, de la hidrología y del sustrato existente. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad que contribuyen a incrementar la diversidad del hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos, materiales de origen alóctono (hojas, maderas) y autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios. Se valoraron los parámetros siguientes:

- Inclusión en rápidos, sedimentación en pozas
- Frecuencia de rápidos
- Composición del sustrato
- Regímenes de velocidad/profundidad
- Porcentaje de sombra en el cauce
- Elementos de heterogeneidad
- Cobertura vegetación acuática

El resultado obtenido de la suma de las puntuaciones de cada parámetro permite clasificar el estado del hábitat en tres categorías





definición	puntos
Hábitat bien constituido	> 60
Hábitat intermedio	40 - 60
Hábitat empobrecido	< 40

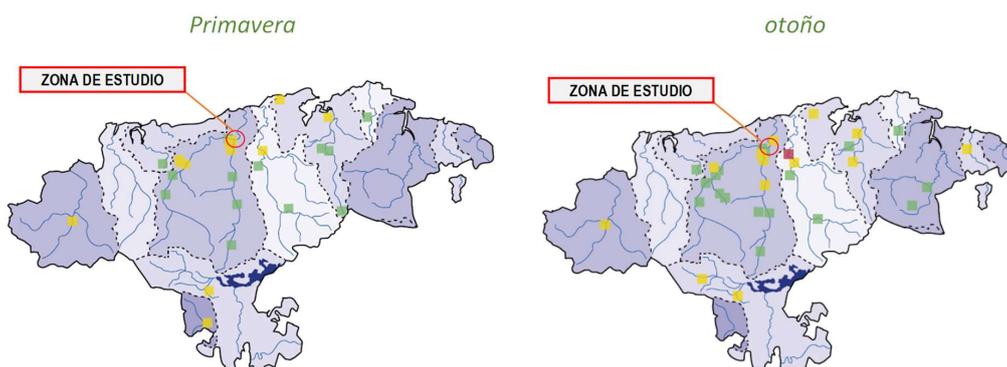


Imagen 41. Estado del hábitat IHf. Fuente: Informe18 Proyecto Ríos Cantabria

En general los tramos bajos, donde se enmarca la zona de estudio, presentan un *índice de hábitat fluvial intermedio*.

#### Calidad del bosque de ribera (QRISI)

El bosque de ribera es la franja de vegetación que encontramos entre el ambiente terrestre y el fluvial y que permite el desarrollo de comunidades animales y vegetales concretas. En el Proyecto Ríos se evalúa la calidad del bosque de ribera a través del índice QRISI, el cual se calcula en función de tres parámetros:

- La estructura y complejidad de la ribera, o su grado de naturalidad.
- La conectividad con las formaciones vegetales adyacentes.
- La continuidad de la vegetación de ribera a lo largo del río.

Para el cálculo de este índice se integran los valores previamente asignados a cada uno de los elementos inspeccionados en la caracterización del bosque de ribera, realizando la suma de todos ellos, lo cual permite clasificar la calidad del bosque de ribera en tres categorías

definición	puntos
Estado óptimo, bien conservado.	$9 \geq \text{QRISI} \leq 12$
Alteración importante.	$5 \geq \text{QRISI} \leq 8$
Muy degradado, difícil recuperación.	$0 \geq \text{QRISI} \leq 4$



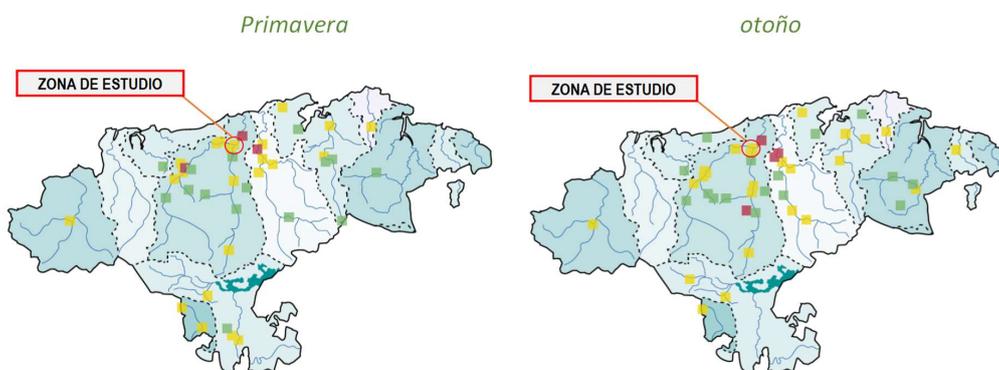


Imagen 42. Calidad del bosque de ribera (QRISI). Fuente: Informe18 Proyecto Ríos Cantabria

La zona de estudio presenta un *índice QRISI de alteración importante*.

### Calidad del agua

La metodología de Proyecto Ríos define una serie de indicadores relacionados con las características del agua que, una vez analizados, ofrecen un diagnóstico del tramo seleccionado:

- nivel del agua
- color
- olor
- transparencia
- temperatura

La calidad biológica del agua se determina mediante la identificación de macroinvertebrados bentónicos que actúan como bioindicadores, proporcionando una medida indirecta del estado de calidad del agua. En función de la diversidad y abundancia de invertebrados presentes en la muestra, se valora la calidad del agua para la cual existen 5 categorías. Dichas categorías son equiparables con las establecidas por la Directiva Marco del Agua (DMA), referencia en la Unión Europea en materia de gestión de los recursos hídricos:

Proyecto Ríos	DMA	significado
muy sana	muy buena	aguas muy limpias
sana	buena	aguas limpias
enferma	moderada	primeras síntomas de afección
grave	deficiente	afección importante
muy grave	mala	aguas muy deterioradas





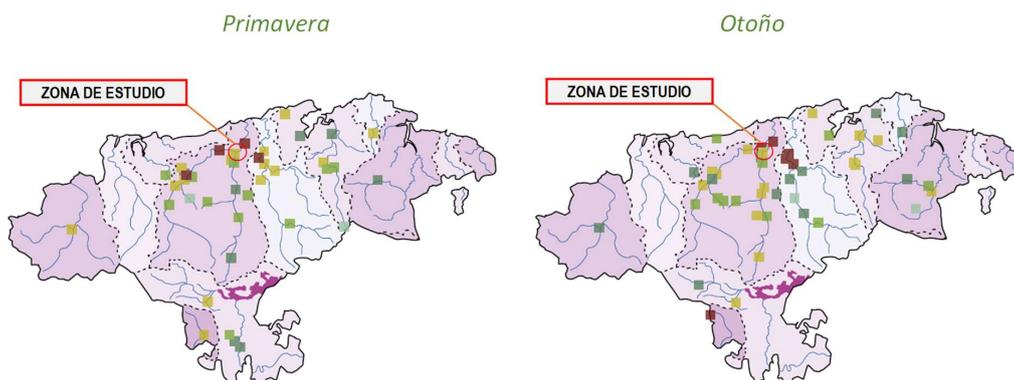
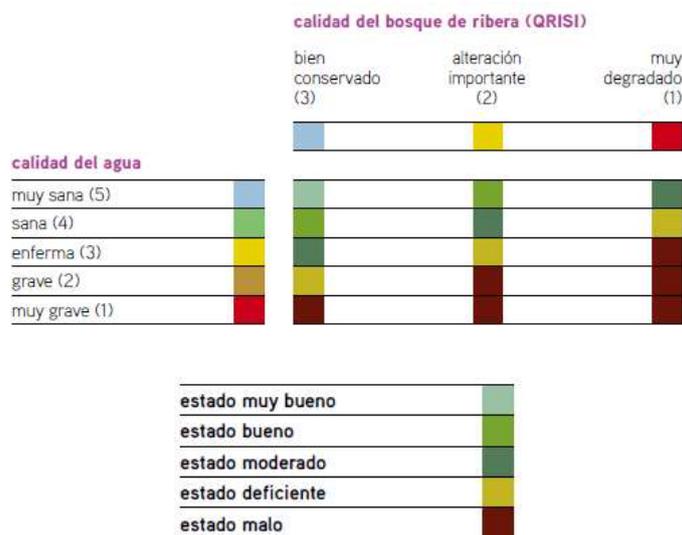


Imagen 45. Estado ecológico. Fuente: Informe18 Proyecto Ríos Cantabria

El estado ecológico de la zona de estudio según el Informe18 del Proyecto Ríos Cantabria es estado deficiente.

En cuanto a la valoración del estado ecológico de las masas de agua fluviales de la cuenca del Saja-Besaya, esta cuenca se divide en 2 subcuencas formadas por los ríos Saja y Besaya.

En el **PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA**, publicado en mayo de 2006, la subcuenca del Saja cuenta con 5 masas de agua, de las cuales, las 3 situadas en la zona más alta (MASAAR1, MASASA1 y MASASA2) obtuvieron una calificación de buen estado ecológico. Sin embargo, la masa de agua situada aguas abajo de Cabezón de la Sal (MASASA3) obtiene un





estado ecológico moderado, debido principalmente al deterioro de las riberas y de la calidad del agua. La masa de agua situada desde la confluencia de los ríos Saja y Besaya (lugar de implantación del proyecto) y próxima al estuario (MASASA4) es la que obtuvo la menor puntuación de todas las masas de agua fluviales de la Comunidad de Cantabria. En esta masa de agua los 3 bloques de variables rindieron calificaciones muy bajas.

La subcuenca formada por el río Besaya contiene 5 masas de agua de las cuales la correspondiente al río Torina (MABETO1) no pudo ser valorada por falta de datos. De las 4 restantes, 3 obtuvieron un estado ecológico moderado y la situada más cerca de la unión con el río Saja obtuvo un estado deficiente.

Cuenca	Río	Masas de agua	Fauna	Flora	Final Biota	Agua	Biota + Agua	Hidro-morfológico	Estado Ecológico
SAJA	Saja	MASAAR1	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Green	Bueno
		MASASA1	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Bueno
		MASASA2	Blue	Green	Green	Green	Green	Blue	Bueno
		MASASA3	Green	Blue	Green	Yellow	Yellow	Brown	Moderado
		MASASA4	Red	Green	Red	Brown	Red	Red	Malo
	Besaya	MABEBE1	Yellow	Green	Green	Brown	Yellow	Brown	Moderado
		MABEBE2	Green	Brown	Yellow	Brown	Yellow	Green	Moderado
		MABEBE3	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Moderado
		MABEBE4	Brown	Yellow	Brown	Brown	Brown	Brown	Deficiente
	Torina	MABETO1							Sin Datos

Muy buen estado (azul)	Buen estado (verde)	Estado aceptable (amarillo)	Estado deficiente (naranja)	Mal Estado (rojo)
No existen alteraciones antropogénicas importantes de los valores de los indicadores de calidad fisicoquímicas e hidromorfológicas correspondientes al tipo de masa de agua superficial.  Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes a la masa de agua superficial reflejan los valores normales asociados a una situación no alterada.	Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial muestran valores bajos de distorsión causada por la actividad humana, pero sólo se desvían ligeramente de los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas.	Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial se desvían moderadamente de los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas. Los valores muestran signos moderados de distorsión causada por la actividad humana y se encuentran significativamente más perturbados que en las condiciones correspondientes al buen estado.	Las aguas que muestren indicios de alteraciones importantes de los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial y en que las comunidades biológicas pertinentes se desvían considerablemente de las comunidades normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas, se clasificarán como deficientes.	Las aguas que muestren indicios de alteraciones graves de los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial y en que estén ausentes amplias proporciones de las comunidades biológicas pertinentes normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas, se clasificarán como malas.

Tabla 2 Valoración del estado ecológico de las masas de agua fluviales de la cuenca del Saja – Besaya. Fuente: PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA. Documento I, Sistemas Fluviales, 2006.





### 8.3.4 Hábitats y elementos naturales singulares

La zona de estudio pertenece al denominado Corredor Verde del Saja-Besaya, un paseo peatonal que bordea los ríos a su paso por Torrelavega.



- Sendero ciclable
  - Enlace
  - Sendero de la ribera\*
  - Acceso a otra vía ciclable
  - Otras vías ciclables
  - Conexión carril bici
  - Rampa de acceso
  - Embarcadero
  - Instalaciones deportivas municipales
  - Observación de fauna
  - Parque de mayores
  - Parque infantil
- \*Zona mandabío



**Senda ciclable que discurre por las riberas de los ríos Saja y Besaya**

- **Tipo de itinerario:** lineal
- **Distancia:** 2,5 Kilómetros
- **Tiempo medio:** 45 Minutos
- **Desnivel acumulado:** 20 Metros

Imagen 46. Corredor Verde Saja-Besaya. Fuente: Agencia de desarrollo local de Torrelavega

Si bien, el ámbito de estudio no se halla incluido en ninguna figura de especial protección y/o catalogada, puesto que la zona de implantación del Proyecto no coincide con ningún lugar incluido en la Red Natura 2000, ni con ningún espacio natural incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos ni en la Red Nacional de Espacios Protegidos.





No obstante, los enclaves más próximos son los siguientes:

- ÁREA NATURAL DE ESPECIAL INTERÉS DE LA VIESCA

“La Viesca” fue declarada como el primer Área Natural de Especial Interés (ANEI) en octubre de 2016 (Decreto 63/2016).

La zona de La Viesca, se sitúa en los Términos Municipales de Cartes y Torrelavega, entre la margen izquierda del río Besaya, en el núcleo urbano de Torrelavega, y la antigua explotación minera a cielo abierto de Reocín. Se trata de una zona constituida en su mayor parte por antiguos rellenos con estériles, mayoritariamente arcillas, procedentes de la explotación minera, sobre la que se procedió a la plantación de una cobertura arbolada de falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) con el propósito de estabilizar dichos terrenos. La inestabilidad de estos terrenos y su elevada pendiente ha impedido su dedicación a uso urbano, permitiendo de manera indirecta su recuperación natural.

Las 79,460 hectáreas que ocupa este espacio transformado desde antiguo por el hombre han derivado en un entorno seminatural poblado de arbolado diverso y animado por ambientes acuáticos de origen natural, como el río Besaya, y artificial, como las lagunas de La Barquera.

Al amparo de la cobertura de la falsa acacia se ha desarrollado un sotobosque con especies arbóreas y arbustivas autóctonas, creando un ambiente más diverso, que a su vez se ha visto potenciado por la existencia de zonas de campiña adyacentes y los ambientes acuáticos situados en la zona de ribera del río Besaya y por las lagunas de decantación de limos procedentes de la explotación minera. Esta representación de ecosistemas forestales y acuáticos han contribuido a que en la zona exista una elevada diversidad biológica de singular importancia, teniendo en cuenta lo reducido de su área y la situación en un ambiente periurbano.

En la actualidad la conversión en parque de la zona situada más próxima al río y los cambios en los patrones de ocio de la población hacen que este paraje sea más frecuentado, constituyendo una de las principales zonas de ocio, esparcimiento y recreo de Los Ayuntamientos de Cartes y Torrelavega y su área de influencia, actividad que puede ser compatible con la preservación y recuperación de los valores naturales de la zona.

En líneas generales se puede destacar la presencia en la zona de 186 especies de flora, pertenecientes a 77 familias.

En cuanto a la fauna, se han localizado en la zona un total de 115 taxones de vertebrados. Cabe destacar que algunas de estas especies y de los hábitats presentes se hayan incluidos en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

La orografía de La Viesca consta de terrenos llanos y laderas pronunciadas en torno al lago de La Barquera, y de taludes artificiales y suaves colinas. Es un área de baja altitud, que apenas llega en su cota más alta a los 160 m sobre el nivel del mar.





Imagen 47. Delimitación Área de especial interés de La Viesca. Fuente: Decreto 63/2016, de 29 de septiembre, por el que se declara el Área Natural de Especial Interés La Viesca





El área de la Viesca se sitúa a 460 m de distancia al suroeste del emplazamiento del Proyecto, por lo que no se verá afectado por el mismo.



Imagen 48. Situación del Área de especial interés de La Viesca. Fuente: Gobierno de Cantabria

- LIC RIO PAS

El LIC Río Pas (1300010) se localiza a unos 7 km de distancia al este del emplazamiento y no se verá afectado por el proyecto de concesión objeto de estudio.

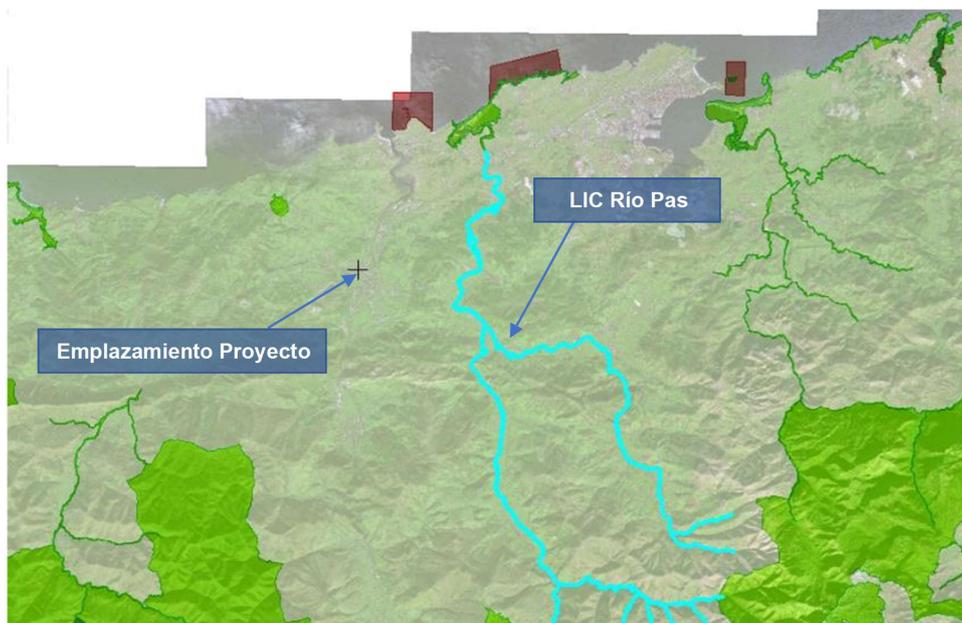


Imagen 49: Delimitación LIC RIO PAS. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.





- LIC CUEVA DE ROGERIA

El LIC Cueva de Rogeria (1300017), espacio declarado en 2006 y con una superficie de 112 ha, se localiza a unos 6 km de distancia al noroeste del emplazamiento y no se verá afectado por el proyecto.

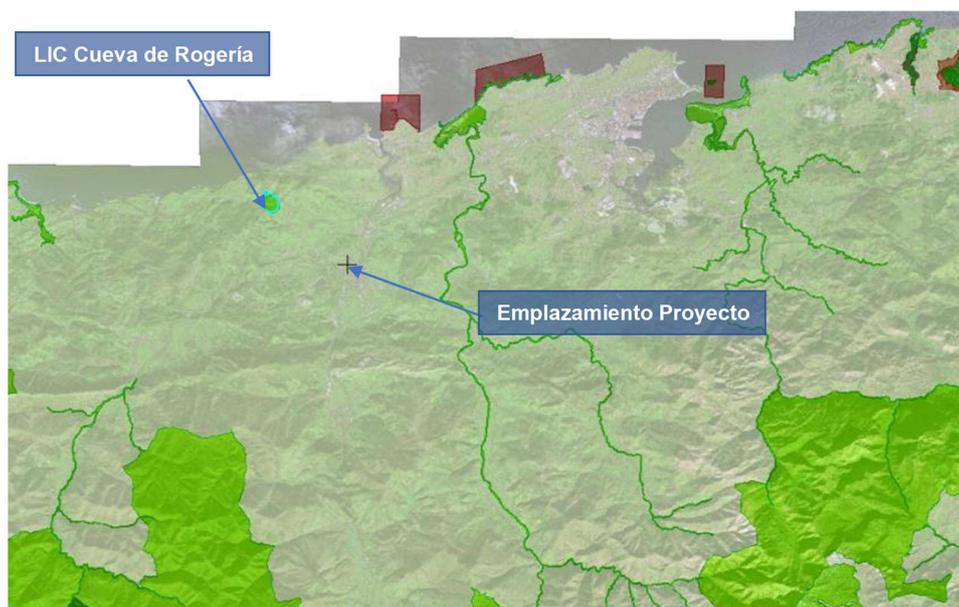


Imagen 50: Delimitación LIC CUEVA DE ROGERIA.  
Fuente: Sistema de Información Geográfica del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

- ZEPA ESPACIO MARINO DE LOS ISLOTES DE PORTIOS-ISLA CONEJERA-ISLA DE MOURO

Declarado por la Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas (Código de la ZEPA: ES0000492). Ocupa una superficie de 1.513,42 ha.

Se trata de una extensión marina que rodea tres enclaves, cada uno de ellos asociado a un grupo de islotes o islas que, en conjunto, apenas superan los 15 km<sup>2</sup>. Entre éstas, todas ellas muy cercanas a la costa, destacan la de Conejera-Pasiega, el islote de Portios y la isla de Mouro. La primera es una de las mayores islas cántabras, a la que se encuentran asociados unos pequeños islotes (Segunda, Casilda y Solita) que se sitúan muy cerca de la costa al noreste de la localidad de Suances. Los de Portios-Somocuevas son pequeños islotes de difícil acceso localizados frente a las costas de Liencres. Finalmente, la isla de Mouro está situada a la entrada de la bahía de Santander. La profundidad máxima del espacio es de unos 30 m. La productividad de estas aguas costeras está influenciada por los afloramientos estacionales de aguas profundas durante la primavera y el verano. Su dinámica hídrica, al igual que en las rías, se regula principalmente por los flujos de las mareas y por el aporte de los ríos (Saja, Besaya, Pas y Miera), que desembocan





en varios puntos del litoral entre Suances y Santander. La mayor parte de los fondos son rocosos con algunas zonas arenosas, sobre todo en las inmediaciones de la isla Conejera.

Se localiza a 9,7 km al Noreste del emplazamiento del Proyecto, por lo que no se verá afectado por el mismo.

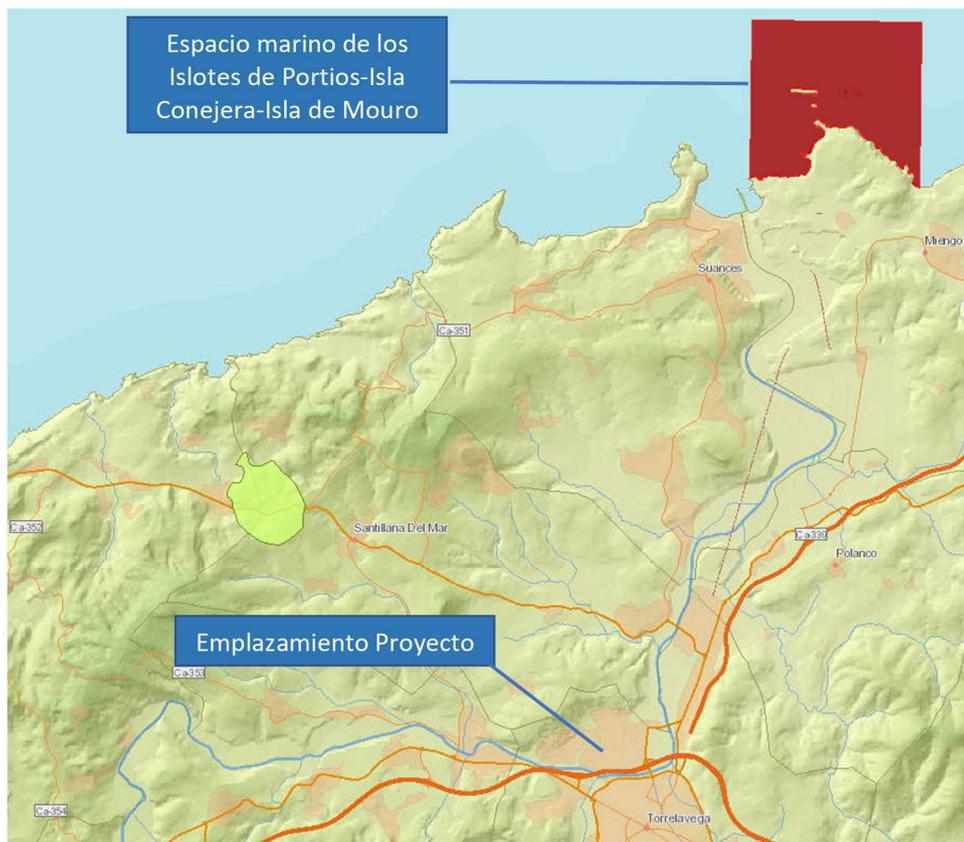


Imagen 51: Delimitación ESPACIO MARINO DE LOS ISLOTES DE PORTIOS-ISLA CONEJERA-ISLA DE MOURO.  
Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

- PARQUE NATURAL SAJA – BESAYA

El Parque natural del Saja-Besaya, situado en la Comunidad Autónoma de Cantabria, fue declarado Parque natural en 1988. Se encuentra enclavado en un área comprendida entre las cuencas hidrográficas del Saja y Besaya extendiéndose desde el Monte Río los Vados en el extremo norte, hasta los montes de Fuentes-Palombera y Sierra del Cordel (Campoo) en el límite sur. La extensión del parque natural comprende una superficie de 24.500 ha, de las cuales 23.932 corresponden a montes de utilidad pública. Todo el parque está integrado en la Reserva Nacional de Caza Saja.





Dentro del ámbito del Parque Natural Saja-Besaya está incluido, entre otros, el LIC Valles Altos del Nansa, Saja y Alto Campoo (ES 1300021), el cual se localiza a unos 14 km al sur del emplazamiento y no se verá afectado por el Proyecto.

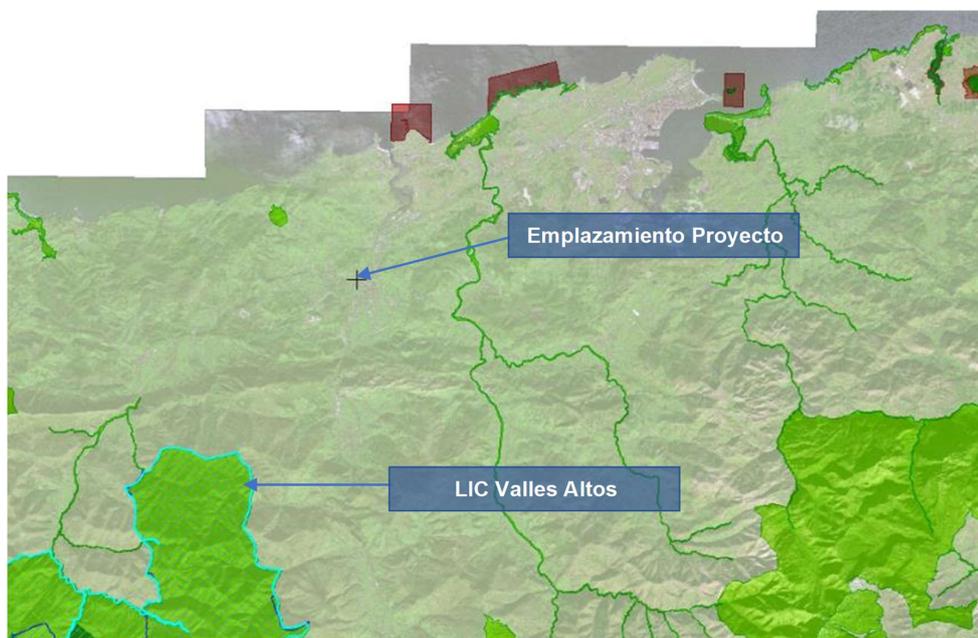


Imagen 52: Delimitación LIC Valles Altos del Nansa, Saja y Alto Campoo. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

El parque está compuesto por territorios pertenecientes a los términos municipales de: Arenas de Iguña, Cabuérniga, Cieza, Hermandad de Campoo de Suso, Ruento y Los Tojos, además de la totalidad de la extensión de la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga. El único núcleo urbano asentado dentro del parque natural es el conjunto histórico de Bárcena Mayor, pueblo de antigüedad y soberbio ejemplo de la arquitectura montañesa.

La geografía del Parque Natural Saja-Besaya se caracteriza por profundos valles que han ido excavando los abundantes ríos y arroyos tributarios del Saja y del Besaya. La diversidad de sus ecosistemas está determinada por el contraste altimétrico existente entre sus cotas mínimas, que rondan los 200 metros, y las cimas del Cueto Iján, con 2.084 m, y Cueto Cordel, con 2.061 metros de altitud.

Comprende áreas de arbolado de gran interés (superficie forestal de 11.475 hectáreas), que alternan con brañas y laderas cubiertas de matorral. Destacan especialmente los robledales en las zonas bajas y septentrionales y los hayedos en las zonas altas (Saja y Bárcena Mayor) así como los acebales y los abedules y serbales del piso montano. La extensión del parque se clasifica en varias zonas de usos; de uso recreativo, forestal, de uso agropecuario, de reserva y de pastizal. En las zonas de aprovechamiento ganadero destacan los ejemplares de ganado tudanco, una peculiar raza de bovino autóctona, muy ligada a la tradición de la zona. Las zonas de reserva son áreas de especial protección, dentro del parque se han establecido dos zonas:





- Cureñas-Canal del infierno, 575 hectáreas.
- Monte Quemado, 195 hectáreas.

El área protegida tiene una gran riqueza de fauna y flora. Entre las numerosas especies, destacan el jabalí, becada, nutria, lobo, águila real y corzo. El ciervo, que fue reintroducido en 1949, se encuentra en la actualidad en todo el territorio, atrayendo a miles de visitantes que esperan disfrutar con la berrea durante la época de celo. En la zona sur del parque es posible observar al oso pardo cantábrico.

## 8.4 Medio perceptual

La zona de estudio se localiza dentro del tipo de paisaje MARINAS, MONTES Y VALLES DEL LITORAL CANTÁBRICO, de la asociación RÍAS, MARINAS Y RASAS CANTÁBRICO – ATLÁNTICAS, concretamente en la unidad del paisaje “MARINA INDUSTRIAL DE TORRELAVEGA”



Imagen 53: Tipo de Paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España; Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

La naturalidad del cauce de los ríos Saja y Besaya y las márgenes está muy condicionada por distintas presiones, fundamentalmente en la subcuenca del Besaya. Así, en los tramos bajos del Saja y en todos los del Besaya hay una gran densidad de viales y líneas férreas en las proximidades del cauce. En el caso del Saja existen además numerosos encauzamientos que protegen los bienes inmuebles frente a los riesgos de inundaciones, destacando los de Ruento, Cabezón de la Sal y Torrelavega.





El río Besaya es uno de los principales ríos de la región y el que da nombre a esta comarca. Tiene su origen entre Aradillos y Cañeda, cerca de Reinosa, y desciende a través de profundas hoces y amplios valles, siendo históricamente su valle la vía de comunicación más frecuentada entre la costa y la meseta castellana. Tras superar las agrestes hoces de Bárcena surca el valle de Iguña y continúa después por el de Buelna para adentrarse en la Hoz de Las Caldas y salir a Torrelavega. Aquí se fusiona con el Saja, otro de los principales ríos de Cantabria, que nace en los puertos de Sejos, al pie de la sierra del Cordel. Éste atraviesa el monte Saja, dejando a su paso parajes de gran belleza paisajística, recorre a continuación el valle de Cabuérniga y sale de él por la Hoz de Santa Lucía hasta el término de Cabezón de la Sal, donde gira al este y se encuentra con las aguas del Besaya en Torrelavega.

Desde el pico de La Capía se tiene una visión conjunta de toda la costa central de la región. Los bosques, prados y pueblos dominan la estampa que se divisa desde este pico. Una panorámica similar se aprecia desde otro de los enclaves privilegiados de la zona: el Alto de la Montaña, de 200 m de altitud, desde el que también queda a la vista la vega en su totalidad.

La ciudad de Torrelavega, de gran tradición ganadera y abundantes zonas verdes, vio transformada su fisonomía con el progresivo desarrollo industrial experimentado. Sin embargo, en los últimos años se han intentado recuperar diferentes espacios naturales donde las especies arbóreas y el aire libre son los protagonistas. De esta forma, son varios los parques que han logrado abrirse hueco tanto en el casco urbano como en la periferia para oxigenar la ciudad y permitir el esparcimiento de los ciudadanos en contacto con la naturaleza. Uno de los ejemplos más recientes es el Área de Interés Especial de la Viesca, en la ribera del río Besaya, que constituye la principal zona verde del núcleo de Torrelavega. El parque Manuel Barquín está considerado como el otro ‘pulmón’ más importante de la ciudad. En él convive una excelente variedad de especies arbóreas, algunas de ellas centenarias. Es el parque por antonomasia, ya que es la zona verde más amplia del centro urbano, con una superficie de más de 30.000 m<sup>2</sup>, en la que tienen cabida unos 680 árboles.

En el entorno inmediato, dos son los puntos de observación de la infraestructura a instalar: la Autovía del Cantábrico y senda a orillas del cauce al norte del emplazamiento, y el Paseo de la carretera Boulevard Ronda de Torrelavega y senda a orillas del cauce al Sur del emplazamiento.



Imagen 54: Autovía del Cantábrico y senda fluvial al norte del emplazamiento





El paisaje del entorno inmediato del emplazamiento se puede dividir en cuatro unidades:

- Un área urbana, correspondiente a la urbe de Torrelavega en la margen derecha del cauce;
- Un área lineal de viales, correspondiente a la Autovía del Cantábrico, al norte del emplazamiento y paralela al cauce;
- Una unidad de paisaje fluvial, identificada en las zonas circundantes al cauce fluvial en la confluencia de los ríos Saja-Besaya, y
- Una unidad industrial al norte del emplazamiento, al fondo de la unidad vial, y al sureste del emplazamiento.

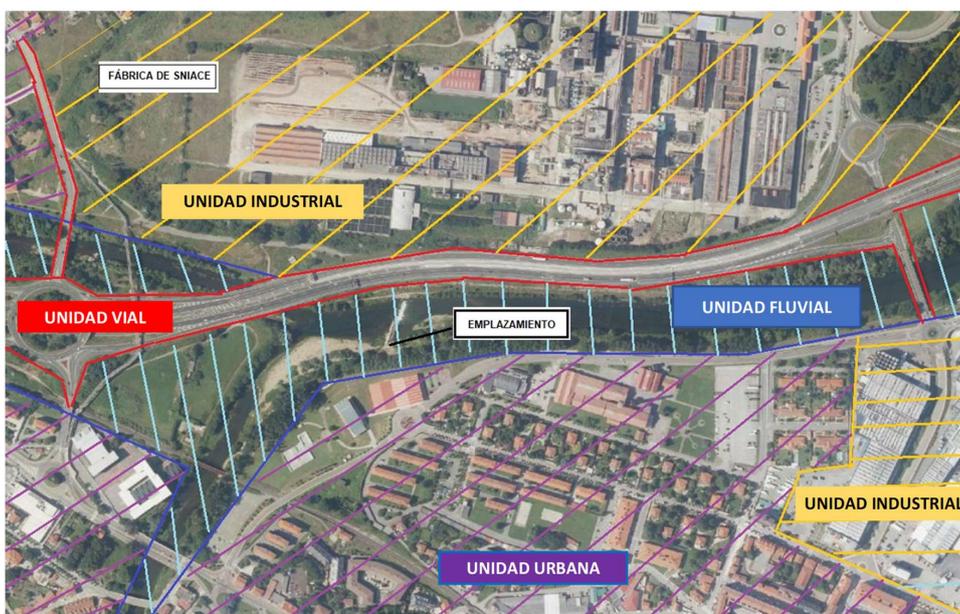


Imagen 55: Unidades de Paisaje del área próxima al emplazamiento

En el entorno inmediato de la zona de estudio destaca, por tanto, una elevada presencia de elementos antrópicos (azud, torres eléctricas, viales, construcciones, industrias, puentes, etc), que reducen la calidad paisajística del lugar. Desde la margen izquierda la perspectiva visual del lugar es más natural, debido a la hilera existente de arbolado de ribera y plátanos de sombra (*Platanus hispanica*), dispuestos linealmente a lo largo de todo el paseo de la margen derecha del río Saja que linda con la carretera Boulevard Ronda de Torrelavega, que hace de apantallamiento de las infraestructuras urbanas localizadas al sur del emplazamiento.

En cuanto a la perspectiva visual del proyecto, sólo será visible desde un entorno inmediato, puesto que el salto será de 2,90 metros de altura y en él se instalarán las cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes con un diámetro exterior de 3,4 m.





Imagen 56: Visual del emplazamiento y del entorno del azud aguas arriba



Imagen 57: Visual del entorno del azud aguas abajo





## 8.5 Medio socioeconómico

### 8.5.1 Población

El municipio de Torrelavega, como segundo núcleo más poblado de la Comunidad Autónoma de Cantabria, ejerce como capital de la Comarca del Besaya, posicionándose como polo de concentración de equipamientos, comunicaciones y actividades económicas, dando servicio a todos los municipios de la misma.

Según el Padrón Municipal de habitantes, Torrelavega cuenta en el año 2019 con 51.494 habitantes. Si bien a lo largo del siglo XX la ciudad experimentó un crecimiento extraordinario debido a la pujanza de la actividad industrial y la consiguiente atracción de población que ello supone, en la actualidad está sufriendo el fenómeno de pérdida poblacional común a muchos centros urbanos españoles con características similares a la de la capital del Besaya.

De la evolución censal del municipio se desprende que la ciudad ha sufrido un crecimiento constante a lo largo del siglo pasado, debido a la gran demanda de mano de obra que ejercían las grandes factorías de la comarca, encabezadas por SOLVAY y SNIACE. Es entre la década de los 60 y los 80 cuando se produce el mayor despegue de poblacional, pues la ciudad casi duplica su población, que lleva aparejada una acelerada y, a veces descontrolada, expansión urbana, produciéndose entonces el crecimiento de los núcleos periféricos, principalmente Barreda.

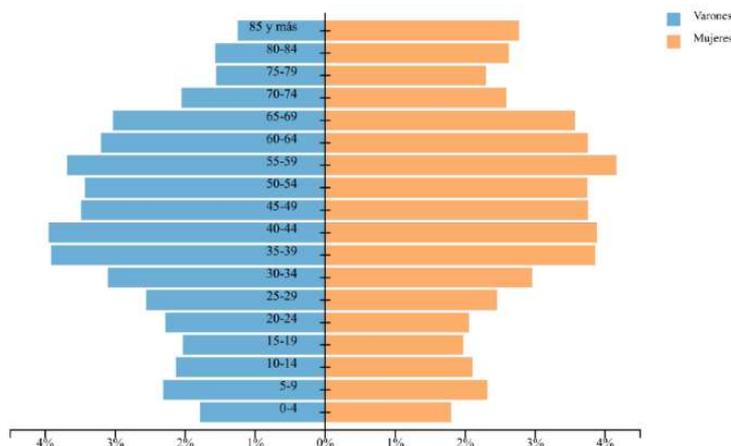


Imagen 58: Pirámide de población del municipio de Torrelavega, año 2016. Fuente: ICANE.

### 8.5.2 Actividades económicas

La estructura económica del municipio es representativa de los grandes núcleos urbanos que están experimentando procesos de reconversión industrial, pero con matices propios de las características socioeconómicas del municipio. La primera es la progresiva pérdida de peso de la industria, aunque sigue manteniendo cierta relevancia (no obstante, engloba a casi el 20% de los ocupados en el municipio).





Hay una paulatina especialización en el sector servicios, con más del 70% de los trabajadores, como polo de concentración de comercio, servicios sanitarios, equipamientos, infraestructuras de comunicación, etc. de la comarca.

Resaltar el peso residual del sector primario, con poco más del 1% de las personas ocupadas, a diferencia de otros municipios de la comarca, algunos todavía con marcado carácter rural, lo que ratifica su posicionamiento como centro de servicios.

La ciudad de Torrelavega es una importante ciudad que reúne todas las comunidades y servicios para vivir con comodidad, a apenas diez minutos de la costa de Suances y muy próxima a otras destacadas villas como Santillana del Mar o Comillas. Sus comunicaciones con Santander, Palencia, Bilbao y Oviedo la convierten además en punto obligado de paso para muchos visitantes.

Las calles y plazas de esta localidad, conocida también como la capital del Besaya, conforman un casco urbano abierto, donde se están recuperando espacios verdes y de ocio, con nuevas plazas, avenidas y calles peatonales en torno a las cuales se estructura una completa oferta comercial. El paseo entre las tiendas y los edificios centenarios de su casco antiguo se convierte así en un placer, sin la presión del tráfico rodado, y el visitante puede descubrir el más variado y dinámico comercio de la comarca. Y es que el comercio cuenta aquí con una arraigada tradición, cimentada en las múltiples ferias y mercados que han marcado la historia local.

### 8.5.3 Comunicaciones

Las comunicaciones principales de Torrelavega son:

- *Autopistas y autovías*
  - E-70 A-8 Autovía del Cantábrico: Baamonde - Gijón - Llanes – Torrelavega - Solares - Bilbao - San Sebastián.
  - A-67 Autovía Cantabria-Meseta: Santander - Torrelavega - Reinosa - Aguilar de Campoo - Palencia.
- *Otras carreteras*
  - N-611 Carretera Cantabria - Meseta: Santander – Torrelavega - Reinosa - Aguilar de Campoo - Palencia -Venta de Baños.
  - N-634 Carretera paralela a la E-70 A-8 : Santiago de Compostela - Oviedo - Llanes - Torrelavega -Bilbao - San Sebastián.
- *Ferrocarril:* en Torrelavega hay estación de las dos compañías de ferrocarriles públicos españoles: la primera, FEVE, los ferrocarriles de vía estrecha, que la unen a las principales ciudades del norte de España y con estaciones en Barreda, Torrelavega, Altamira y Ganzo, y en segundo lugar la compañía ADIF, los ferrocarriles de vía ancha, con estaciones en Viérnoles, Sierrapando y Tanos (principal de Adif en el municipio) que la unen, a través de la compañía Renfe a ciudades como Madrid, Segovia, Valladolid, Palencia, Sevilla, Cádiz, Cuenca, Albacete o Alicante, a través de trenes Alvia, Cercanías y Regionales.





## 8.6 Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.

Para evaluar la potencialidad de los terrenos donde está previsto ejecutar el proyecto se ha consultado la bibliografía referido al entorno geográfico, siendo la fuente de información principal los inventarios patrimoniales existentes en el Servicio de Patrimonio Cultural de Cantabria y el Catálogo Arqueológico de la REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE TORRELAVEGA (CANTABRIA) de 2019.

No se han inventariado elementos del Patrimonio Arqueológico ni Arquitectónico ni Industrial en la zona de estudio ni en la denominada área de influencia (un entorno de aproximadamente 300 metros desde los límites del emplazamiento propuesto), por lo que los elementos de dicho Patrimonio no se verán afectados por la ejecución y explotación del aprovechamiento.

A continuación, se muestra una reseña del principal patrimonio histórico-artístico del municipio. Así, hay que destacar especialmente el conjunto monumental de Viérnoles, situado a 3 km de Torrelavega, formado por multitud de palacios y casonas de los siglos XVII al XIX. Sobresalen igualmente la iglesia neogótica de La Asunción (1892) y la de la Virgen Grande, obra contemporánea y racionalista inaugurada en 1964.

A modo resumen, entre el Patrimonio de Torrelavega destacan:

- *Arquitectura Civil:*
  - Ayuntamiento de Torrelavega
  - Teatro Concha Espina
  - BIBLIOTECA MUNICIPAL GABINO TEIRA: Antiguo palacio de los Condes de Torreeañaz
  - Campos del Malecón MMIT Arquitectura y Urbanismo, 2012
  - Auditorio Julio Lázaro
  - Mercado Nacional de Ganados
  - Plaza de Abastos -
  - Plaza de La Llama
  - Plaza Baldomero Iglesias -
  - Plaza Mayor (Plaza Gilberto Quijano)
  - Casona calle Mártires - Casona de los Escudos
  - Palacio de Demetrio Herrero
  - Plaza José María González Trevilla
  - La estación de ferrocarriles FEVE.
  - La estación de ferrocarriles RENFE en Tanos.
  - El puente Espina, que da acceso a Viérnoles desde Tanos.
  - El puente Rojo, en Tanos.
- *Patrimonio Religioso*
  - Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción
  - Convento de las Carmelitas Descalzas
  - Iglesia de San Román - Viérnoles





- Ermita de Santa Ana - Tanos
  - Colegio de Nuestra Señora de La Paz
  - Sagrados Corazones
  - Iglesia de San Miguel de Campuzano
  - Iglesia de la Virgen Grande de Torrelavega
  - Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción
- *Patrimonio Industrial*
    - Sniace
    - Solvay
    - Feria Muestras Torrelavega La Lechera
  - *Patrimonio Arqueológico:*

Nº	NOMBRE	Nº INVENTARIO	INCIDENCIA	PROTECCIÓN
1	JERRAMAYA/JARRAMAYA	069012	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
2	PALOMAS, SUMIDERO DE LAS	087.001	ZONA ARQUEOLÓGICA INVENTARIADA	1
3	TORRELAVEGA	087.002	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
4	TANOS	087.003	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
5	CAMPUZANO	087.004	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
6	JORGUÍA	087.005	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
7	LAS LAGUNAS	087006	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
8	MONTAÑA, LA	087.007	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
9	PICO DE LA CAPÍA	087.008	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
10	SAN BLAS DE LA MONTAÑA	087.009	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
11	SAN JORGE DE VIÉRNOLES	087.010	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
12	SAN LORENZO DE CAMPUZANO	087.011	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
13	SANTA ÁGUEDA/ GADEA DE VIÉRNOLES	087.012	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
14	TORRE DE LA VEGA	087.014	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
15	TORRES	087.015	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
16	VIÉRNOLES	087.016	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
17	MINA DE REOCIN	060.031	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
18	CAMINO DE SANTIAGO DE LA COSTA CON EL CAMINO FRANCÉS*		BIEN DE INTERÉS CULTURAL (Conjunto Histórico). BOC 11-09-2013 BOC 27-10-2015	1
19	CAMINO DEL BESAYA		INCOADO BIC (Conjunto Histórico) BOC 3-12-1993	
20	CAMINO HISTÓRICO VIÉRNOLES			2
21	MOLINO VIÉRNOLES			2
22	FERRERÍA DE RUCHA			2
23	MOLINO HORNEDO (TORRES)			2
24	MOLINO BARREDA			2

Tabla 3 Relación de yacimientos arqueológicos y bienes con protección arqueológica





## 9. Identificación y valoración de los posibles efectos significativos del Proyecto

Se procede a la valoración específica de los impactos ambientales que va a ocasionar la solución adoptada, en los diferentes factores del medio analizados, para poder realizar un estudio de los mismos más preciso y así poder tomar medidas ambientales mejor adaptadas y adecuadas al proyecto final.

Para ello, previamente se debe acometer la Identificación de Impactos de la alternativa seleccionada, lo que exige establecer una relación causa-efecto entre las acciones del proyecto capaces de generar impacto y los factores del medio estudiados durante el Inventario Ambiental que pueden ser afectados de manera significativa por dichas acciones durante tres fases claramente diferenciadas y sucesivas: la fase ejecución o construcción, la fase explotación o aprovechamiento y la fase de cierre y desmantelamiento de la infraestructura.

Una vez identificados los posibles impactos de carácter significativo, se procederá a su caracterización, tal y como se establece la Ley 9/2018.

Por tanto, se pueden establecer cuatro fases dentro de la identificación y valoración de impactos de la alternativa seleccionada:

- 1) Identificación de las variables o elementos del medio susceptibles de recibir impactos significativos.
- 2) Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos sobre los factores del medio.
- 3) Identificación de impactos significativos mediante la relación causa-efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio.
- 4) Caracterización y valoración de impactos significativos identificados.

### 9.1 Identificación de los elementos del medio susceptibles de recibir impactos

En este epígrafe se identifican los principales impactos ambientales, correspondientes a las diferentes fases del proyecto, con respecto al elemento del medio que se ve afectado por las actuaciones proyectadas.

Por tanto, los elementos o factores del medio que pueden verse afectados de forma directa o indirecta por la ejecución de las acciones contempladas en el proyecto son los siguientes:





FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ASOCIADOS:
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>Aire-atmósfera</b>	- Cambios en la calidad del aire. - Aumento de los niveles sonoros
	<b>Suelos-Geología</b>	- Alteración de las condiciones del suelo. - Alteración de la calidad del suelo por vertidos accidentales o derrames.
	<b>Hidrología</b>	- Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de sólidos en suspensión u otros.
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>	<b>Fauna</b>	- Molestias u afección a la fauna. - Alteración de pautas de comportamiento en la fauna. - Alteración de los corredores biológicos o conectividad del tramo fluvial.
	<b>Flora y vegetación</b>	- Afección a la vegetación de la zona de implantación.
	<b>Espacios naturales protegidos</b>	- Afecciones a su estructura - Compatibilidad con su estatus actual.
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>	<b>Paisaje</b>	- Disminución de la calidad del paisaje.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>Usos del Territorio</b>	- Cambio de uso del suelo
	<b>Factores Sociales y Economía</b>	- Empleo - Actividades económicas.
	<b>Infraestructuras y Servicios</b>	- Red viaria
	<b>Patrimonio Cultural y Arqueológico</b>	- Valores histórico-culturales.
	<b>Otros</b>	- Demanda - Aceptación social

Tabla 4: Principales factores ambientales afectados e impactos asociados

## 9.2 Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos

Las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos son las que se enumeran a continuación.

### 9.2.1 Fase de ejecución o construcción

En fase de construcción, se contemplan las siguientes acciones:

- Desbroce de vegetación
- Movimiento de tierras para ejecución de diques.
- Demoliciones.





- *Adaptación de la escala de peces (proyecto actualmente en ejecución) para garantizar la permeabilidad piscícola del salto.*
- *Fabricación en taller de las turbomáquinas.*
- *Cimentaciones y obras de fábrica.*
- *Instalación de azud neumático.*
- *Canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica a red.*
- *Montaje de equipos electromecánicos.*
- *Traslado de vehículos y maquinaria.*
- *Operación de maquinaria y equipo.*
- *Demanda de mano de obra.*
- *Generación, disposición y gestión de residuos.*
- *Restauración ambiental y paisajística.*

### 9.2.2 Fase explotación o aprovechamiento

Durante el funcionamiento de la infraestructura, se contemplan las siguientes acciones capaces de generar impactos:

- *Explotación del aprovechamiento microhidráulico.*
- *Presencia de una nueva infraestructura en el entorno.*
- *Operaciones de mantenimiento de las instalaciones y equipos electromecánicos.*

### 9.2.3 Fase de cierre y desmantelamiento

En fase de clausura de las instalaciones y desmantelamiento, se contemplan las siguientes acciones:

- *Desmantelamiento de instalaciones.*
- *Traslado de vehículos y maquinaria.*
- *Operación de maquinaria y equipo.*
- *Demanda de mano de obra.*
- *Gestión de residuos generados y regeneración ambiental.*

## 9.3 Identificación de impactos potenciales

A continuación, se ofrece la matriz de relación causa-efecto, donde se identifican las posibles interacciones entre las acciones derivadas del desarrollo del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** que pueden causar impactos de carácter significativo en las diferentes variables del medio estudiadas, durante las fases de construcción, explotación y abandono.







## 9.4 Caracterización y valoración de impactos

Una vez identificados los impactos que puede generar el proyecto, se procede, a continuación, a caracterizar los impactos que pueden alcanzar una intensidad significativa de acuerdo a los siguientes atributos:

Según la legislación vigente se entiende por:

- **Efecto significativo:** Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **Efecto beneficioso (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 perjudicial (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.
- **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto o secundario:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.





- **Efecto reversible:** Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Efecto periódico:** Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular:** Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo:** Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- **Efecto discontinuo:** Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Posteriormente, y en función de los criterios anteriormente descritos, se procede a la valoración específica de los impactos en las tres fases contempladas en el proyecto dentro de las cuatro categorías establecidas por la normativa vigente:

- **Impacto Ambiental Compatible:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto Ambiental Moderado:** aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto Ambiental Severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto Ambiental Crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Para la valoración de la importancia de los impactos ambientales de las actuaciones se han utilizado los siguientes términos y la tipificación de impactos de Conesa Fernández:





TIPIFICADORES DE IMPACTO	
● <b>SIGNO</b>	
- Beneficioso (positivo) .....	+
- Perjudicial (negativo) .....	-
● <b>INTENSIDAD</b> .....	
- Baja .....	1
- Media .....	2
- Alta .....	4
- Muy alta.....	8
- Total .....	12
● <b>EXTENSIÓN</b>	
- Puntual .....	1
- Parcial .....	2
- Extenso .....	4
- Total .....	8
- Crítico .....	+4
● <b>MOMENTO EN QUE SE PRODUCE</b>	
- Largo plazo .....	1
- Medio plazo .....	2
- Inmediato .....	4
- Crítico .....	+4
● <b>PERSISTENCIA</b>	
- Fugaz .....	1
- Temporal .....	2
- Permanente .....	4
● <b>REVERSIBILIDAD</b>	
- A corto plazo .....	1
- A medio plazo .....	2
- A largo plazo .....	3
- Irreversible (Imposible) .....	4
● <b>RECUPERABILIDAD</b>	
- Inmediata .....	1
- A medio plazo .....	2
- Mitigable .....	4
- Irrecuperable .....	8
● <b>SINERGIAS</b>	
- Sin sinergismo .....	1
- Sinérgico .....	2
- Muy sinérgico .....	4
● <b>ACUMULACIÓN</b>	
- Simple .....	1
- Acumulativo .....	4
● <b>EFECTO</b>	
- Secundario .....	1
- Directo .....	4
● <b>PERIODICIDAD</b>	
- Irregular o aperiódico y discontinuo .....	1
- Periódico .....	2
- Continuo .....	4

Tabla 5: Tabla de tipificación de impactos. Fuente Conesa Fernández





- **Intensidad (IN):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" o "indirecto", es decir, se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden. A los efectos de la ponderación del valor se considera:
  - Baja 1
  - Media 2
  - Alta 4
  - Muy alta 8
  - Total 12
- **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, expresado en relación al porcentaje del área de influencia, en que se manifiesta el impacto. La extensión se valora de la siguiente manera:
  - Puntual 1
  - Parcial 2
  - Extenso 4
  - Total 8
  - Crítico +4 (Si el lugar del impacto puede ser considerado un lugar crítico, al valor obtenido se le adicionan cuatro unidades.)
- **Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. El momento se valora de la siguiente manera:
  - Crítico +4
  - Inmediato (menos de un año) 4
  - Mediano plazo (1 a 5 años) 2
  - Largo plazo (más de 5 años) 1
- **Persistencia (PE):** Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Los impactos se valoran de la siguiente manera:
  - Fugaz 1
  - Temporal (entre 1 y 10 años) 2
  - Permanente (duración mayor a 10 años) 4
- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de retorno en el tiempo del factor ambiental por medios naturales a las condiciones que tenía antes de la ocurrencia de la acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornaría a la condición inicial. Se asignan los siguientes valores:
  - Corto plazo (menos de un año) 1





- Mediano plazo (1 a 5 años) 2
  - Largo plazo (5 a 10 años) 3
  - Irreversible (más de 10 años) 4
- **Recuperabilidad (RB):** 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, bien por la acción natural, bien por la acción humana (medidas correctoras). Se valora de la siguiente manera:
    - Si la recuperación puede ser total e inmediata 1
    - Si la recuperación puede ser total a mediano plazo 2
    - Si la recuperación puede ser parcial (mitigación) 4
    - Si es irrecuperable 8
  - **Sinergia (SI):** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más impactos simples. Se le otorgan los siguientes valores:
    - Si la acción no es sinérgica sobre un factor 1
    - Si presenta un sinergismo moderado 2
    - Si es altamente sinérgico 4
  - **Acumulación (AC):** Este atributo mide el incremento de la manifestación de un impacto cuando persiste reiteradamente la acción que lo genera. La asignación de valores se efectúa considerando:
    - No existen efectos acumulativos 1
    - Existen efectos acumulativos 4
  - **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa efecto o forma la manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Si el efecto es indirecto, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un impacto directo, actuando éste como una acción de segundo orden. A los efectos de la ponderación se considera:
    - Efecto indirecto (secundario) 1
    - Efecto directo (primario) 4
  - **Periodicidad (PR):** Este atributo se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (impacto periódico), de forma impredecible en el tiempo (impacto irregular), o constante (impacto continuo). Se le asigna los siguientes valores:
    - Si los efectos son continuos 4
    - Si los efectos son periódicos 2
    - Si son discontinuos 1





A continuación, se procede a la descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos; así como, el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

#### 9.4.1 Afecciones por la liberación de emisiones, desechos y residuos.

Los factores ambientales afectados como consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos del Proyecto serán:

- *Hidrología superficial y subterránea:*

En la fase de construcción de la instalación microhidráulica, la ejecución de los movimientos de tierra asociados a la realización de los diques de defensa, obra civil, así como pequeños desbroces, pueden ocasionar aportes puntuales de sólidos en suspensión al curso del río, principalmente en caso de pluviosidad elevada en el momento de su realización, aumentando puntualmente la turbidez de las aguas. Otros posibles vertidos serían las sustancias utilizadas por la maquinaria (grasas, aceites, fuel-oil, etc.) o materiales empleados en las obras (hormigón, aditivos, etc.), provocando contaminación puntual del agua, disminuyendo su calidad. Este impacto será de intensidad baja debido a que la obra civil y maquinaria para la instalación es mínima, temporal, de extensión reducida, directo, recuperable y reversible a corto plazo.

Además, durante la explotación del aprovechamiento, no se van a producir alteraciones en las características fisicoquímicas del agua, puesto que las únicas operaciones que pudieran alterar las mismas serían las de mantenimiento, siendo el tornillo una tecnología compacta y sencilla con un mantenimiento mínimo y esporádico, aplicándose medidas preventivas en su ejecución, lo que hace que el impacto sea compatible.

Puesto que la actuación prevista no supone una reducción efectiva de la sección de desagüe del río en el azud de La Lechera, no se modifica la velocidad de arrastre de elementos sólidos de fondo o en suspensión, respetándose el caudal ecológico del río.

- *Suelo*

En lo que respecta al impacto en cuanto a la disminución de la calidad del suelo por posible contaminación del mismo debido a vertidos accidentales causados en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras como cambios de aceite, será evitable mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras, temporal, de intensidad muy baja, extensión puntual, sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

Durante las labores que se realicen en la fase de explotación de la microcentral, que se reducirán a las propias del mantenimiento de las instalaciones, la posibilidad de contaminación se considera mínima y como compatible en todas las afecciones al medio edáfico, puesto que se trata de una tecnología duradera y robusta, con escaso





mantenimiento. Por lo que el impacto global sobre el factor suelo se considera compatible.

Así mismo, el proyecto no supone un aumento del riesgo de erosión edáfica.

- *Atmósfera y ruido. Alteraciones del clima.*

Las principales afecciones que tendrán lugar sobre la atmósfera se producirán durante la fase de obras y serán, fundamentalmente, la generación de polvo, la emisión de contaminantes procedentes de motores de combustión de la maquinaria y el ruido, debido a los movimientos de vehículos para el acopio de materiales y la maquinaria de obras para la ejecución de los movimientos de tierras y obra civil, principalmente. Se trata de un impacto local, puntual, temporal y reversible a muy corto plazo, por lo que se prevé como compatible.

Durante la explotación de la microcentral no se esperan alteraciones del factor atmósfera. Las microturbinas, a su vez, dispondrán de marcado CE cumpliendo la normativa vigente en materia de ruidos y vibraciones, por lo que el impacto global se considera compatible.

Así mismo, por la limitada extensión del ámbito de la actuación, así como por las características del proyecto, que no genera ningún tipo de emisiones de gases de efecto invernadero, y del medio en que se implanta, se descarta por completo alteraciones en el clima de la zona ni, por tanto, la producción de ningún impacto de tipo microclimático y/o mesoclimático.

Considerando la situación actual del área objeto de este análisis, la variación en este sentido está considerada NO significativa, puesto que se trata de una zona urbana e industrial y el efecto de ocupación de suelo con la consiguiente destrucción de la cubierta vegetal es mínimo.

- *Flora*

Durante la fase de obras, la vegetación de las inmediaciones podría verse afectada por la emisión de partículas a consecuencia del tránsito de maquinaria y de los movimientos de tierra, al producirse una deposición de polvo sobre la vegetación próxima a la zona de actuación, si bien, dicha vegetación es escasa en el área de implantación, debido a las actuaciones recientes realizadas en la zona para ejecución de caminos de acceso a pie de azud, así como por las avenidas.

Por tanto, el impacto sobre la flora a consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos se considera de intensidad baja, puntual, inmediato, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo, irregular y, por tanto, se considera como compatible.

- *Fauna*

Durante la fase de construcción de la microcentral hidráulica, los efectos sobre la fauna serán tanto indirectos como directos. La intensificación de la presencia humana, el potencial riesgo de contaminación de suelos y aguas por vertidos accidentales, la





modificación temporal de la circulación de las aguas debido a la construcción de los diques de defensa, pudiendo ocasionar transformaciones en los hábitats acuáticos, la destrucción de nidos y madrigueras por los desbroces y la pérdida temporal de la capacidad de acogida de la ribera en el tramo implicado hasta el desarrollo de la nueva cobertura vegetal constituyen impactos indirectos para la fauna fluvial. Por otro lado, pueden producirse impactos directos durante la fase de obras fundamentalmente por molestias debido a ruido y gases procedentes de la maquinaria utilizada y accidentalmente por la lesión o muerte de ejemplares aislados.

Así, las molestias ocasionadas a la fauna, asociadas a los movimientos de tierra y al tránsito de maquinaria y vehículos en fase de construcción, serán de intensidad muy baja, de extensión muy reducida, afectando a una zona puntual, no sinérgicos, reversibles a muy corto plazo y temporales, por lo que se prevén como compatibles

Durante la fase de explotación del microaprovechamiento, no se prevén afecciones a las poblaciones ictícolas, puesto que la tecnología seleccionada de microturbina hidráulica tipo tornillo de Arquímedes es una tecnología considerada "fish friendly", que gira a velocidades lentas, a razón de unas 30 vueltas por minuto. Cuando los peces entran a través de la parte superior de la máquina, simplemente bajan el tornillo en bañeras grandes y nadan en su parte inferior, sin verse alterados o dañados en absoluto. De hecho, los tornillos de Arquímedes se utilizan como "Bombas de peces" en la industria de la acuicultura para desplazar los mismos de unos estanques a otros. Las turbulencias a la salida del sistema son mínimas debido a que el agua no se acelera ni se deriva en estos cauces.

Así mismo, durante la fase de explotación no se producirá un aumento de la actividad humana ya existente en la zona, ni aumento del tráfico; por lo que no se alterará la calidad natural de las comunidades faunísticas que habitan en el área de estudio por aumento de los ruidos ni se produce un aumento del riesgo de atropello y/o colisión.

#### 9.4.2 Afecciones por el uso o consumo de recursos naturales

Los factores ambientales previsiblemente afectados serán:

- *Hidrología superficial y subterránea*

Se considera que el proyecto **no causará a largo plazo una modificación hidromorfológica en la masa de agua superficial del Río Saja-Besaya** que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, puesto que la instalación no necesita de la derivación del río a través de un canal, sino que aprovecha el salto generado por el azud sin generar una discontinuidad en la masa de agua, es decir, que la totalidad del caudal de concesión se deposita a los pies del azud, evitando dejar un tramo del río sin agua. Así mismo, la instalación de un **azud neumático** permitirá que, en épocas de avenidas, se pueda deshinchar para no afectar al cauce del río ni a la inundabilidad de la zona.





Teniendo en cuenta estas premisas podemos concluir que esta tecnología permitirá turbinar el caudal circulante por el río sin generar una discontinuidad en la masa de agua y manteniendo y mejorando la permeabilidad de paso de la infraestructura existente.

En cuanto a la fase de construcción, se esperan afecciones mínimas a la morfología del cauce, debido a los movimientos de tierra, principalmente ocasionadas por la construcción de diques de defensa para la ejecución de las obras. Dichas afecciones serán de intensidad baja, extensión puntual, temporales, recuperables y reversibles a corto plazo.

En la fase de cierre y desmantelamiento se restituirá el entorno afectado por la implantación de la microcentral.

- *Suelo*

No son previsibles modificaciones geomorfológicas significativas en todas las fases del proyecto estudiadas.

En cuanto al medio edáfico, se pueden distinguir en fase de obras posibles alteraciones de las superficies ocupadas temporalmente de este factor ambiental, como son compactación y degradación del suelo, alterando la estructura del mismo y modificando su permeabilidad y aireación, si bien este impacto será local, temporal, de baja intensidad y de extensión mínima. Cabe citar, que la zona se encuentra alterada por la ejecución reciente de caminos de acceso al azud, con presencia de rodadas de maquinaria pesada, lo que supone ya un alto grado de compactación del terreno en la zona de actuación.

Durante la explotación, la instalación microhidráulica presentará mínima afección por la ocupación de los equipos, puesto que el tipo de turbinas a instalar son **turbinas tipo tornillo de Arquímedes**, muy robustos y compactos, y que se adaptan perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura, con unas dimensiones de una longitud total de 7,74 m y un diámetro exterior de 3,40 m. Así mismo, el impacto por incremento de los riesgos geológicos debido al funcionamiento de las turbinas se considera no significativo.

La fase de cierre de la central y desmantelamiento no da lugar a la contemplación de alteraciones en las calidades edáficas del mismo para el cambio de uso.

- *Flora*

Durante la fase de construcción de la microcentral, la vegetación podría verse afectada al reducirse la superficie de vegetación de ribera, a consecuencia de las tareas de desbroce para el acceso de la maquinaria y el personal de obra, si bien la vegetación en la zona de actuación es escasa debido a la alteración que presenta el terreno en el lugar de implantación. También podría verse afectada por la deposición de partículas sólidas procedentes, fundamentalmente, de los movimientos de tierras y el paso de vehículos y maquinaria. A la finalización de las obras, la acción de regeneración ambiental incluye una partida para la revegetación de la zona de actuación con especies propias del lugar y su estabilización con estaquillas, considerándose éste como un impacto positivo. Las afecciones serían temporales, de intensidad baja, de extensión puntual, momento





inmediato, no sinérgico, reversibles y recuperables. Por tanto, el impacto directo sobre la vegetación se considera compatible.

Durante la fase de explotación del aprovechamiento no se van a consumir recursos naturales de la flora, ni a afectar a comunidades vegetales de la zona, por lo que se considera que la vegetación no sufrirá impacto.

- *Fauna*

Durante las fases de obras, como consecuencia de la ejecución de los trabajos en el cauce, principalmente movimientos de tierras, puede producirse pérdida de la calidad del agua del río Saja-Besaya y aumento de la turbidez aguas abajo de la zona de actuación. Dichos posibles vertidos de sólidos pueden producir afecciones directas a la fauna que habita en este cauce.

En cuanto a los anfibios y reptiles, se verían afectados en fase de construcción y de desmantelamiento por la posible mortandad por atropello como consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

El impacto se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, fugaz, recuperable y reversible a corto plazo, no sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

Así mismo, como actuación positiva, el proyecto incluye la adaptación de la actual escala salmonera proyectada por la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación, para que la fauna piscícola pueda salvar el salto.

La tecnología de turbinas elegida en el proyecto, tipo tornillo de Arquímedes, está considerada **Fish-Friendly**, es decir, que permite el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura mejorando la permeabilidad de la instalación existente.

Esta tecnología combinada con el correcto funcionamiento de la escala de peces hace que el azud sea completamente permeable para la fauna piscícola.

Con respecto al caudal ecológico, esta instalación aprovecha el agua circulante por el río sin derivarlo, por lo que el caudal circulante por el río aguas arriba y aguas debajo de la instalación es el mismo. Eso sí, la instalación garantizará el caudal de funcionamiento de la escala de peces, garantizando el paso de agua por la misma antes que por las instalaciones.

- *Medio socioeconómico*

Las actuaciones proyectadas no suponen un cambio importante en el uso del suelo, debido a que la zona se encuentra fuertemente antropizada y a la existencia previa de un azud (Azud de La Lechera), por lo que se considera que la capacidad de carga del medio para acoger dicha actuación es elevada.

Otras consideraciones generales son:





- El caudal de diseño de los equipos será de 6 m<sup>3</sup>/s, lo que permite dimensionar unos equipos fácilmente transportables hasta la zona de actuación.
- Se dispondrá el número de turbinas que permita el mejor aprovechamiento de los recursos.
- El control efectivo de caudales se realizará mediante medida indirecta a partir de la producción de las turbinas.
- Así mismo, la instalación de un azud neumático para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evita afecciones a las tuberías de abastecimiento de la Sniace, al pasar la totalidad del agua derivado sobre la coronación de la escollera.

#### 9.4.3 Afecciones sobre los hábitats y sobre los elementos naturales singulares

El proyecto no se ubica dentro de ningún espacio protegido ni perteneciente a la Red Natura 2000, ni afecta a ningún hábitat de interés comunitario inventariado. Tampoco afectará a los espacios protegidos más próximos al emplazamiento, tales como el Área Natural de Especial Interés de La Viesca, por lo que el impacto se prevé no significativo.

#### 9.4.4 Afecciones sobre las especies amenazadas de la flora y fauna y sobre los equilibrios ecológicos

El proyecto no afecta a especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Flora, ni a comunidades vegetales que, por su precaria situación, requieran del desarrollo de Planes de Recuperación de Ecosistemas Amenazados, puesto que el lugar de emplazamiento se encuentra fuertemente alterado por la ejecución de accesos a pie de azud y por las recientes avenidas.

En lo referente a las especies de la fauna asociadas al medio fluvial, las obras afectan al cauce del río Saja-Besaya, pudiendo repercutir en la ictiofauna. En cuanto a los anfibios y reptiles, se verían afectados por la posible mortandad por atropello como consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

El impacto por afección sobre las especies amenazadas de flora y fauna se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

El estado ecológico de la zona de estudio según el Informe18 del Proyecto Ríos Cantabria es deficiente, con una calidad de la masa de agua superficial mala. Así mismo, dada la compacidad del Proyecto, con una superficie reducida, y su emplazamiento en el propio núcleo urbano de Torrelavega, zona ya muy alterada (construcciones urbanas, industriales, viales de alta densidad), hacen que la implantación de la microcentral no suponga una alteración del equilibrio ecológico de la zona.





#### 9.4.5 Afecciones sobre el medio perceptual

El cálculo del impacto paisajístico de la instalación proyectada necesariamente se debe fundamentar en el análisis de tres variables paisajísticas: la calidad visual del paisaje afectado y fragilidad paisajística, entendidas con el valor intrínseco de las unidades de paisaje afectadas, y la vulnerabilidad visual o exposición visual, asociado al grado de intrusión visual producido por la nueva infraestructura desde los potenciales puntos de observación del territorio. En este sentido, el valor de las unidades paisajísticas interceptadas, teniendo en cuenta la relación de calidad/fragilidad y vulnerabilidad visual, por orden decreciente, es el siguiente:

- Paisaje de vegetación de ribera y paisaje fluvial
- Paisaje urbano
- Paisaje industrial y vial

La principal alteración del paisaje se va a producir por la presencia de elementos ajenos en la zona (obra civil, incluyendo cimentaciones, montaje de instalaciones y equipos electromecánicos, así como la presencia de la propia instalación microhidráulica durante la fase de explotación), si bien, la perspectiva visual del proyecto será reducida, dada la escasa altura de las turbinas, por lo que no serán apreciables a gran distancia, así como por la vegetación de ribera y del paseo bulevar-ronda, y la morfología del cauce que hacen de apantallamiento. Así mismo, la extensión es mínima, recuperable, directo, sin sinergismo, simple, continuo y directo.

El Proyecto no alterará sensiblemente las condiciones del entorno dado el carácter urbano e industrial de la zona de implantación y la existencia de elementos antrópicos preexistentes en el área de actuación, como es el propio Azud de La Lechera.

Por todo ello, se considera previsiblemente un impacto moderado.

El desmantelamiento de las instalaciones en la fase de cierre y abandono se considera un impacto positivo.

#### 9.4.6 Afecciones sobre el Patrimonio Cultural

El Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria) no afectará ni directa ni indirectamente a los bienes de Patrimonio Histórico, Arqueológico ni Arquitectónico, por lo que el impacto global potencial sobre este aspecto se considera NO significativo.

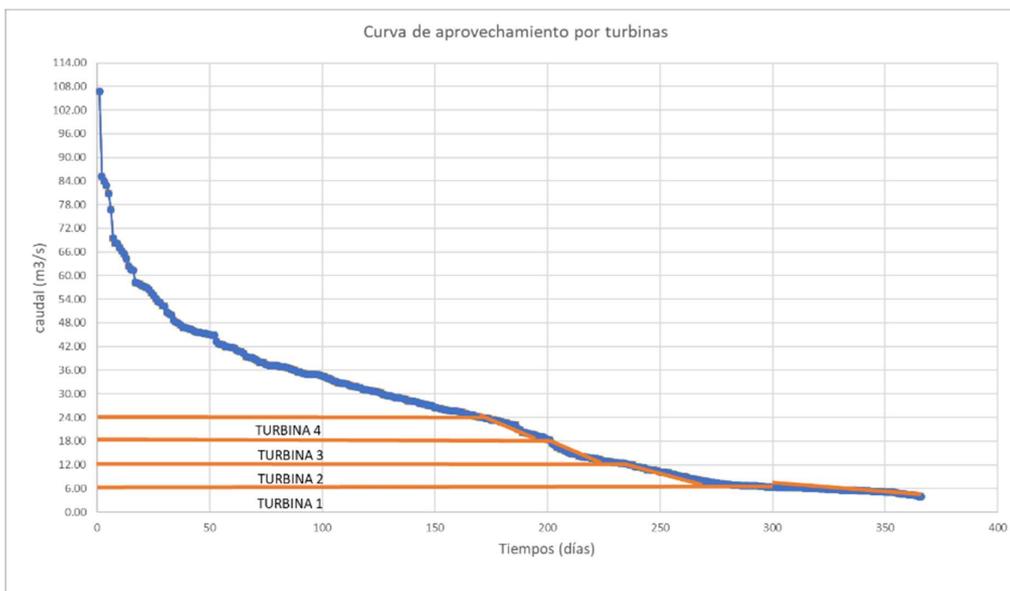
#### 9.4.7 Afecciones sobre el medio socioeconómico y la población

Previsiblemente los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, por lo que el impacto global potencial se prevé compatible. El salto propuesto es de 2,90 metros y en él se prevé instalar cuatro turbinas, cada una con una potencia nominal de 120 KW, lo que suma una potencia total de 480 KW.





La siguiente tabla recoge la producción que se puede alcanzar equipando la microcentral con las cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes descritas, con una capacidad por turbina de 6,00 m<sup>3</sup>/s. Se puede ver claramente la franja de horas de producción que es capaz de aprovechar cada uno de los grupos:



Gráfica 1. Aprovechamiento de los grupos en la curva de caudales clasificados.

El resultado de la simulación revela que en un año medio la producción total de energía totalmente VERDE producida sería de **3.013 MW**.

Así mismo, las ventajas de esta tecnología frente a otras turbinas hidráulicas convencionales son:

- Modularidad y alta capacidad de adaptación a la infraestructura existente.
- Menor peso y tamaño de sus elementos en comparación con otras tecnologías.
- No requiere cámara de carga ni tubería forzada.
- Funciona a una velocidad de rotación relativamente baja, lo que origina poco desgaste de los componentes mecánicos y garantiza su vida útil.
- Autorregulación ante cambios del caudal.
- No necesita de limpiarrejas ni elementos auxiliares, puesto que los elementos flotantes pueden descender por los cangilones.
- Instalación sencilla e integrada.
- Coste de mantenimiento bajo.
- Gran eficiencia con rendimientos superiores al 90%.

A través del relieve y la caída del agua, la turbina tipo tornillo de Arquímedes es capaz de generar **energía completamente limpia y constante**. Además de los impactos directos del proyecto (inversión inicial, producción de energía renovable), es importante tener en cuenta los impactos indirectos e inducidos. Los impactos indirectos resultan del incremento de la producción de





bienes y servicios, necesarios para la construcción y las operaciones de mantenimiento de la instalación microhidráulica durante su vida útil, así como las actuaciones de desmantelamiento de la misma en la fase de cierre.

La creación directa de empleo resulta, fundamentalmente, de las siguientes acciones:

- Fase de construcción: ejecución de movimientos de tierras, obra civil, fabricación de equipos electromecánicos y componentes, transporte de materiales y equipos y operación de maquinaria y personal.
- Fase de explotación: tareas de supervisión remota y operaciones de mantenimiento.
- Fase de cierre: desmantelamiento y transporte de materiales y componentes, gestión de residuos y restauración ambiental.

En cuanto al tránsito de vehículos en la red viaria en fase de construcción, supondrá un impacto en la misma de carácter negativo, de intensidad baja, temporal, irregular, recuperable y reversible a corto plazo, sinérgico y simple, por lo que se considera compatible.

La ejecución del proyecto contribuye a satisfacer la demanda social relativa a la necesidad de implantación y mejora de una escala salmonera en el azud, así como la instalación de tecnologías de generación energética procedente de fuentes renovables y sostenibles, como es la microhidráulica.

La aceptación social del proyecto, dadas las características del potencial impacto, se prevé como compatible.

#### 9.4.8 Valoración de impactos

En esta fase se cruza la información aportada por los puntos anteriores con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la construcción del Proyecto, como de la fase de explotación y de abandono, para poder valorar su importancia.

La valoración nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado.

Las matrices con las valoraciones para cada uno de los tipificadores de impacto en las distintas fases de proyecto se recogen a continuación:







MATRIZ DE INTENSIDAD Baja = 1 Alta = 4 Total = 12 Media = 2 Muy alta = 8		ACCIONES causantes de efectos ambientales																						
		FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE OPERACIÓN (EXPLORACIÓN)					FASE DE ABANDONO												
FACTORES AMBIENTALES	CATEGORÍA	Destrucción	Mantenimiento para ejecución de obras	Adaptación de la escala de piezas	Fabricación en taller de fundiciones	Orientaciones y obras de fábrica	Instalación de azud neumático	Comunicación de la línea de encauce y conexión eléctrica	Montaje de equipos catódicos	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de vehículos y equipo	Demanda de mano de obra	Generación, disposición de residuos	Restauración ambiental y paisajística	Presencia de nueva infraestructura	Explotación del aprovechamiento microhidráulico	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Destrucción de residuos y ambiental		
																							1	2
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	SUELO																							
	CONTAMINACIÓN																							
	AGUA																							
	CONTAMINACIÓN																							
	ATMÓSFERA																							
	CONTAMINACIÓN																							
	PROCESOS																							
	EROSIÓN																							
	DEPOSICIÓN																							
	COMPACTACIÓN																							
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	ESTABILIDAD																							
	ARBOLES																							
	ARBUSTOS																							
	ESTRATO HERBACEO																							
	ESTABILIDAD COMUNICADALES																							
	INVERTEBRADOS																							
	REPTILES Y ANFIBIOS																							
	AVES																							
	MAMÍFEROS																							
	PECES																							
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	MONITORIZACIÓN PAISAJES DE COMPORTAMIENTO																							
	CONEXIONES BIOLÓGICAS																							
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																							
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTADO ACTUAL																							
	USOS DEL TERRENO																							
	CAMBIOS DE USO																							
	EMPLEO																							
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO																							
	CALIDAD DE VIDA																							
	PAISAJE																							
OTROS	VALORES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS																							
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS																							
	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL / PROV. / NACIONAL																							
	SERVICIOS E INFRAEST. RED VARIA																							
	DEMANDA SOCIAL																							
	ACEPTACIÓN SOCIAL																							
	DEMANDA SOCIAL																							
	ACEPTACIÓN SOCIAL																							

Memoria

91

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3







MATRIZ DE PERSISTENCIA Fugaz = 1 Temporal = 2 Permanente = 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																					
		FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)								FASE DE ABANDONO					
		Movimiento de tierras para ejecución de obras	Desplazamientos	Atigación de la escala de picos	Fabricación y obras de turbinas	Comentaciones y obras de fábrica	Instalación de aut de adu neumático	Canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica	Montaje de electro-mecánicos	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Generación y gestión de residuos	Restauración ambiental y paisajística	Presencia de infraestructura	Explotación del aprocheamiento microhidroeléctrico	Operación-mantenimiento	Demantamiento de instalaciones	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Gestión de residuos ambiental	
SUELO	GEOLGIA	1	2			4	4							2									1
	CONTAMINACIÓN									1							1						1
AGUA	RECURSOS HIDRICOS	2	4			4	2									1		2					
	CONTAMINACIÓN	1	1						1								1						1
ATMOSFERA	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS	1	1			1		1	1	1						1							1
	CALIDAD DEL AIRE	1	1			1		1	1	1													1
PROCESOS	EROSION	1																2					
	DEPOSICION	1																2					
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	COMPACTACION	1				4								2									
	ESTABILIDAD	1																2					
FLORA	ARBOLES	2	1											4									2
	ARBUSTOS	2	1										4										2
FAUNA	ESTRATO HERBACEO	1	1										4										2
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	1	1										4										2
FACTORES AMBIENTALES	INVERTEBRADOS	1	1			1		1	1	1													2
	REPTILES Y ANFIBIOS	1	1			1		1	1	1													2
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	AVES	1	1			1		1	1	1													2
	MAMIFEROS	1	1			1		1	1	1													2
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	PECES	1	1	4		1		1	1	1													2
	MODIFICACIONES DE ENTORNO	1	1	4		1		1	1	1													2
FACTORES AMBIENTALES	CORREDORES BIOLÓGICOS			4		4	2																2
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																						
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS																						
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTADO ACTUAL																						
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	USOS DEL TIERRA																						
	CAMBIO DE USO																						
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	EMPLEO	1	1	4	1	1	1	1	1	1													1
	CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO																						1
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	CALIDAD DE VIDA	1	1			1		1	1	1													1
	ESTRATEGIA INTERES HUMANO	1	1	4		4		4	1	1													2
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	VALORES HISTÓRICO - CULTURALS																						
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS																						1
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	ECONOMÍA LOCAL PROV/NACIONAL	1	1	4	1	1	1	1	1	1													1
	SERVICIOS E INFRAEST.																						1
OTROS	DEMANDA SOCIAL	1	1	1	4		1	1	1	1													1
	ACEPTACION SOCIAL																						1

Memoria

94

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3







MATRIZ DE ACUMULACIÓN		ACCIONES causantes de efectos ambientales																				
		FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)						FASE DE ABANDONO								
Simple = 1 Acumulativo = 4	Descripción de las acciones de ejecución de obras	Montaje de tierras para ejecución de diques	Demoliciones	Adaptación de la escala de peajes	Fabricación en taller de turbinas y guías	Cimentación de obras de fábrica	Instalación de azud neumático	Catalización y conexión eléctrica	Montaje de equipos electrónicos	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de mano de obra	Demanda de mano de obra de otra	Generación y gestión de residuos	Resumen de impactos ambientales y pasajística	Presencia de infraestructura	Explotación del aprovechamiento hidroeléctrico	Operación de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	
			GEOLOGIA	1	1		1	1														
	CONTAMINACIÓN												1									
	RECURSOS HIDRICOS	1	1		1	1								1								
	CONTAMINACIÓN	1	1										1									
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	1	1		1	1																
	CALIDAD DEL AIRE	1	1		1	1																
	EROSION	1	1																			
	DEPOSICION	1	1																			
	COMPACTACION	1	1		1	1																
	ESTABILIDAD	1	1																			
	ARBOLES	1	1																			
	ARBUSTOS	1	1																			
	ESTRATO HERBACEO	1	1																			
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	1	1																			
	INVERTEBRADOS	1	1		1	1																
	REPTILES Y ANFIBIOS	1	1		1	1																
	AVES	1	1		1	1																
	MAMIFEROS	1	1		1	1																
	PECES	1	1		1	1																
	MODIFICACION PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	1	1		1	1																
	CORREDORES BIOLÓGICOS	1	1		1	1																
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	1	1		1	1																
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	1	1		1	1																
	CAMBIOS DE USO	1	1		1	1																
	EMPLEO	1	1		1	1																
	CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO	1	1		1	1																
	CALIDAD DE VIDA	1	1		1	1																
	ESTETICO E HUMANITARIO	1	1		1	1																
	PAISAJE	1	1		1	1																
	VALORES HISTORICO - PATRIMONIO CULTURAL	1	1		1	1																
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	1	1		1	1																
	ECONOMÍA LOCAL / PROV. / NACIONAL	1	1		1	1																
	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL / PROV. / NACIONAL	1	1		1	1																
	RED VARIA	1	1		1	1																
	SERVICIOS E INFRAEST	1	1		1	1																
	DEMANDA SOCIAL	1	1		1	1																
	ACEPTACION SOCIAL	1	1		1	1																
	OTROS	1	1		1	1																

Memoria

97

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE RELACIÓN CAUSA-EFECTO		ACCIONES causantes de efectos ambientales																						
		FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)			FASE DE ABANDONO													
Indirecto = 1 Directo = 4	Descripción de la actividad	Movimiento de tierras	Demoliciones	Adaptación de puentes	Fabricación en taller de turbinas	Montaje de equipos eléctricos	Construcción de líneas de conexión eléctrica	Instalación de estructura	Cimentación y obras de fábrica	Instalación de estructura														
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	GEOLÓGICA																							
	CONTAMINACIÓN																							
	RECURSOS HÍDRICOS																							
	AGUA																							
	CONTAMINACIÓN																							
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS																							
	ATMÓSFERA																							
	CALIDAD DEL AIRE																							
	EROSIÓN																							
	DEPOSICIÓN																							
	COMPACTACIÓN																							
	ESTABILIDAD																							
	ARBOLES																							
	ARBUSTOS																							
	ESTRATO HERBÁCEO																							
	ESTABILIDAD COMUNIDADES																							
	INVERTEBRADOS																							
	REPTILES Y ANFIBIOS																							
	AVES																							
	MAMÍFEROS																							
	PECES																							
	MODIFICACIÓN PATRAS DE COMPORTAMIENTO																							
	CORREDORES BIOLÓGICOS																							
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																							
	COMPATIBILIDAD CON SU PROTECCIÓN																							
	USOS DEL TERRITORIO																							
	CAMBIO DE USO																							
	NIVEL EMPLEO																							
	ECONOMÍA																							
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO																							
	DEMOGRAFÍA																							
	ESTÉTICO E INTERÉS CULTURAL																							
	VALORES HISTÓRICOS - CULTURALES																							
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS																							
	ECONOMÍA LOCAL/PROVINCIONAL																							
	SERVICIOS E INFRAESTR.																							
	RED VIARIA																							
	DEMANDA SOCIAL																							
	ACEPTACIÓN SOCIAL																							





MATRIZ DE PERIODICIDAD Irregular o aperiódico y discontinuo=1 Periódico = 2 Continuo = 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																					
		FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)							FASE DE ABANDONO							
FACTORES AMBIENTALES	CATEGORÍA	Montar para ejecución de diques	Adaptación de la escala de presa	Fabricación en taller de turbinas y quinas	Comienzo y ejecución de obra	Instalación de azud neumático	Comenzamiento de ejecución y conexión eléctrica	Montaje de equipos eléctricos	Traslado de maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de maquinaria y equipo	Generación de residuos y gestión de residuos peligrosos	Restauración paisajística	Presencia de nueva estructura	Exposición al ruido	Operación de maquinaria y equipo	Desmantelamiento de maquinaria y equipo	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de maquinaria y equipo	Gestión de residuos y gestión ambiental		
		SUELO	CONTAMINACIÓN	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RECURSOS HIDRICOS	1		1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ATMOSFERA	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CALIDAD DEL AIRE		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	EROSION		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROCESOS	DEPOSICION		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	COMPACTACION		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FLORA	ESTABILIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ARBOLES		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ARBUSTOS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ESTRATO HERBACEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
FAUNA	ESTABILIDAD COMUNIDADES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	INVERTEBRADOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	REPTILES Y ANFIBIOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	AVES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	MAMIFEROS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	PECES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	MODIFICACION PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	CORREDORES BIOLÓGICOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	CULTURAL	USOS DEL TERRITORIO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
EMPLEO		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
SOCIALES Y TRAFICO		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
CALIDAD DE VIDA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PAISAJE		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
VALORES HISTÓRICO-CULTURAL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ACTIVIDADES ECONÓMICAS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
REGRESOS PARA ECONOMIA LOCAL PROD./NACIONAL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
RED-VIARIA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
OTROS	DEMANDA SOCIAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	ACEPTACION SOCIAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Memoria

99

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE RECUPERABILIDAD De manera inmediata= 1 A medio plazo= 2 Mitigable= 3 Irrecuperable= 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																					
		FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE OPERACIÓN (EXPLORACIÓN)					FASE DE ABANDONO											
		Movimiento de tierras para ejecución de diques	Demoliciones	Adaptación de la escala de peñas	Fabricación de la escalera de tubomáquinas	Cimentaciones y obras de fábrica	Instalación de maquinaria	Conexión eléctrica	Montaje de equipos electrónicos	Traslado de maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Generación de residuos	Riesgo ambiental y paisajístico	Presencia de infraestructura	Explotación de nuevos recursos mineros	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Gestión de residuos y regeneración ambiental	
SUELO		2	2		3									1				1					
AGUA		2	2		2	1								1				1					
ATMOSFERA		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1		
PROCESOS		2															1						
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS		2	2		3									1				1					
GEOLOGÍA																							
CONTAMINACIÓN																							
RECURSOS HÍDRICOS		2	2		2	1								1				1					
MOLUSTOS POR GENERACION DE RUIDOS		1	1																				
CALIDAD DEL AIRE		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1		
EROSION		2																					
DEPOSICION		2																					
COMPACTACION		2			3									1				1					
ESTABILIDAD		2																					
ARBOLES		1	1											1									
ARBUSTOS		2	1											1									
ESTRATO HERBACEO		1	1											1									
ESTABILIDAD COMUNIDADES		2	1											1									
INVERTEBRADOS		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1									
REPTILES Y ANFIBIOS		1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	1	1									
AVES		1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	1	1									
MAMIFEROS		1	1	1	1		1	1	1	1	1	2	1	1									
PECES		1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1									
MODIFICACION PAUAS DE COMPORTAMIENTO				3			1																
CORREDORES BIOLÓGICOS				3	1																		
ESPACIOS NATURALES		2	2		2									2	2								
ESTRUCTURA		1	1		1									1									
COMPATIBILIDAD CON SU ESTADIOS ACTUAL					1									1									
USOS DEL TERRITORIO		1	1	1	3																		
CAMBIOS DE USO																							
NIVEL ECONOMICO		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
EMPLEO																							
CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO																							
SOCIALES Y DEMOGRAF.		1	1	1	1																		
CALIDAD DE VIDA																							
ESTETICO E INTERES HUMANO		2	2	2	3																		
PAISAJE																							
VALORES HISTORICO - CULTURAL																							
ACTIVIDADES ECONOMICAS							1																
ECONOMIA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
SERVICIOS E INFRAEST																							
RED VARIA																							
DEMANDA SOCIAL																							
ACEPACION SOCIAL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Memoria

100

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



En función de los tipificadores de impacto anteriormente citados en la tabla 5 se obtendrá el valor de la importancia del impacto de cada acción del proyecto de concesión sobre cada factor medioambiental afectado.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
● <b>FORMULACIÓN</b>	VALORES
Importancia = $\pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RB + SI + AC + EF + PR)$	Máximo = 100
	Mínimo = 13

Tabla 6: Cálculo de la importancia del impacto. Fuente Conesa Fernández

Así, los valores que se obtienen varían entre los valores 13 y 100.

De acuerdo a esta calificación el impacto se cataloga como:

- *Compatible* ( $I < 25$ ).
- *Moderado* ( $25 < I < 50$ ).
- *Severo* ( $50 < I < 75$ ).
- *Crítico* ( $I > 75$ ).

Estos términos vienen definidos en la normativa vigente de evaluación ambiental, como sigue:

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

Es importante reseñar que muchas de las afecciones descritas, con la adopción de medidas preventivas no van a llegar a manifestarse.

La matriz con la importancia del impacto de cada acción sobre cada uno de los factores del medio afectados en las distintas fases del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azul de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** se recoge a continuación.







Una vez obtenido el valor de la importancia del impacto de cada acción sobre cada factor del entorno afectado, se procede a valorar los impactos ambientales previsibles que se derivan del Proyecto analizado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO GLOBAL		
• FORMULACIÓN	VALORES	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
$V_{Impacto} = \frac{\text{Subtotal absoluto}}{\text{Subtotal máximo}} \times 100$ $\text{Subtotal}_{absoluto} = \sum V_{imp_{acción, fact}}$ $\text{Subtotal}_{máximo} = N^{\circ}_{impactos} \times \text{Valor}_{máx importancia}$	<p>Máximo = 100</p> <hr/> <p>Mínimo = 0</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto compatible: &lt; 25%</li> <li>• Impacto moderado: 25% - &lt; 50%</li> <li>• Impacto severo: 50% - &lt; 75%</li> <li>• Impacto crítico &gt; 75%</li> </ul>

Tabla 7: Valoración del impacto global

La valoración final de los factores ambientales impactados y de las acciones del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** generadoras de impacto, tanto en las fases de construcción y de explotación del aprovechamiento microhidráulico como en la fase de cierre y desmantelamiento, se recoge en las matrices de valoración del impacto global siguientes.





MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		SUBTOTAL ABSOLUTO		SUBTOTAL MAXIMO		TOTAL NIVELES		RELAT. PARCIAL		% POR NIVELES		TIPO DE IMPACTO POR NIVEL		CLAVE DE COLOR	
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	SUELO	87	500	17,40	Compatible	635	19,35	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	CONTAMINACIÓN	34	200	17,00	Compatible										
	RECURSOS HIDRÍCOS	35	500	7,00	Compatible										
	AGUA	72	400	18,00	Compatible										
	ATMÓSFERA	154	800	19,25	Compatible										
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	114	600	19,00	Compatible										
	CALIDAD DEL AIRE	23	100	23,00	Compatible										
	EROSION	23	100	23,00	Compatible										
	DEPOSICION	70	300	23,33	Compatible										
	COMPACTACION	23	100	23,00	Compatible										
ESTABILIDAD	12	300	4,00	Compatible	627	8,83	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible			
ARBOLLES	13	300	4,33	Compatible											
ARBUSTOS	13	300	4,33	Compatible											
FLORA	14	300	4,67	Compatible											
ESTRATO HERBÁCEO	140	900	15,56	Compatible											
ESTABILIDAD COMUNIDADES	141	1000	14,10	Compatible											
INVERTEBRADOS	138	1000	13,80	Compatible											
REPTILES Y ANFIBIOS	138	1000	13,80	Compatible											
FAUNA	27	900	3,00	Compatible											
MAMÍFEROS	102	900	11,33	Compatible											
PECES	111	200	55,50	Compatible											
MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	0	0	0,00	No afectación	153	2,39	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible			
CORREDORES BIOLÓGICOS	0	0	0,00	No afectación											
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	0	0	0,00	No afectación											
AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	89	300	29,67	Moderado											
COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	231	1200	19,25	Compatible											
USOS DEL TERRITORIO	19	100	19,00	Compatible											
NIVEL ECONÓMICO	99	600	16,50	Compatible											
EMPLEO	147	800	18,38	Compatible											
SOCIALES Y DEMOGRÁF.	0	0	0,00	No afectación											
CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	76	400	19,00	Compatible											
CAIDAD DE VIDA	250	1300	19,23	Compatible											
ESTÉTICO E INTERÉS CULTURAL	19	100	19,00	Compatible											
PAISAJE	63	300	21,00	Compatible											
VALORES HISTÓRICO -ARTÍSTICOS	94	1300	7,23	Compatible											
PATRIMONIO CULTURAL	0	0	0,00	No afectación	OTROS										
ECONOMÍA	76	400	19,00	Compatible											
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	250	1300	19,23	Compatible											
INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV./NACIONAL	19	100	19,00	Compatible											
SERVICIOS E INFRAEST.	63	300	21,00	Compatible											
RED VIARIA	94	1300	7,23	Compatible											
DEMANDA SOCIAL	0	0	0,00	No afectación											
ACEPTACION SOCIAL	0	0	0,00	No afectación											
OTROS	0	0	0,00	No afectación											
LEYENDA:	ROJO: IMPACTO NEGATIVO (-)														
	VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)														

Memoria

104

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN (APROVECHAMIENTO)		SUBTOTAL ABSOLUTO	SUBTOTAL MÁXIMO	TOTAL NIVELES	RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR FACTOR	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	SUELO	0	0		0,00		No afectación			
	CONTAMINACIÓN	16	100		16,00		Compatible			
	AGUA	19	100		19,00		Compatible			
	ATMÓSFERA	22	100	73	22,00	18,00	Compatible		Compatible	
	PROCESOS	0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	FLORA	0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		0	0		0,00		No afectación			
		16	100		16,00		Compatible			
	FAUNA	16	100	97	16,00	10,78	Compatible		Compatible	
		38	200		19,00		Compatible			
		38	200		19,00		Compatible			
		16	100		16,00		Compatible			
		24	100		24,00		Compatible			
SOCIECONÓMICOS Y CULTURAL	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	51	100		51,00		Compatible			
	USOS DEL TERRITORIO	0	0		0,00		Compatible			
	NIVEL ECONÓMICO	33	100		0,00		No afectación			
	SOCIALES Y DEMOGRÁF.	20	200		10,00		Compatible			
	ESTÉTICO E INTERES CULTURAL	0	0		0,00		No afectación			
	VALORES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS	33	100	49	33,00	4,90	Moderado		Compatible	
	ECONOMÍA	0	0		0,00		Compatible			
	SERVICIOS E INFRAEST.	25	100		25,00		Compatible			
	OTROS	48	200		24,00		Compatible			
	DEMANDA SOCIAL	0	0		0,00		No afectación			
ACEPTACIÓN SOCIAL	25	100		25,00		Compatible				
LEYENDA:	3	200		1,50		Compatible				

Memoria

105

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN FASE DE CIERRE (DESMANTELAMIENTO) SOLUCIÓN ADOPTADA		SUBTOTAL ABSOLUTO	SUBTOTAL MÁXIMO	TOTAL NIVELES	RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR FACTOR	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	GEOLOGÍA	21	100	100	21,00	9,31	Compatible		Compatible	
	CONTAMINACIÓN	1	200		0,50		Compatible			
	RECURSOS HÍDRICOS	21	100		21,00		Compatible			
	AGUA	1	200		0,50		Compatible			
	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS	38	200		19,00		Compatible			
	ATMOSFERA	38	200		19,00		Compatible			
	CALIDAD DEL AIRE	16	100		16,00		Compatible			
	EROSION	16	100		16,00		Compatible			
	DEPOSICION	16	100		16,00		Compatible			
	COMPACTACION	16	100		16,00		Compatible			
PROCESOS	16	100	16,00	Compatible						
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	ESTABILIDAD	9	100	9,00	Compatible					
	ARBOLES	12	100	12,00	Compatible					
	ARBUSTOS	14	100	14,00	Compatible					
	ESTRATO HERBÁCEO	25	100	25,00	Compatible					
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	14	300	4,67	Compatible					
	INVERTEBRADOS	2	300	0,67	Compatible					
	REPTILES Y ANFIBIOS	5	400	1,25	Compatible					
	AVES	5	400	1,25	Compatible					
	MAMÍFEROS	21	300	7,00	Compatible					
	PECES	22	300	7,33	Compatible					
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	25	200	12,50	Compatible					
	CORREDORES BIOLÓGICOS	0	0	0,00	No afectación					
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	0	0	0,00	No afectación					
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	44	100	44,00	Compatible					
	USOS DEL TERRITORIO	57	300	19,00	Compatible					
	NIVEL ECONOMICO	19	100	19,00	Compatible					
	SOCIALES Y DEMOGRAF.	35	200	17,50	Compatible					
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	32	300	10,67	Compatible					
	CALIDAD DE VIDA	0	0	0,00	No afectación					
	ESTETICO E INTERES HUMANO	38	200	19,00	Compatible					
SOCIECONÓMICOS Y CULTURAL	PATRIMONIO CULTURAL	57	300	19,00	Compatible					
	PAISAJE	19	100	19,00	Compatible					
	VALORES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS	22	100	22,00	Compatible					
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	25	500	5,00	Compatible					
	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV./NACIONAL	0	0	0,00	No afectación					
	ECONOMÍA	38	200	19,00	Compatible					
	SERVICIOS E INFRAEST.	57	300	19,00	Compatible					
	RED VARIA	19	100	19,00	Compatible					
	DEMANDA SOCIAL	22	100	22,00	Compatible					
	ACEPTACIÓN SOCIAL	25	500	5,00	Compatible					
OTROS										
<b>LEYENDA:</b> ROJO: IMPACTO NEGATIVO (-) VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)										

Memoria

106

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE VALORACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO: SOLUCIÓN ADOPTADA	SUBTOTAL ABSOLUTO	SUBTOTAL MÁXIMO	TOTAL NIVELES	RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR ACCIÓN	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR
Desbroce	223	1600		13,94		Compatible			
Movimiento de tierras para ejecución de diques	401	2400		16,71		Compatible			
Demoliciones	272	1700		16,00		Compatible			
Adaptación de la escala de peces	255	700		36,43		Compatible			
Fabricación en taller de turbina	57	300		19,00		Compatible			
Cimentaciones y obras de fábrica	290	1700		17,06		Compatible			
Instalación de azud neumático	101	600		16,83		Compatible			
Canalización línea evacuación y conexión eléctrica	109	1100	1428	9,91	6,34	Compatible		Compatible	
Montaje de equipos electromecánicos	147	1100		13,36		Compatible			
Traslado de vehículos y maquinaria	209	1100		19,00		Compatible			
Operación de maquinaria y equipo	191	1600		11,94		Compatible			
Demanda de mano de obra	98	500		19,60		Compatible			
Generación y disposición de residuos	97	1200		8,08		Compatible			
Restauración ambiental y paisajística	319	1600		19,94		Compatible			
Presencia de nueva infraestructura	40	400		10,00		Compatible			
Explotación del aprovechamiento microhidráulico	12	900	121	1,33	5,50	Compatible		Compatible	
Operaciones de mantenimiento	69	900		7,67		Compatible			
Desmantelamiento de instalaciones	105	1500		7,00		Compatible			
Traslado de vehículos y maquinaria	209	1100		19,00		Compatible			
Operación maquinaria y equipo	240	1800	134	13,33	2,03	Compatible		Compatible	
Demanda de mano de obra	98	1700		5,76		Compatible			
Gestión de residuos y regeneración ambiental	380	500		76,00		Compatible			

Memoria

107

LEYENDA: ROJO: IMPACTO NEGATIVO/OK  
VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e2000003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



## 10. Vulnerabilidad Ambiental

Con el fin de dar respuesta a los condicionantes establecidos en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se procede, a continuación, a valorar la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofe, a fin de determinar su aplicabilidad al Proyecto en estudio.

### 10.1 Procesos activos

En el municipio de Torrelavega encuentran amplias zonas de alteración antrópica, con origen en la minería ya sea por la apertura de canteras o el depósito de escombreras (Alto de Torres, Ganzo y Duález, Jerrapiel), remodelaciones artificiales (Sniace) o vertederos (El Mazo), donde permanecen los huecos de explotación sin restaurar, con cortes abruptos, y los acúmulos de escombrera son inestables.

Los movimientos de laderas, proceso que engloba en general a los movimientos gravitacionales de material que ocurren en laderas o taludes, de masas de roca o suelo que deslizan sobre una o varias superficies de rotura al superarse la resistencia al corte en estos planos, se presentan puntualmente en el municipio, como hemos visto en el apartado anterior, "cicatrices de despegue" de nivel de atención moderado en las estribaciones septentrionales del Dobra, dando lugar a pequeñas áreas cartografiadas de deslizamientos de suelo, en el entorno de Viérnoles, desde Varias hasta el arroyo Sorravides, todas de nivel de atención moderado.

Con el mismo grado de moderado se evalúan las áreas de coluvión, más extensas que las anteriores, en la zona entre Jarrajoz, Tanos y Jiebe, alrededor del núcleo de Viérnoles, en la zona de El Mazo y río Cabo, y en la zona de Duález. Dentro de los procesos de inundación y sedimentación, también en Viérnoles e intercalados entre los deslizamientos de coluvión, se depositan varios abanicos aluviales y un abanico torrencial con niveles de atención moderado, asociados a los arroyos que descienden del Dobra.

En general estos procesos dependen en gran medida de la acción de lluvias esporádicas de carácter torrencial, que podrían llegar a alcanzar, en períodos de retorno cortos o medios, la suficiente intensidad para movilizar masas de material de estas características, donde el material está disgregado y se comporta como un "fluido".

Dada la litología de la zona oriental donde afloran arcillas y areniscas de la Formación Pas, esa franja presenta características similares condicionantes de la aparición de procesos de deslizamiento y soliflucción.

Finalmente, en el límite sur de Torrelavega, donde la Caliza de Montaña carbonífera corona la Sierra del Dobra, se generan procesos de karstificación que originan depresiones por disolución y/o subsidencia, así como lapiaces, con un nivel de atención notable.





Así, la erosión del suelo puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. Los procesos erosivos que se producen sobre el suelo están causados tanto por fenómenos naturales como por la acción del hombre. Los primeros intervienen lentamente en el modelado del paisaje, mientras que la erosión antrópica (o erosión acelerada) tiene su origen en el uso inadecuado de los recursos naturales, con consecuencias negativas de tipo ambiental, económico y social.

Durante la fase de ejecución de las obras será necesario realizar un mínimo movimiento de tierras en la zona, puesto que recientemente se han realizado caminos de acceso a pie de azud. Por otro lado, debe considerarse el aumento del riesgo de vertidos accidentales de grasas e hidrocarburos por empleo de maquinaria y herramientas.



Imagen 59: Caminos de acceso existentes al azud

En la fase de explotación ya se habrá restituido el suelo en las zonas afectadas por las obras, por lo que no se prevé ninguna afección en esta fase.

Este impacto se considera compatible, siendo de aplicación las medidas preventivas, así como el Plan de Vigilancia Ambiental incluido en el presente documento.

## 10.2 Riegos sísmicos

El mapa de peligrosidad sísmica recogido en la norma sismorresistente NCSR-02 muestra que el área de estudio presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g. lo que equivale a un riesgo sísmico bajo por lo que no resulta necesario considerarlo como condicionante del proyecto.



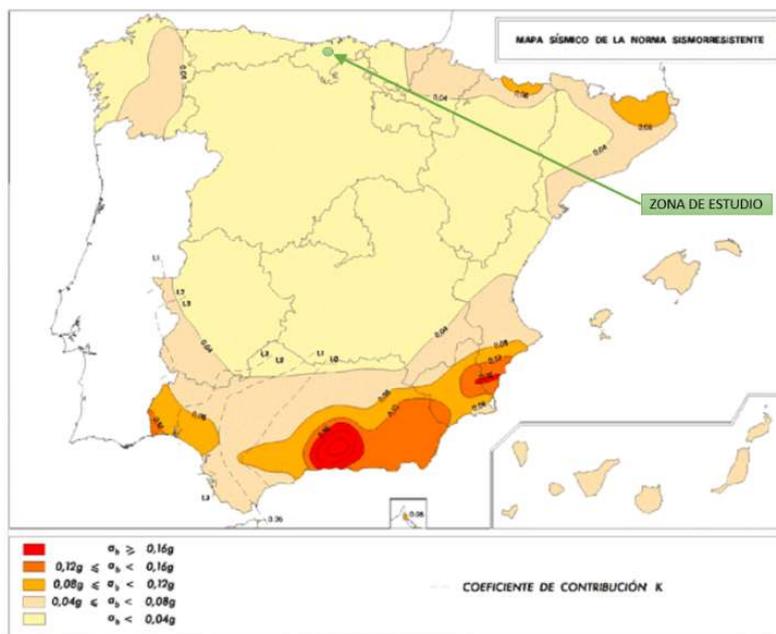


Imagen 60: Mapa sísmico de la norma Sismorresistente (NCSR-02)

### 10.3 Riesgos de inundación

El riesgo de inundaciones en el término municipal de Torrelavega se debe al posible desbordamiento de los ríos y arroyos que surcan el municipio. Desde la Dirección General de Protección Civil del Gobierno de Cantabria se ha elaborado en 2010 un Plan Especial sobre la inundabilidad en la región con una cartografía que zonifica por periodos de retorno el riesgo de crecidas extraordinarias y analiza sus consecuencias sobre la población y las infraestructuras cercanas, estableciendo zonas de riesgo alto, medio y bajo, que permiten localizar las áreas de las cuencas hidrográficas donde existe un riesgo mayor sobre la población ante posibles inundaciones, y planificar en consecuencia la organización y los procedimientos de actuación de los servicios de emergencias, reflejado en el Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT.

Desde la Dirección General de Protección Civil se informa que se han estudiado la intensidad de las precipitaciones, los factores urbanísticos, geomorfológicos, hidrológicos, físicos y forestales, así como los datos históricos, para representar cartográficamente de las inundaciones que se pueden producir cada 50, 100 ó 500 años, así como los riesgos asociados a esas inundaciones.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente dentro del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación, a través de los Organismos de cuenca y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, ha realizado la selección de las zonas con mayor riesgo de inundación, conocidas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación e identificadas tras realizar la evaluación preliminar





del riesgo de inundación de cada Demarcación Hidrográfica en coordinación con las autoridades de protección civil de Cantabria.

Una vez aprobada la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRIs) y con ellos las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico, se ha elaborado, para cada Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación (cálculo de la zona inundable) y de riesgo de inundación (incorporación a la zona inundable de los usos del suelo en esa zona y de las principales daños esperados) de acuerdo con los artículos 8, 9 y 10 del Real Decreto 903/2010.

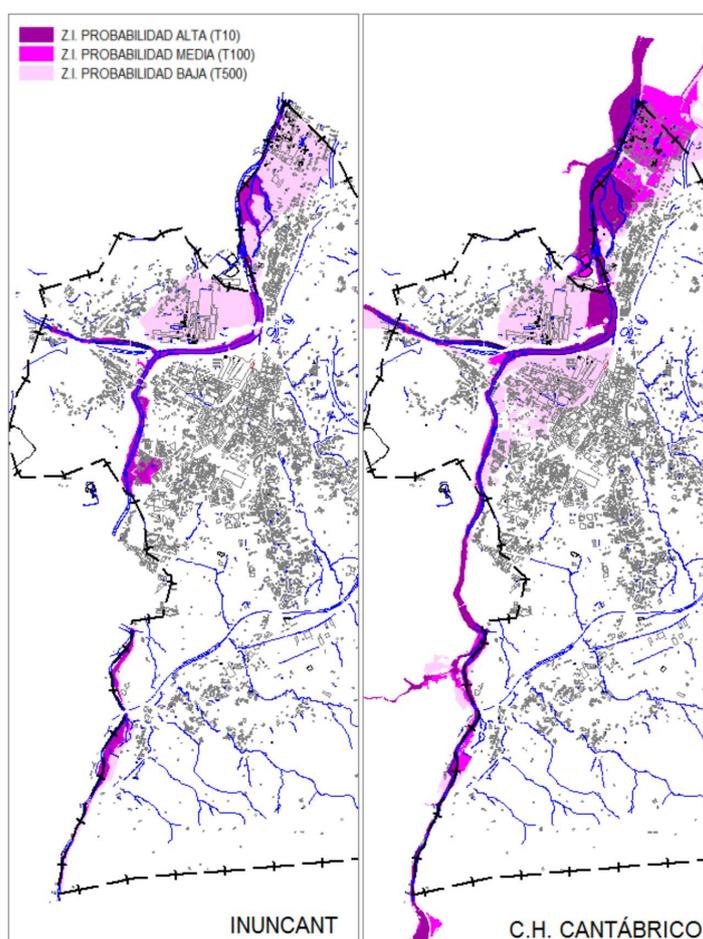


Imagen 61: Comparativa entre zonificaciones de Inuncant del año 2010 y del PGRI de 2015

Es de destacar que las delimitaciones de las áreas de riesgo de inundación entre las cartografías de la Dirección General de Protección Civil del Gobierno de Cantabria y el Organismo de Cuenca, siendo muy similares en los tramos estudiados de los ríos Saja y Besaya, no obstante, presentan





alguna diferencia destacable especialmente en zona de encuentro de ambos cursos fluviales, tal como se aprecia en el croquis adjunto. Dado que las ARPSIs son las últimas definidas y se han sometido a exposición pública durante 2015, tras coordinarse con las autoridades de protección civil de Cantabria, no se interpreta como discrepancia si no como mejora por el uso de cartografía actualizada y detallada; finalmente, con la publicación del Real Decreto 20/2016 por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, concluye la tramitación del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 referida.

Así, para valorar los riesgos de inundación se ha partido de la información contenida en los Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

La clasificación resultante para las ARPSIs en Torrelavega es de Grupo I de peligrosidad alta y riesgo alto para la ES018-CAN-19-1 y de Grupo IV de peligrosidad media-baja y riesgo medio-bajo para la ES018-CAN-18-1 y la ES018-CAN-26-1, con lo que debe prestarse atención especial a la primera.

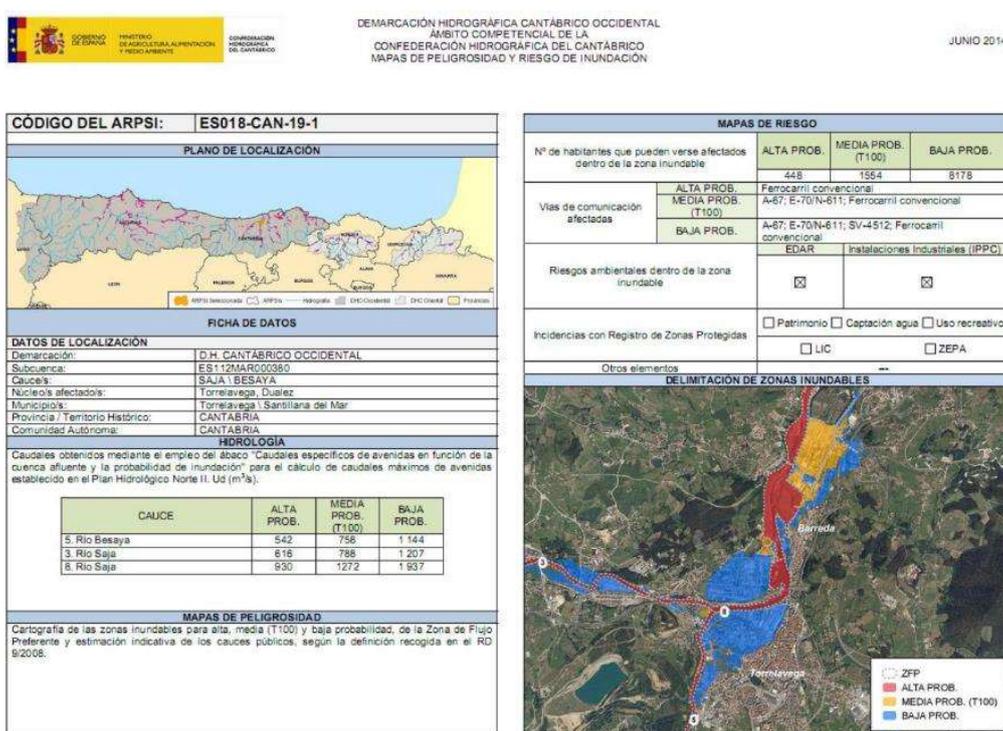


Imagen 62: Ficha del Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación fluvial de la ciudad de Torrelavega.

Fuente: CHC.





**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN**  
DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA CANTÁBRICO OCCIDENTAL

**ES018-CAN-19-1**

**LOCALIZACIÓN**

Demarcación	DH Cantábrico Occidental
Sistema de explotación / Caudales	Saja / Río Saja - Río Besaya
Municipal(es)	Tornaleaga, Santillana del Mar
Núcleo(s) afectado(s)	Tornaleaga, Duasón
Comunidad Autónoma / Provincia	Cantabria / Cantabria

**CARACTERIZACIÓN**

Longitud ARPSI (Km)	9,204
Tipo de inundación	Fluvial
Criterio de selección	Histórico / Potencial
Nº de Inundaciones	9
Años Inundaciones	1834-1844-1846-1933-1949-1953-1969-1974-1983
Masas de agua de la DMA	ES12MAR000183
Estado de las masas de agua de la DMA (Plan 2009-2015)	Buena
Objetivos medioambientales (Plan 2009-2015)	Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015
Objetivos medioambientales (Plan 2014-2021)	Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015
Afecciones a Red Natura 2000	
Afecciones al Registro de Zonas Protegidas	C0180,CCM1,SM11,00030 [Captación agua superficial] F0180,CCM1,SM11,00048, F0180,CCM1,SM11,00049 [Captaciones agua subterránea]

**ESQUEMA DE INUNDABILIDAD**

**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN**  
DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA CANTÁBRICO OCCIDENTAL

**ES018-CAN-19-1**

**CATEGORIZACIÓN**

PELIGROSIDAD: Alta	Probabilidad Alta -T10-	Probabilidad Media -T100-	Probabilidad Baja -T500-	Global
Superficie inundada (ha)	3,0 (1,5773)	3,0 (1,3508)	2,0 (3,4883)	1,2
Caudal medio (m)	3,0 (1,212)	3,0 (1,212)	3,0 (1,794)	3,4
Tiempo de respuesta	3,0	3,0	3,0	3,0
Transporte de sedimentos	2,0	2,0	2,0	2,0
Obstáculos en el cauce	2,0	2,0	2,0	2,0
Grado de regulación	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Peligrosidad ponderada</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>

RIESGO: Alto	Probabilidad Alta -T10-	Probabilidad Media -T100-	Probabilidad Baja -T500-	Global
Población afectada (habitantes Z)	2,0 (448)	3,0 (1554)	3,0 (8178)	2,6
Actividad económica afectada (ha)	2,0 (118,2449)	2,0 (197,8056)	2,0 (408,7238)	2,0
Actividad económica afectada (G)	3,0 (6.811.716)	5,0 (147.576.706)	5,0 (631.981.184)	4,1
Puntos especial importancia	3,0	3,0	2,0	4,1
Áreas especial importancia	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Riesgo ponderado</b>	<b>2,6</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,3</b>

**CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO Y LA PELIGROSIDAD**

GRUPO

I

**OBSERVACIONES**

Imagen 63: Fichas de caracterización del Grupo I del ARPSI ES018-CAN-19-1. Fuente: CHC.

A partir de la cartografía de inundabilidad disponible, se puede observar que la zona de actuación se encuentra en zona inundable. Se trata de una zona de confluencia de los ríos Saja y Besaya que presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas





principalmente por la superación de la capacidad hidráulica de sus cauces, lo que la hace especialmente vulnerable a las grandes crecidas si los caudales punta coinciden en el tiempo.

En la solución adoptada en el Proyecto de concesión objeto de estudio se prevé la instalación de un azud neumático para elevar la cota de agua 0,80 m, de esta manera se consigue pasar el caudal derivado sobre al azud existente sin afección a la protección de las tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace. En avenidas, el azud neumático se deshincha hasta que el agua alcanza la cota de coronación del azud, volviendo a la situación original, evitando modificar las condiciones de inundabilidad de la zona.

De esta manera la nueva infraestructura no incrementará el riesgo de inundación en la zona.

#### 10.4 Riesgo de incendios

El riesgo de incendios forestales está asociado generalmente a plantaciones forestales de pino y eucalipto, debido a la facilidad con que arden estas especies. Estos son una causa muy importante de erosión y pérdida de biodiversidad del territorio y su prevención constituye una importante política de conservación del medio natural.

La única vegetación presente actualmente en la zona de estudio se corresponde con los bosques ribereños fuertemente alterados asociados al cauce del río Saja-Besaya.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede considerar que este riesgo es compatible con la actuación proyectada, siendo no aplicable puesto que no se incrementa la vulnerabilidad de la zona en este aspecto.





## 11. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Una vez que se ha procedido a la identificación, caracterización y valoración de los impactos que causará la solución adoptada, se procede, a continuación, establecer la propuesta de medidas ambientales con el objetivo de eliminar, reducir y compensar los efectos ambientales significativos con impacto negativo que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Durante la fase de diseño del nuevo aprovechamiento microhidráulico se ha partido de la premisa de afectar en la menor medida posible los diferentes factores del medio estudiados, pues siempre es preferible no producir un efecto negativo a corregirlo. A pesar de ello, resulta prácticamente inevitable, que durante su ejecución y posterior explotación deriven repercusiones ambientales, siendo por tanto el propósito del presente apartado atenuar o corregir en la medida de lo posible dichas repercusiones, aplicando un principio de precaución y con un diseño adecuado de las actuaciones en esta fase del proyecto.

Para la propuesta de las diferentes medidas ambientales, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

- Consideración de los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto detectados en la fase de identificación y valoración de impactos.
- Consideración de los condicionantes ambientales y del proyecto que afectan al diseño y a la viabilidad de la aplicación de las medidas.
- Propuesta de medidas para la solución de los impactos.

Por tanto, las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, a continuación, están encaminadas a eliminar y/o minimizar los posibles impactos generados tanto en la fase de construcción como en las fases de explotación del microaprovechamiento y de abandono (desmantelamiento y cierre).

### 11.1 Propuesta de medidas preventivas

En este apartado se procede a definir las medidas preventivas (protectoras) que puedan servir para evitar o minimizar los efectos de las acciones del Proyecto que puedan incidir de manera negativa sobre el medio ambiente y, por otro lado, para maximizar los beneficios de aquellas otras con efectos ambientales positivos sobre el medio.

Estas medidas protectoras de los impactos serán aplicadas tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, así como en la fase de cierre, y serán aplicables a los diferentes elementos del medio susceptibles de ser afectados por la misma.

Las medidas preventivas propuestas para la reducción de los posibles impactos generados como consecuencia de la implantación y explotación de la nueva infraestructura de aprovechamiento microhidráulico son las que se detallan a continuación.





### 11.1.1 Medidas preventivas sobre la hidrología

Concretamente, las medidas adoptadas para prevenir la afección al cauce fluvial del río Saja-Besaya son las siguientes:

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Las instalaciones auxiliares de obras, incluidas las zonas de depósito de residuos y acopios de materiales, nunca se ubicarán junto al cauce, con la finalidad de minimizar la posible afección al cauce, de modo que no se acumulen los materiales de construcción junto al curso de agua, evitando de este modo arrastres accidentales.
  - Se reducirá al máximo y, ser posible, se suprimirá la circulación de maquinaria por el cauce.
  - Se llevarán a cabo las labores descritas en época de estiaje, de manera que se minimice la afección sobre el lecho del cauce.
  - En las cercanías del sistema fluvial y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras, se valorará la conveniencia de instalar barreras de sedimentos.
  - Se evitará establecer cualquier obstáculo que pueda modificar el libre flujo de las aguas.
  - Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio, de forma que impida la llegada accidental de vertidos contaminantes al cauce.
  - No se podrá localizar ninguna instalación auxiliar de obra en zonas que por erosión, escorrentía o lixiviación puedan contaminar las aguas superficiales o subterráneas.
  - Las operaciones de mantenimiento de los vehículos y la maquinaria serán realizadas en espacios apropiados (parque de maquinaria) y por gestores autorizados. En ningún caso se realizarán estas labores fuera de las zonas designadas para ello. Estas zonas estarán adecuadamente señalizadas y contarán con un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido accidental que todos los operarios conocerán con antelación. Estarán equipadas además con los materiales necesarios para detener o controlar cualquier tipo de derrame o vertido.
  - En el supuesto de que se realice almacenamiento temporal de residuos, mientras éstos no sean entregados a un gestor autorizado, se ubicarán, dentro de la zona de obras, superficies convenientemente delimitadas y señaladas en las que se dispondrán contenedores u otros medios adecuados para evitar posibles afecciones a las aguas, ya sea de forma directa, o por lixiviado desde el suelo.
  - Para favorecer el cumplimiento de las anteriores medidas, antes de comenzar las obras se procederá a realizar un jalonamiento estricto del terreno a ocupar, donde





se ceñirán las zonas para las actividades anteriormente enumeradas, así como áreas de tránsito de maquinaria y caminos de obra, de tal manera que se evite afecciones a las zonas más sensibles desde el punto de vista hidrológico.

- *Fase de explotación*

- Se instalará un azud neumático para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evitando afecciones a las tuberías de abastecimiento de Sniace, al pasar la totalidad del agua derivado sobre la coronación de la escollera. En épocas de avenidas, el azud neumático se deshinchará para no afectar al cauce del río ni a la inundabilidad de la zona.
- Teniendo en cuenta estas premisas podemos concluir que esta tecnología permitirá turbinar el caudal circulante por el río sin generar una discontinuidad en la masa de agua y manteniendo y mejorando la permeabilidad de paso de la infraestructura existente.
- A través del control de caudales, se garantizará en todo momento el caudal ecológico mínimo establecido por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. El control efectivo de caudales se realizará mediante medida indirecta a partir de la producción de las turbinas.

### 11.1.2 Medidas preventivas sobre el suelo

Como medida prioritaria para evitar la alteración del suelo, se manejará el principio de mínima ocupación. Para ello, el proyecto constructivo contará con una cartografía detallada que permita identificar las zonas de la obra que serán estrictamente ocupadas, debiéndose proceder a su estricto jalonamiento y señalización antes del inicio de las obras, de manera que la circulación se restrinja a las zonas limitadas y se evite la ocupación de terrenos no necesarios.

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

- Para recuperar el horizonte superficial de tierra, la capa afectada por las obras será retirada de forma cuidadosa y realizando el descabece con una potencia media de 30-40 cm, debiéndose acopiar convenientemente en cordones para posibilitar su posterior utilización
- La zona de obra se delimitará, mediante un jalonamiento, para evitar el tránsito de maquinaria y personal fuera de la misma. La zona de ocupación supondrá el mínimo estricto para el paso de maquinaria y los acopios temporales.
- Se localizarán dentro de zonas delimitadas y señalizadas al efecto en el ámbito de actuación áreas en las cuales se dispondrán de contenedores u otros elementos adecuados para la recogida y separación en origen de los residuos sólidos y líquidos de las obras, así como de la basura que pueda ser generada por el propio personal de la obra.





- Los residuos que se generen durante la ejecución de las obras se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los residuos asimilables a urbanos se almacenarán en contenedores que se instalarán en la zona de obras para su recogida posterior y su adecuada gestión.
- Todas las actividades relacionadas con las obras que impliquen la generación de residuos tóxicos y peligrosos dispondrán de los elementos necesarios para su correcta gestión en función de la legislación aplicable en cada caso.
- Fuera del ámbito de actuación delimitado no se permitirá el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
- Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio.
- Las labores de mantenimiento y repostaje de maquinaria de obra no apta para circular por las carreteras se realizarán dentro de una zona habilitada para ello y esta zona dispondrá de los medios necesarios para evitar cualquier afección al suelo por derrames.
- Siempre que sea técnicamente posible, las labores de mantenimiento, lavado y repostaje de la maquinaria de obra apta para circular por la carretera se realizarán en talleres autorizados. Si esta medida no resultase técnicamente posible, se habilitarán zonas dentro del ámbito de actuación para realizarlas, disponiendo en éstas los medios adecuados para prevenir la contaminación del suelo
- Una vez finalizadas las obras, se realizará una completa campaña de limpieza, quedando la zona libre de restos de obra.

### 11.1.3 Medidas preventivas sobre la atmósfera y la contaminación acústica

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

Las principales afecciones sobre la calidad atmosférica del ámbito se producirán durante la fase la construcción por emisiones de partículas, especialmente polvo, derivadas principalmente del movimiento de tierras, tránsito de vehículos y utilización de maquinaria o manipulación y tránsito de materiales. Para mitigar las emisiones se establecen las siguientes medidas:

- Se recurrirá al humedecimiento periódico con agua de todas las zonas de tránsito y acopio de materiales, adecuando la periodicidad a las condiciones atmosféricas e intensificándolo en los momentos más favorables (días consecutivos de buen tiempo y días con previsión de vientos relevantes). Tales riegos de limpieza se aplicarán también sobre la vegetación inmediata que pueda verse afectada por el polvo, pues su acumulación en la superficies foliares puede provocar la colmatación de estomas y un daño al estado fitosanitario.





- Durante el movimiento de tierras, la manipulación y el transporte, se humectarán los materiales siempre que sea preciso, se controlarán las alturas de descarga y se entoldarán las cajas de los camiones durante el transporte.
- Los materiales que pueden producir levantamiento de polvo, incluidos los acopios de tierra vegetal, se ubicarán en localizaciones protegidas de los vientos predominantes, previéndose la posibilidad de que deban ser entoldados si la aplicación de riegos no fuera suficiente.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de obra y se instará a los conductores a aplicar criterios de conducción eficiente cuando circulen por vías ordinarias fuera del ámbito de la obra.
- Los trabajos de transporte de materiales serán realizados en condiciones atmosféricas favorables, evitando trabajar con vientos fuertes durante periodos secos. Si es imprescindible trabajar en días de vientos fuertes o condiciones más desfavorables se limitará la ejecución de trabajos de movimientos de tierras y cuando sea inevitable se recurrirá al lavado continuado de los materiales.
- Se empleará maquinaria adecuada y se supervisará su correcto mantenimiento y puesta a punto, con el fin de que cumplan la normativa de emisiones que sea de aplicación, así como la legislación vigente en materia de emisión de ruidos para la maquinaria de obras, debiendo disponer de la documentación acreditativa correspondiente.
- Se establecerán límites horarios para los trabajos, evitando la realización de obras o el movimiento de maquinaria antes de las ocho de la mañana o después de las ocho de la noche.
- *Fase de explotación*
  - En fase de explotación, el encapsulado de los tornillos hace que la emisión de ruido al entorno sea mínima, puesto que dicho encapsulado hace de apantallamiento acústico, por lo que no se prevén medidas correctoras necesarias adicionales.

#### 11.1.4 Medidas preventivas sobre la vegetación

Minimizar el impacto de cualquier tipo de obra y acelerar los procesos posteriores de restauración y naturalización de la zona afectada por las obras, pasa por una adecuada gestión de los impactos generados a la vegetación.

- *Fase de construcción*
  - Como paso previo antes de acometer cualquier trabajo de desbroce y limpieza o tala de árboles y, por extensión, antes de acometer cualquier movimiento de tierras se llevará a cabo un minucioso replanteo e inventario previo en el que se señalará la vegetación a desbrozar y también la vegetación a conservar. Además, se protegerá la vegetación de ribera de forma previa al inicio de los trabajos mediante





jalonamiento y/o entablillado del tronco, limitando el tránsito de maquinaria a los caminos habilitados para tal fin.

- En todo momento, se priorizará la minimización de los desbroces y talas.
- Las especies exóticas invasoras previamente marcadas y/o identificadas han de extraerse en su totalidad para prevenir el rebrote o, en su defecto, deben tratarse con algún herbicida que garantice la muerte del sistema radicular.
- En los puntos donde se localicen estas especies exóticas invasoras se deberá poner especial durante las labores de desbroce, movimiento de tierras y el empleo de maquinaria en general, dado que estas acciones suponen mecanismos que facilitan su propagación. Para evitar este extremo, se adoptarán a su vez medidas de control de todos los vehículos y materiales que se utilicen en las obras, procediéndose a identificar el origen de cada vehículo o material y lavando con agua a presión los bajos de los camiones antes de que estos accedan a la obra.
- Se retirará la capa de tierra vegetal que se acopiará para su posterior utilización una vez terminada la obra.

#### 11.1.5 Medidas preventivas sobre la fauna

- *Fase de construcción y Fase de desmantelamiento*
  - Antes del inicio de los trabajos de ejecución se deberá realizar un reconocimiento de la zona afectada por la obra para detectar la presencia de posibles refugios, nidos, madrigueras, o cualquier otra evidencia de la presencia de fauna silvestre. En caso de detectarse zonas sensibles se procederá a balizar la zona y planificar los trabajos de forma que se causen las menores molestias.
  - Se procurará que los desbroces se ejecuten fuera del periodo de reproducción de la fauna silvestre (entre los meses de abril a julio), periodo en el que las especies se vuelven más vulnerables. Así mismo, la planificación de los trabajos en el cauce se deberá realizar de manera que no coincidan con las épocas de reproducción, cría o freza de las especies amenazadas presentes citadas, previéndose que las obras en el propio cauce se realicen en periodo estival.
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, de manera previa a la ejecución de las obras, se trasladará la ictiofauna aguas arriba de la zona de obras, acotándose la zona de actuación aguas arriba y aguas abajo con malla cuyas características impidan el paso de alevines (redes antirretorno). Del mismo modo, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se evitará cortar el flujo de la corriente en época de reproducción o migración de los peces. Además, las actuaciones en el lecho del río se llevarán a cabo fuera del periodo de freza, ya que constituye la época reproductiva de las especies asociadas al medio acuático.
  - Se tomarán las medidas oportunas durante la fase de obras para que, en caso de aparecer alguna especie de fauna catalogada, se evite trabajar en su entorno, o bien





desplace a los ejemplares hacia lugares próximos con características de hábitat similares, asegurando su protección y conservación.

- *Fase de explotación*

- Se deberá mantener el régimen de caudales ecológicos mínimos, que permitan mantener las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos.
- Adaptación de la escala de peces proyectada para permitir un incremento de salto de 80 cm que, de acuerdo con la ictiofauna afectada o que potencialmente debiera habitar en el tramo, no impidan su circulación y remonte.
- Selección de tecnología de turbina catalogada como “fish-friendly”.
- Cerramiento perimetral de las infraestructuras mediante vallado que impida el acceso de fauna a la instalación.

#### **11.1.6 Medidas preventivas sobre el paisaje**

Se proponen, a continuación, una serie de medidas destinadas a integrar las zonas de la solución seleccionada con mayor exposición visual:

- *Fase de construcción*

- Integración de elementos prefabricados mediante empleo de materiales y colores acordes con el entorno. Así mismo, se procurará que todas las instalaciones auxiliares del entorno, como casetas de obras o módulos empleados, estén integradas en el entorno, evitando colores llamativos o excesos de volumen.
- No sobrepasar las alturas estimadas en proyecto.
- En periodos y días de inactividad la maquinaria y los vehículos utilizados en la obra quedará correctamente estacionada y ordenada.
- Se asegurará en todo momento el adecuado orden y la limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

#### **11.1.7 Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico**

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

- Ejecución de aliviadero sobre escollera de protección de las tuberías de SNIACE, para evitar la afección a las mismas.
- Se informará convenientemente a la población, en especial a aquella se pueda ver afectada de forma más directa por la ejecución de las obras, de la naturaleza de las mismas, duración y su finalidad.
- Se deberá señalar convenientemente el ámbito de actuación.





- Se señalarán adecuadamente la salida de camiones de las obras y se balizarán los accesos para el tráfico rodado y maquinaria pesada.
- Se recurrirá, en la medida de lo posible, a la utilización de mano de obra del municipio o de su entorno.
- Se buscará las horas de menor intensidad de tráfico pesado por las carreteras de la zona, para realizar el transporte de los materiales.
- Se prohibirá la entrada en las obras de personas ajenas a la misma.
- *Fase de explotación*
  - Cerramiento de las infraestructuras de modo que se eviten riesgos para las personas.

## 11.2 Propuesta de medidas correctoras

A continuación, se indican medidas correctoras orientadas a paliar la afección ambiental que pudiera generar la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto.

### 11.2.1 Medidas correctoras sobre la hidrología

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Se establecerán medidas que eviten la turbidez aguas abajo de la zona de obras así como de sistemas que impidan que se depositen en el cauce residuos o restos procedentes de las demoliciones y las obras. En todo caso una vez finalicen las obras, se asegurará que no queda resto alguno de la obra en el río.
  - Una vez finalizada la obra se procederá a la restitución de la geomorfología fluvial afectada.

### 11.2.2 Medidas correctoras sobre el suelo

- *Fase de construcción*
  - Una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración edáfica de las zonas degradadas.
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la edafología, se llevará a cabo un laboreo y un escarificado superficial con el que se conseguirá la aireación del suelo, la mejora de la estructura y la descompactación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados.
  - Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.





- *Fase de explotación*
  - No son necesarias medidas correctoras en esta fase.
- *Fase de desmantelamiento*
  - Al terminar la obra se recogerán todos los materiales inertes de la misma y se llevarán a vertedero controlado.
  - En el caso de generarse residuos peligrosos, estos se gestionarán a través de gestor autorizado.
  - Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.

### 11.2.3 Medidas correctoras sobre la atmósfera y sobre la contaminación acústica

Se describen las principales medidas correctoras que existen para reducir el impacto sobre la atmósfera y acústico ocasionado por la infraestructura, que son los siguientes:

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - En fase de obras se deberán aplicar buenas prácticas como son la realización de riegos periódicos, la limitación de la velocidad de desplazamiento de la maquinaria, la reducción del tiempo de encendido de motores, la realización de carga y descarga a baja altura y la programación de las actividades de obra evitando que se realicen simultáneamente actividades ruidosas para impedir la elevación de los niveles sonoros, así como evitarlas en períodos prolongados y durante la noche.
  - Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones sonoras y emisiones a la atmósfera, con el Marcado CE correspondiente y los pertinentes certificados de puesta a punto y mantenimiento.

### 11.2.4 Medidas correctoras sobre la vegetación

La principal medida para corregir el impacto sobre las comunidades vegetales que ocasionará la ejecución de la infraestructura consiste en la revegetación de las superficies generadas por la obra.

- *Fase de construcción*
  - El extendido de la tierra vegetal deberá realizarse sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione la mínima compactación. Una vez extendida la tierra vegetal, deberá evitarse el paso de maquinaria pesada por estas zonas, para evitar una nueva compactación del terreno. En las zonas en que sea inevitable, se deberá rastrillar o dar una labor somera al suelo para dejarlo nuevo en condiciones de actuar.
  - Se recuperará la vegetación de ribera afectada por las obras. Se restaurarán las superficies ocupadas durante las obras por las instalaciones auxiliares de la obra y





accesos provisionales En todo caso esta restauración deberá ser convenientemente planificada de tal forma que las especies empleadas sean autóctonas y correspondan a las asociaciones vegetales que se encuentren en la zona y, por tanto, adaptadas a sus condicionantes edáficos e hídricos. Para las actuaciones de restauración de la zona de obras se dará preferencia a la utilización de técnicas de ingeniería biológica adecuada, en la que la vegetación de ribera constituye el elemento vivo, funcional y estructural de la técnica.

- Las plantaciones previstas se realizarán exclusivamente con las especies características del hábitat presente en el entorno de la zona de obras, siguiendo el patrón estructural característico de este hábitat.

### 11.2.5 Medidas correctoras sobre la fauna

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se procederá a restituir las formas originales del lecho del río.
  - Se retirarán todas las obras o instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.
  - Se revegetará la zona afectada por las obras para favorecer los pasos de la fauna y corredores biológicos.

### 11.2.6 Medidas correctoras sobre el paisaje

- *Fase de construcción y explotación*
  - El terreno afectado por las obras que no quede ocupado definitivamente por las instalaciones deberá restituirse a su estado anterior, lo más fielmente posible.
  - En aquellas zonas con mayor exposición visual, se recurrirá a plantaciones con ejemplares arbóreos y arbustivos de la vegetación potencial del ámbito, procurando el apantallamiento de la infraestructura:
    - Deberán evitarse las plantaciones lineales, siendo mejor realizar una plantación a tresbolillo, pero de forma irregular para favorecer la creación de una formación más natural, que persiga favorecer la existencia de entrantes y salientes.
    - Los ejemplares empleados contarán con el porte suficiente para mitigar la intrusión producida por la infraestructura.
  - Las plantaciones se aplicarán en todas las superficies descubiertas, dando continuidad a la mancha de bosque de ribera actualmente existente alrededor del azud de La Lechera.





### 11.2.7 Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico

- *Fase de construcción y desmantelamiento*
  - Se velará en todo momento por garantizar la seguridad de la población y la integridad de los elementos situados próximos al proyecto mediante la puesta en práctica de un riguroso plan de señalización y balizamiento (cerramiento, limitación de acceso, etc.). Cualquier elemento dañado o desprendido será repuesto inmediatamente. Estas zonas se definirán de forma precisa antes del inicio de las obras.
  - Se procurará la limpieza de polvo y barro para la seguridad de los usuarios de las vías de comunicación próximas.
  - Se deberán regar las zonas de la obra en las que se produzca movimiento de maquinaria, para atenuar la concentración de partículas en suspensión, que puedan afectar a las edificaciones colindantes.
  - Se realizará la reposición de caminos y servicios afectados.

### 11.3 Propuesta de medidas compensatorias

Las medidas compensatorias son aquellas que tienen por objeto la creación de nuevos valores comparables a los valores perdidos que no es posible recuperar mediante medidas de prevención o corrección.

Dada las características del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** y los factores ambientales afectados, no se considera necesaria la adopción de medidas compensatorias.





## 12. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones en relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

El seguimiento permitirá reflejar en los informes preceptivos las relaciones causa-efecto existentes entre la actividad propia de la fase de ejecución y los impactos en el entorno, así como su evolución.

Desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el programa de trabajo de la obra, adecuándose y reestructurándose según se vaya desarrollando la misma.

A continuación, se incluye una lista de los principales parámetros ambientales a controlar y la metodología a emplear en cada uno de ellos, pudiendo ser completada o modificada según se suceda el desarrollo de las obras. A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deberían ser tenidos en cuenta en la ejecución del plan, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas propuestas y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los tipos de controles que se señalan, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

### 12.1 Geología y edafología

Durante las obras la alteración y compactación, como resultado de la circulación de la maquinaria ejecutante de las obras, la posible contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, etc.) y el aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación, son otros de los potenciales impactos que se pueden producir sobre el suelo. La minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra.

En cuanto a la orografía, los principales efectos derivados de la ejecución de las obras se deben a los movimientos de tierra, que provocan cambios en la topografía de la zona aumentando el riesgo de los movimientos de ladera. Estos efectos pueden minimizarse mediante un adecuado seguimiento y control en la fase de obra.

#### 12.1.1 Control de la alteración y compactación de suelos

- *Objetivos:* Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras y verificar la ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas en el proyecto.





- **Actuaciones:** Se comprobará si antes del inicio de las obras se ha realizado el jalonamiento de la zona de ocupación estricta y aquellas zonas donde no se podrá realizar ningún tipo de actividad auxiliar, con objeto de minimizar la ocupación de suelo, así como el de las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada. Se limitarán las actuaciones al área estricta de trabajo evitando así propagar el impacto. Siempre que sea posible se aprovecharán áreas previamente ocupadas, así como las zonas que no sea preciso restaurar por quedar incluidas en el resultado final de las obras, con el fin de minimizar las afecciones en el entorno de las obras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Se realizarán en todo el entorno de las obras semanalmente de forma paralela a la ejecución de las mismas.
- **Parámetros sometidos a control:** La compactación del suelo.
- **Umbrales:** Se controlará la compactación del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas.
- **Medidas de prevención y corrección:** En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de obra, procediéndose a practicar una labor al suelo, si ésta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 12.1.2 Control del movimiento de tierras

- **Objetivos:** Asegurar la correcta ejecución de las labores de movimiento de tierras.
- **Actuaciones:** Antes del inicio de las obras se señalarán aquellas zonas donde se va a actuar con el fin de no extender el impacto causado por el movimiento de tierras. Antes de que se produzca el movimiento de tierras previsto se retirará el suelo selectivamente y se apilará de tal forma que se mantengan las condiciones aeróbicas necesarias y se evite su compactación. Se controlarán las emisiones de ruido y partículas en suspensión como consecuencia de las labores de movimiento de tierras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Se realizarán en todo el entorno de las obras de forma paralela a la ejecución de las mismas y con una revisión semanal del estado de los acopios.
- **Parámetros sometidos a control:** La extensión del impacto y la generación de ruido o material en suspensión. La altura de los acopios y la mezcla de la capa de tierra vegetal con otros horizontes son también parámetros a tener en cuenta.
- **Umbrales:** Se considera umbral inadmisibles la extensión injustificada del impacto a zonas adyacentes a las obras, la generación de niveles de ruido o material en suspensión superior al permitido y la mezcla de acopios u horizontes.





- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra con el fin de que se proceda a recuperar las zonas afectadas. Si aparecieran indicios de mezcla de la capa de tierra vegetal con otros materiales se procederá a realizar análisis edafológicos con el fin de determinar la idoneidad del material resultante para las labores de revegetación.
- *Documentación:* Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 12.1.3 Control y seguimiento de la retirada de la tierra vegetal existente

- *Objetivos:* Asegurar la correcta retirada de la tierra vegetal y el correcto almacenamiento de la misma con el fin de garantizar el mantenimiento de sus características.
- *Actuaciones:* Se controlará, mediante inspecciones visuales, que la extracción de la tierra vegetal existente se realice de la manera adecuada. Previo al movimiento de tierras, se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar afectada directa o indirectamente por las obras para su posterior utilización en los procesos de restauración. La extracción de la tierra vegetal se realizará con maquinaria ligera; la extracción será en capas delgadas y se hará de forma que no se contamine con terrenos más profundos. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán en zonas próximas a la obra carentes de valor y alejadas lo más posible del cauce. Al finalizar los movimientos de tierra, la tierra vegetal almacenada se utilizará en las labores de revegetación.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Desde el inicio de las labores en todas las zonas donde se acopie la tierra vegetal y en los puntos en los que se prevea su utilización. Los acopios se inspeccionarán semanalmente.
- *Parámetros sometidos a control:* Visualmente se comprobará que la tierra vegetal no aparece mezclada con otros tipos de suelo o de horizontes. En caso de duda se someterá a un análisis de las características de textura, pH y cantidad de materia orgánica del material acopiado como tierra vegetal con el fin de comprobar que reúne las características propias de este tipo de tierra.
- *Umbrales:* Se considera umbral inadmisibles la mezcla de tierra vegetal con otros tipos de suelos u horizontes, su acopio en montones de altura superior a 1.5 metros, o su incorrecto mantenimiento o tratamiento.
- *Medidas de prevención y corrección:* Se prohibirá la mezcla de la capa de tierra vegetal con el material propio de otros horizontes, tanto durante la fase de extracción como de acumulación.
- *Documentación:* Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.





#### 12.1.4 Control y seguimiento del extendido de la tierra vegetal existente

- **Objetivos:** Asegurar la utilización de la tierra vegetal extraída en la recuperación de suelos.
- **Actuaciones:** Se controlará, mediante inspecciones visuales, que el extendido de la tierra vegetal existente se realiza de la manera adecuada. La tierra vegetal extraída y acopiada en lugares aptos para ello en montículos o cordones de no más de 1,5 metros de altura, será utilizada en las labores de revegetación. En la reutilización de la tierra vegetal se comprobará que se ha escarificado la superficie de cada capa de 15 cm. de espesor antes de cubrirla, y de no menos de 65 cm. si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado. Se prohibirá el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido. Deberá utilizarse preferentemente la tierra obtenida durante la fase de obra, aunque se puede aportar de zonas externas garantizando la ausencia de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas o de invasoras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** en toda la zona de obras se realizarán inspecciones en el momento en que comiencen las labores de extendido de tierra vegetal. Una vez finalizada la extensión se establecerán sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios.
- **Parámetros sometidos a control:** El espesor de tierra aportado. En caso de tomarse muestras de tierra vegetal se analizará como mínimo granulometría, pH y contenido en materia orgánica.
- **Umbral:** No se admitirán desviaciones en escarificación de la superficie de cada capa de 15 cm. de espesor antes de cubrirla, y de no menos de 65 cm. si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado.
- **Medidas de prevención y corrección:** Si se hubieran detectado incidencias a la hora de extender la tierra vegetal, porque se hayan mezclado horizontes se comprobará, mediante análisis edafológicos las propiedades del material extendido, sustituyéndolo por otro si no reuniera las características exigidas. Si el problema derivara de la excesiva compactación del terreno se practicarán labores de aireación y descompactación del mismo.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 12.2 Hidrología

Los posibles efectos negativos en la fase de construcción son los generados por los movimientos de tierras que pueden provocar aumento de sólidos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceite, etc.), que requieren un estricto control en obra y, sobre todo, la construcción/modificación de estructuras sobre los mismos, como la ejecución de diques de defensa, afectando puntualmente el régimen de circulación de las aguas.





### 12.2.1 Control de la calidad de las aguas superficiales

- **Objetivos:** Asegurar el mantenimiento de la calidad de las aguas durante las obras.
- **Actuaciones:** Durante la fase de construcción se realizarán inspecciones visuales del cauce del río Saja-Besaya en el entorno de las obras. Se colocarán barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con el fin de evitar el arrastre de tierra a los cauces. Se supervisará la ausencia de vertidos de aceites o lubricantes. Se prohibirá el cambio de aceites o lubricantes en las zonas próximas, y se garantizará la colocación de las zonas de acopio, parque de maquinaria, etc. lo más alejado posible del curso de agua; se impermeabilizarán las zonas de almacenamiento de combustibles y lubricantes, de residuos peligrosos y el parque de maquinaria. Se señalará el entorno del cauce con objeto de limitar las afecciones a la zona de obra. Se entregarán los residuos a un gestor autorizado. Se respetarán las limitaciones establecidas por la normativa vigente en materia de aguas. Las cubas de hormigón se deberán lavar en las plantas de hormigón. Se realizará una limpieza de los neumáticos y bajos de todos los vehículos que abandonen la obra. En caso de derrame de combustible al río se dispondrá en obra de bomba y flotador para evitar que se extienda aguas abajo y sea recogido lo más rápido posible. Las operaciones que pudieran afectar directamente al curso de agua se realizarán durante la época de estiaje, cuando el caudal sea mínimo. Una vez finalizadas las obras se asegurará que no quede resto alguno en el río.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Todos los cursos de agua afectados. En cuanto a la periodicidad, se realizará un análisis previo del estado del cauce que servirá de “blanco” para comparar con los datos que se recojan durante la fase de obra.
- **Parámetros sometidos a control:** Se controlarán los cambios de aceite y los parques de maquinaria con el fin de garantizar la ausencia de vertidos a cauces o zonas próximas, tomando como indicador la aparición de manchas de aceite. Se controlará también la ausencia de acopios o vertederos en las proximidades del curso de agua, la ausencia de vertidos y el cumplimiento de la prohibición de lavar camiones en el río.
- **Umbrales:** Los umbrales son los establecidos en la legislación correspondiente.
- **Medidas de prevención y corrección:** Se actuará corrigiendo los posibles vertidos con la mayor urgencia, avisando, si se hubiera afectado a la red local de abastecimiento, a la entidad gestora y el Ayuntamiento afectados. Se retirarán inmediatamente los acopios que se hayan realizado cerca del cauce y, en caso de problemas con los resultados finales de las obras de fábrica se comunicará dicha incidencia al director de la obra que actuará en consecuencia. Se paralizará cualquier acción que implique una disminución de la calidad de las aguas y se corregirá el daño causado.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones y los resultados de los análisis se reflejarán en los informes ordinarios.





### 12.3 Calidad atmosférica

Los movimientos de tierras, la propia ejecución de las obras, la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afectan a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta, y con la fuerza del viento, aumentando la intensidad y alcance cuando aumenta aquella.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia puede ser grande en las cercanías de núcleos habitados, pudiendo significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de los mismos y la afección a los trabajadores. Asimismo, también puede generar un efecto negativo sobre las plantas y fauna del entorno de la zona de obras.

Además de la generación de polvo y partículas, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población local y trabajadores y, en general, para el entorno, por lo que debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables. La normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección, de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento.

Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes, así como al fortalecimiento de la ejecución de las medidas preventivas y correctoras exigidas.

#### 12.3.1 Control de la emisión de polvo, partículas y contaminantes

- **Objetivos:** Garantizar que mientras duren los movimientos y tránsito de maquinaria, se produzca la menor molestia posible a las personas, la flora y la fauna por la emisión de polvo y partículas.
- **Actuaciones:** Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse y la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Asimismo, se inspeccionará visualmente que los materiales susceptibles de producir partículas en suspensión o polvo a la atmósfera se transporten y acopien tapados. Cuando sea necesario regar, se controlará visualmente la ejecución de riegos en las obras y caminos del entorno por los que se produzcan tránsito de maquinaria, modificando su frecuencia en función de las características del suelo y de la climatología, de forma que los caminos permanezcan siempre húmedos. Se pedirá el certificado de la ITV y se exigirá una inspección previa de la maquinaria con el fin de garantizar el correcto estado de los motores. Se verificarán los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación con el fin de asegurar que éstas permanecen limpias, que no se acumula polvo ni barro en las mismas procedentes de las ruedas de los camiones.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** En el caso de las partículas de polvo las inspecciones serán visuales. Se revisará toda la obra en particular en el entorno de los núcleos habitados y de los accesos a las vías principales de comunicación, así como la vegetación





del entorno de actuación. Las inspecciones serán semanales y en condiciones de máxima aridez y fuertes vientos se aumentará esta frecuencia.

- *Parámetros sometidos a control:* Serán la presencia de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación en un radio de 500 m, las molestias a la población y la acumulación de polvo o barro en el entorno de los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación.
- *Umbrales:* En el caso de las partículas de polvo, no se considerará admisible la presencia de nubes de polvo y/o acumulación de partículas sobre la vegetación. En este caso el umbral de alerta coincide con el umbral inadmissible. Asimismo, se considera umbral de alerta e inadmissible la presencia de polvo o barro en los accesos a las principales vías.
- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de que las medidas descritas anteriormente no sean suficientes:
  - Se procederá a aumentar la frecuencia del riego periódico de la zona y, en el momento en que se detecten nubes de polvo y/o presencia de partículas depositadas sobre la vegetación, se procederá a la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo que permitirá el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo. Además, se acometerá la limpieza en las zonas que hubieran sido afectadas por el polvo o las partículas en suspensión.
  - Se vigilará que no se produzcan encharcamientos en los caminos ni acumulación de barro en las ruedas de los camiones que puedan trasladarse hasta las carreteras próximas, por lo que si la aplicación de riegos conllevara alguno de estos problemas se extenderá una capa de zahorra o de material que minimice la presencia en superficie de partículas muy finas de polvo o arena que son las realmente causantes de las nubes de polvo. La aplicación de esta medida quedará a juicio del Director de la Obra quien deberá determinar las zonas en las que es posible extender dicho material y en cuál el riego es suficiente para evitar el impacto. La aplicación de zahorra no exime de continuar con los riegos si fuera necesario.
  - Se indicará a los conductores de camiones y otros vehículos que levanten polvo, que disminuyan la velocidad.
  - Se limpiarán los accesos a las principales vías con el fin de que permanezcan libres de polvo y barro. Esta medida se aplicará como apoyo a la medida antes definida de riego de las pistas, y nunca como sustituta de la misma.
  - Se exigirá que los camiones que transporten materiales susceptibles de ser puestos en suspensión, circulen cubiertos con toldo.
  - Se paralizará la maquinaria que no haya pasado la ITV hasta que no complete dicho requerimiento.
  - En caso de que alguna máquina supere dichos umbrales, será revisada y ajustada hasta que los valores previsibles de emisión se ajusten a lo convenido o, en caso de





no ser factible su reparación se cambiará por otra que se encuentre en perfecto estado.

- Se colocará y mantendrá señalización adecuada para mantener el tráfico fluido de la maquinaria de obra.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos.

### 12.3.2 Control de los niveles acústicos de las obras

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de las localidades próximas y en la salud de los trabajadores, así como molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas del entorno. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras se debe a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. La maquinaria puede ser excesivamente ruidosa por encontrarse en mal estado, por lo que se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y el Certificado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.

- *Objetivos:* Vigilar el impacto acústico generado por las obras para minimizar su afección a zonas habitadas o de interés faunístico.
- *Actuaciones:* Se evitará la realización de trabajos nocturnos. Si fueran necesarios contarán con la preceptiva autorización y se vigilará que no se realicen obras ruidosas entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de los núcleos de población.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* La frecuencia de las mediciones de ruidos, se ajustará a los tajos abiertos, en función de su afección a edificaciones próximas y de la realización de labores durante la noche.
- *Parámetros sometidos a control:* Los niveles de potencia acústica medidos, las molestias a los trabajadores o habitantes de la zona.
- *Umbral:* El establecido en la legislación vigente en cada momento. De forma previa al inicio de las obras, se realizarán mediciones, anotando los niveles acústicos existentes que, si fueran superiores a los máximos establecidos, se admitirán como umbrales.
- *Medidas de prevención y corrección:* No podrán realizarse obras ruidosas en horario nocturno. Se limitarán los horarios de trabajo. Se realizarán encuestas en las zonas habitadas próximas a los puntos generadores de ruido, para determinar el grado de afección. Si se sobrepasan los umbrales, se establecerá un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.





- *Documentación:* Los resultados de las mediciones se recogerán en el correspondiente informe ordinario.

## 12.4 Flora y vegetación

Para evitar afecciones, debidas fundamentalmente al movimiento incontrolado de maquinaria y a las labores de limpieza, es necesario realizar un seguimiento en obra.

### 12.4.1 Vigilancia de la protección de la vegetación

- *Objetivos:* Reconocimiento y protección de la flora del entorno, en especial de las comunidades o especies singulares de la zona.
- *Actuaciones:*
  - Antes del inicio del desbroce o de la limpieza de la margen derecha, se comprobará si se ha limitado el área de actuación y señalizado convenientemente aquellas zonas donde se prevé la eliminación de la cubierta vegetal.
  - Se realizará un reconocimiento previo del terreno en el que se determinará la presencia de especies protegidas o comunidades singulares de forma que la vigilancia y las medidas a aplicar sean más exigentes que en las zonas de vegetación ruderal, nitrófila y en general carente de interés.
  - Para evitar afección a la vegetación de ribera, se realizará el vallado perimetral de protección, con malla o cinta de señalización biodegradable y permeable a la fauna. Se comprobará, mediante inspección visual, que las instalaciones auxiliares, zonas de acopio, se localizan sobre zonas carentes de vegetación de interés, siendo restaurados en el menor tiempo posible los terrenos que sean ocupados y las superficies que resulten desnudas siguiendo las indicaciones de restauración paisajística.
  - En el caso de ser necesario desbrozar se reducirá al mínimo imprescindible y se evitará daños al arbolado que quede in-situ.
  - En cuanto a los caminos de acceso a la obra, se comprobará que se aprovechan los caminos existentes y la superficie a ocupar, evitando, en la medida de lo posible, la apertura de nuevos caminos, sobre todo en zonas arboladas.
  - Se comprobará que se siguen todas las recomendaciones dadas a la hora de realizar las labores de limpieza y de aplicar el resto de las actuaciones previstas.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Durante la fase de obra en todos los puntos donde se realice movimiento de tierras, de maquinaria o se localicen las instalaciones auxiliares o zona de acopios, vigilando especialmente el entorno del curso de agua y las zonas con vegetación de mayor interés. Se realizará una inspección previa al inicio de las obras, para conocer estado inicial, y posteriormente de forma semanal, aumentando su frecuencia si se detectan afecciones en las zonas singulares.





- *Parámetros sometidos a control:* Estado de las plantas y el área de afección de las obras.
- *Umbrales:* Se considera umbral inadmisibile la eliminación de la vegetación en zonas no afectadas directamente por las obras, la deposición de gran cantidad de partículas sobre las hojas o la aparición de daños en la vegetación (daños sobre ramas, tronco o sistema foliar), así como no llevar a cabo las labores de trasplante necesarias o hacerlo en condiciones deficientes.
- *Medidas de prevención y corrección:* En el caso de que no se respete el área de afección se reforzará la señalización y, en caso de detectarse daños a comunidades vegetales o especies singulares se elaborará un proyecto de restauración, que deberá ejecutarse a la mayor brevedad posible.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Si se produjera alguna afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, en el que se incluirá como anexo el correspondiente proyecto de restauración.

#### 12.4.2 Revisión de la restauración de la vegetación

- *Objetivos:* Comprobar la idoneidad de la implantación vegetal y su adecuación a la zona de las obras.
- *Actuaciones:* Se supervisarán las propuestas de actuación y restauración de la totalidad de elementos directamente asociados a la obra. Se verificará si las especies vegetales elegidas para la restauración son las adecuadas a las características del entorno y a la zona concreta a revegetar; y que las plantaciones están previstas en la época adecuada.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Previo al comienzo de las obras y una vez que se hayan realizado los movimientos de tierra se verificará que la superficie a restaurar es la estimada.
- *Parámetros sometidos a control:* Las distintas unidades de obras; las medidas preventivas y correctoras previstas en el proyecto; las especies vegetales.
- *Umbrales:* Las medidas protectoras y correctoras previstas deben ser material y económicamente ejecutables. Las especies vegetales serán adecuadas a la zona prevista para su emplazamiento, con un enraizamiento rápido y muy resistentes. No se emplearán especies exóticas.
- *Documentación:* Las posibles modificaciones se recogerán en informes ordinarios de obra.





## 12.5 Fauna

El efecto más directo durante la fase de obras es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. Otra afección importante se produce sobre la fauna acuática debido a la alteración temporal de la calidad de las aguas y de la morfología del cauce.

### 12.5.1 Control de la afección a la fauna

- *Objetivos:* Garantizar la no afección a la fauna presente en la zona de obras, especialmente a la fauna protegida.
- *Actuaciones:*
  - Se comprobará la existencia de nidos y refugios de fauna en la zona de actuación, antes del comienzo de los trabajos de desbroce y limpieza, por si fuera necesario adoptar medidas de protección adicionales.
  - Se contemplará el rescate y traslado a zonas seguras del mismo río de reptiles, anfibios y peces afectados por el descenso local y temporal de los niveles de las aguas o por la afección en los movimientos de tierras.
  - Se establecerán medidas, que eviten la turbidez del agua por el incremento de sólidos en suspensión aguas abajo de la zona de obras.
  - En la medida de lo posible, se evitarán que las labores de poda y desbroce sean coincidentes con la época de nidificación de paseriformes (abril-junio).
  - Deberán realizarse las actuaciones fuera de la época de freza y desarrollo de alevines de la fauna piscícola, cuyo periodo más crítico está comprendido entre octubre y diciembre.
  - Se comprobará que se realizan los oportunos trabajos de pesca eléctrica antes de iniciarse los trabajos en el cauce. Se evitarán molestias innecesarias a la fauna, así como el daño o muerte de individuos.
  - Tomar las medidas oportunas para evitar la caída de fauna en zanjas. Se revisarán las zanjas y facilitará la salida de los animales atrapados en su interior antes del comienzo de la jornada laboral.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Con una periodicidad mensual se efectuarán controles de reconocimiento de forma visual a lo largo de la obra para comprobar que no existe ninguna anomalía al respecto, tales como individuos muertos o enfermos.
- *Parámetros sometidos a control:* Presencia de animales muertos, alteraciones en los hábitats o cualquier otra anomalía.
- *Umbral:* Serán umbrales inadmisibles la presencia de fauna muerta, la desaparición de especies de fauna singulares, la disminución o pérdida de calidad de hábitats, siempre que sea por causas imputables a las obras.





- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de detectarse una disminución en las poblaciones faunísticas de la zona se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 12.6 Población y medio socioeconómico

Los procesos constructivos dan lugar a una ocupación de terrenos.

Un aspecto muy importante en las obras es su seguridad, para evitar accidentes tanto de los trabajadores de las mismas como de personas ajenas a ellas. Estos aspectos son objeto de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Las medidas y vigilancia que se apliquen para controlar los niveles de ruido emitidos, se consideran básicas para garantizar la calidad de vida de la población del entorno

### 12.6.1 Seguimiento de la reposición de los servicios afectados

- *Objetivos:* Verificar si existe algún servicio afectado no contemplado inicialmente y, en este caso, que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
- *Actuaciones:* Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Zonas donde se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición. Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra, y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.
- *Parámetros sometidos a control:* Servicios básicos para las poblaciones como líneas eléctricas, telefónicas, saneamiento, etc.
- *Umbrales:* Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
- *Medidas de prevención y corrección:* Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
- *Documentación:* Los resultados de estas inspecciones, si fueran precisas, se recogerán en el informe ordinario correspondiente, así como en el final de la fase de construcción.





## 12.7 Paisaje

### 12.7.1 Control de la incidencia visual de las obras

- *Objetivos:* Comprobar la incidencia de la obra en el paisaje.
- *Actuaciones:* se definirán las zonas de acopio que serán correctamente señaladas. Se comprobará, mediante inspección visual, que no existen acopios de materiales fuera de las zonas autorizadas para ello y que los materiales sobrantes son retirados a los lugares de destino lo antes posible.
- *Lugar de inspección:* Toda la obra y su entorno próximo.
- *Periodicidad:* Se realizarán controles semanales en la zona de acopios durante toda la fase de construcción de la obra.
- *Parámetros sometidos a control:* La presencia de acopios, la forma de acopio de materiales peligrosos.
- *Umbrales:* No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras, ni la localización de la zona de acopios demasiado cerca del curso de agua.
- *Medidas de prevención y corrección:* Se controlará la procedencia de los materiales y el destino de los excedentes y residuos mediante las licencias, justificación de entrega a gestor autorizado y otra documentación existente al respecto. En el caso de incumplimiento se informará al Director de la Obra. Se comprobará, una vez finalizada la obra, la correcta restitución y restauración ambiental de la zona afectada.
- *Documentación:* Cualquier incidencia se recogerá en los informes ordinarios.





### 13. Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Ambiental

En la redacción del presente “Documento ambiental del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera T.M. Torrelavega (Cantabria)” han intervenido los siguientes técnicos:

- D. José Luis Suárez Sierra, Doctor Ingeniero Industrial. DNI: 10866742-R
- D. Fernando Casielles Trabanco, Ingeniero de Caminos C. y P. DNI: 76947891B
- Dña. María Cezón Payo, Licenciada en Ciencias Biológicas. DNI: 53534668-Y
- Dña. Silvia Ortiz Mieres, Licenciada en Ciencias Ambientales. DNI: 71431177-P





## 14. Conclusiones

Considerando que el presente documento está redactado conforme a la normativa vigente, que las obras constitutivas del mismo cumplen el objetivo previsto, y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se espera que este documento sirve de base para la evaluación ambiental del proyecto.

Como resultado, puede concluirse que el impacto global sobre la conservación de los recursos naturales y el mantenimiento de la calidad de vida del entorno de influencia del proyecto es COMPATIBLE, habiéndose de cumplir en todo momento las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Santander, abril de 2020.

La Licenciada en Cc. Ambientales

Fdo: Silvia Ortiz Mieres

La Licenciada en Cc. Biológicas

Fdo: María Cezón Payo

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Fernando Casielles Trabanco

El Dr. Ingeniero Industrial

Fdo: José Luis Suárez Sierra





## DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**00004493e2000003558**

CSV

**GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular**

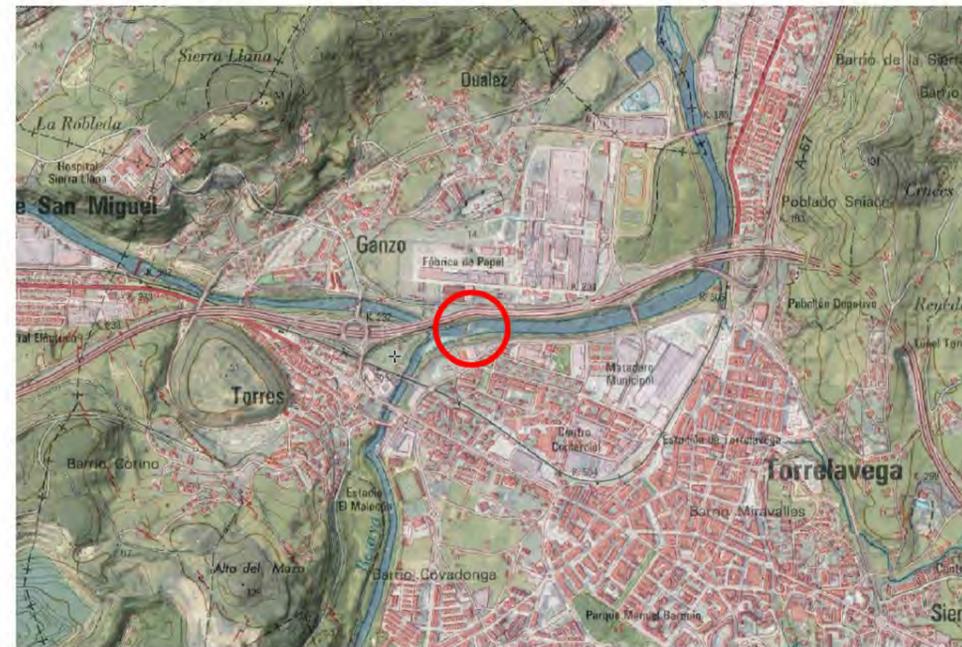
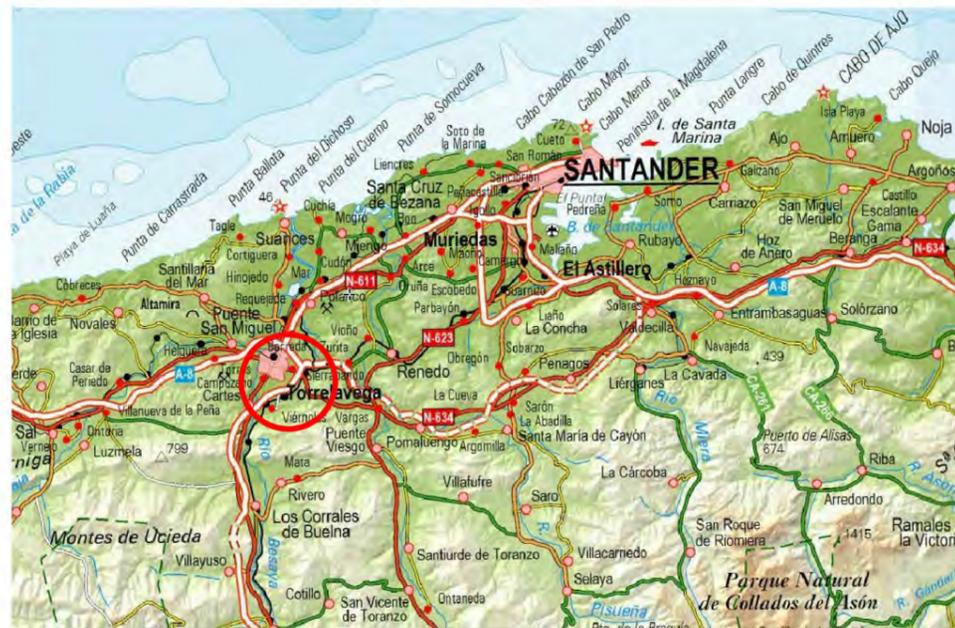




SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA EN ESPAÑA



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA



Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)



El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial José Luis Suárez Sierra

Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Castaño Trápaga, (Nº Cal 20600)

Fecha: OCT-2019

Escala Original: Varias

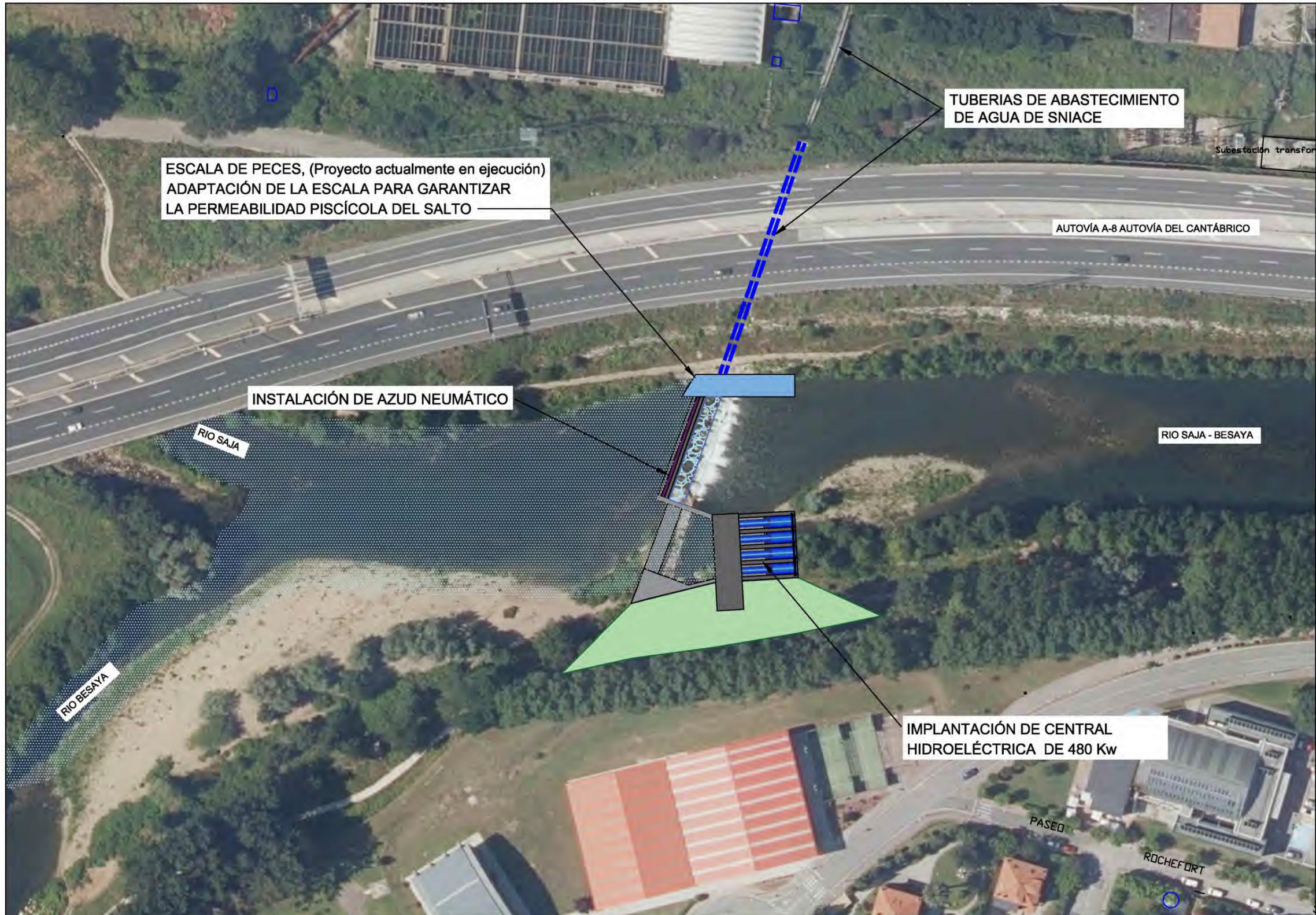
Gráfico



Título del Plano: AZUD DE LA LECHERA EN EL RÍO SAJA PLANO DE SITUACIÓN

Plano Nº: 1  
Hoja: 1 de 1





	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M <sup>3</sup> /S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Fecha:	Escala Original:	Título del Plano: <b>PLANO DE CONJUNTO</b>	Plano N°: <b>2</b>
			Jose Lefe Solórzano Sierra	Fernando Coello Trujillo (N° Col 20600)	OCT-2019	1 : 1000		

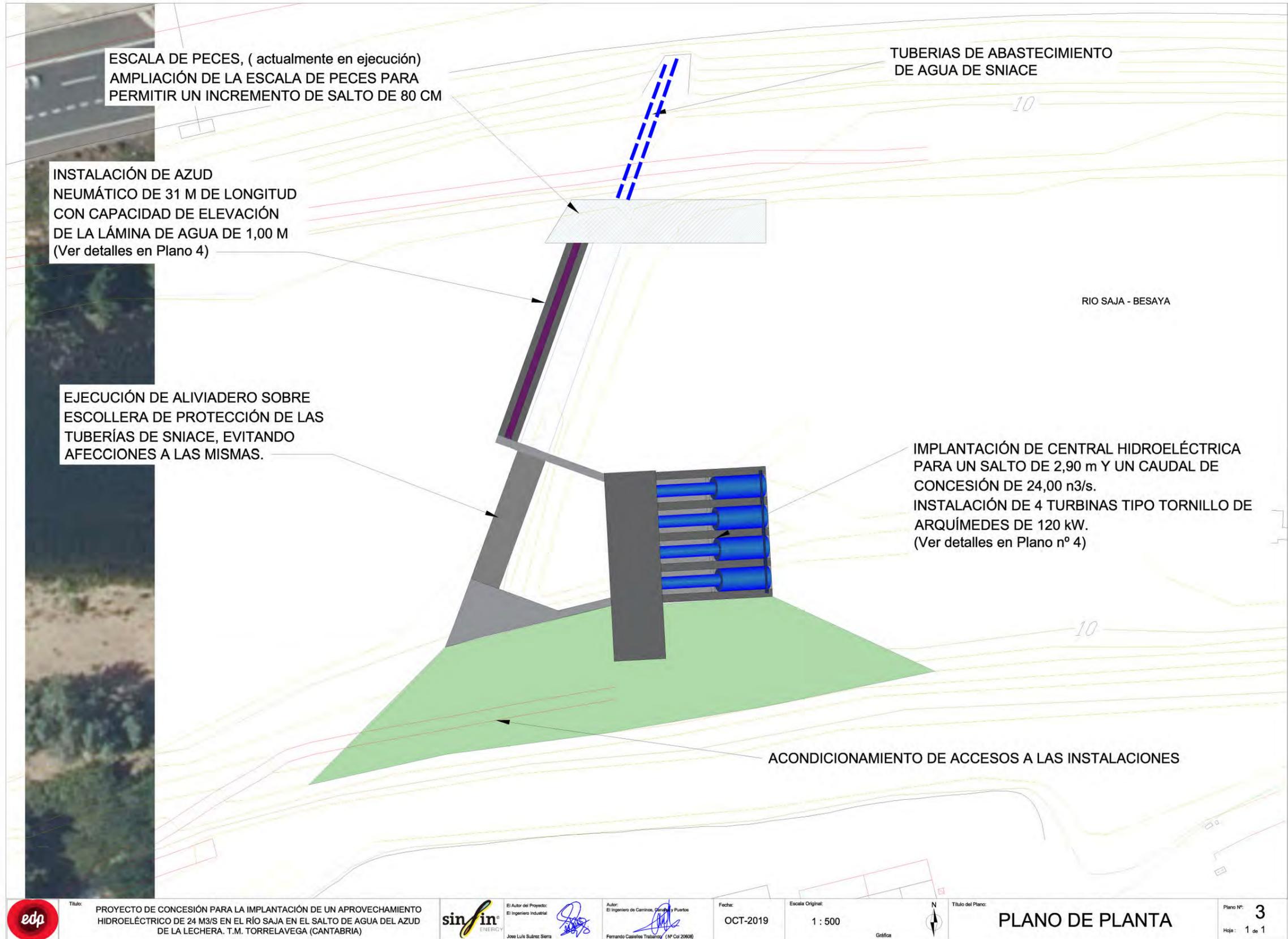
ÁMBITO- PREFIJO  
**GEISER**  
 N° registro  
**000004493e200003558**

CSV  
**GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3**  
 DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

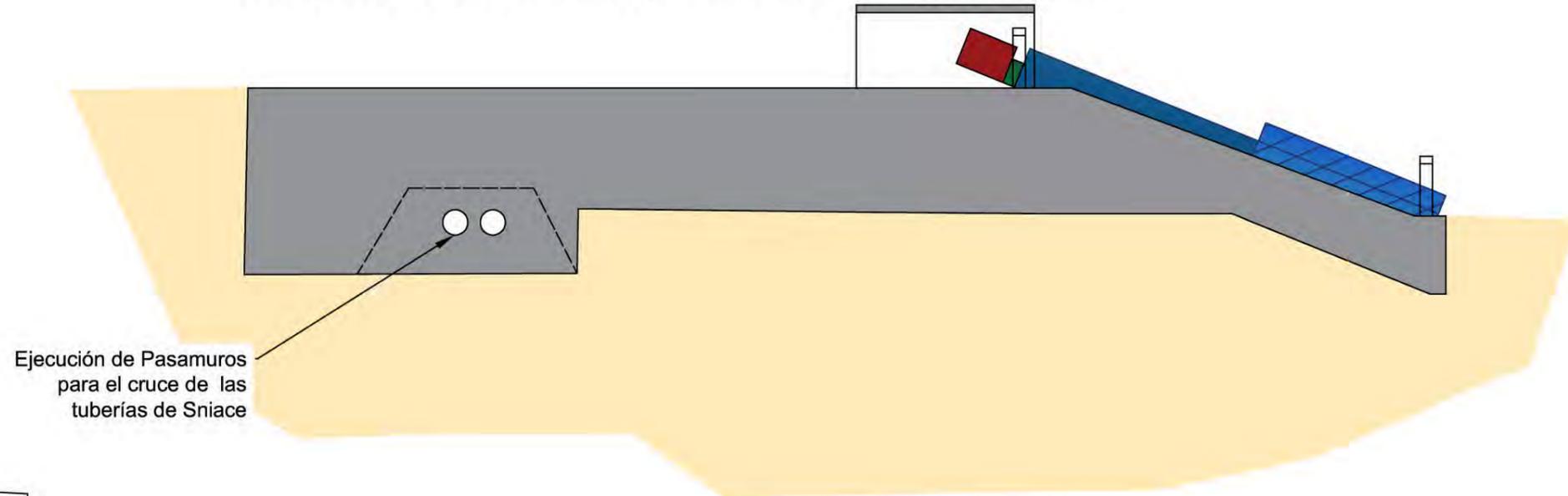
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
**21/04/2020 08:53:40** Horario peninsular



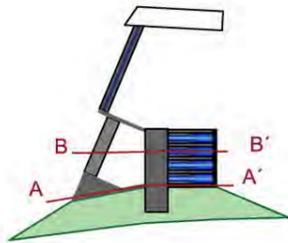
GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



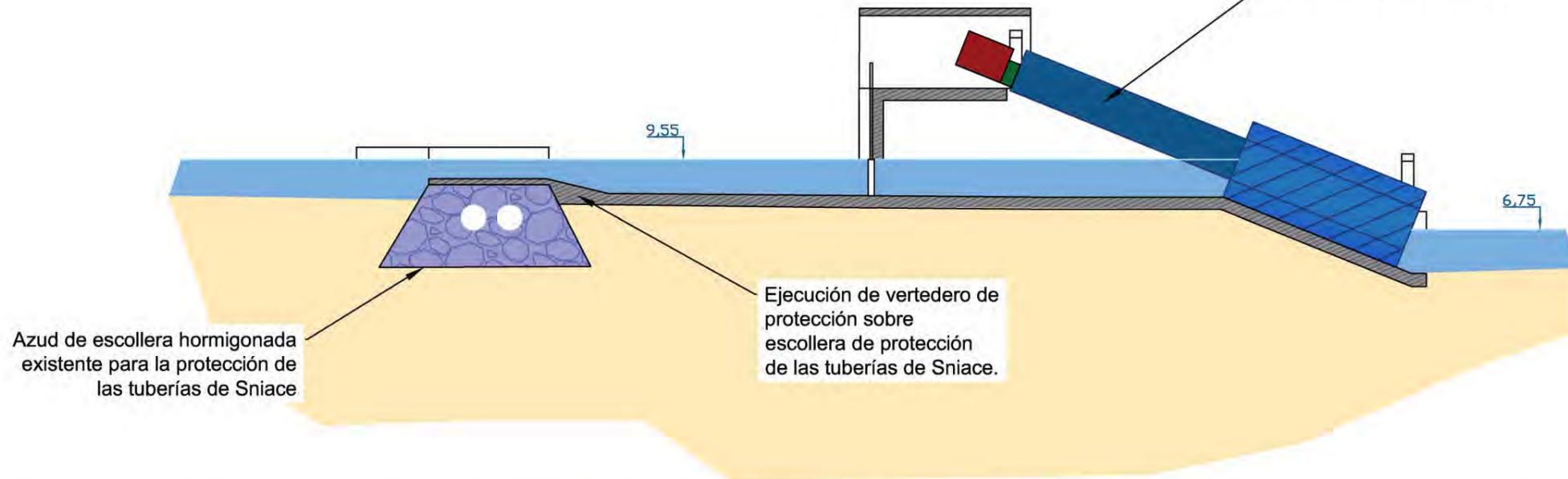
### SECCIÓN A - A' Sección por Estribo en Margen derecha



Ejecución de Pasamuros para el cruce de las tuberías de Sniace



### SECCIÓN B - B' Sección por el eje de una de las turbinas



Turbina tipo tornillo de Arquímides de 120 Kw de potencia, para un saltomáximo de 2,90 m y un caudal de 6,00 m<sup>3</sup>/s

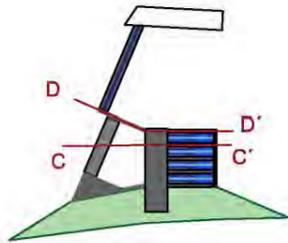
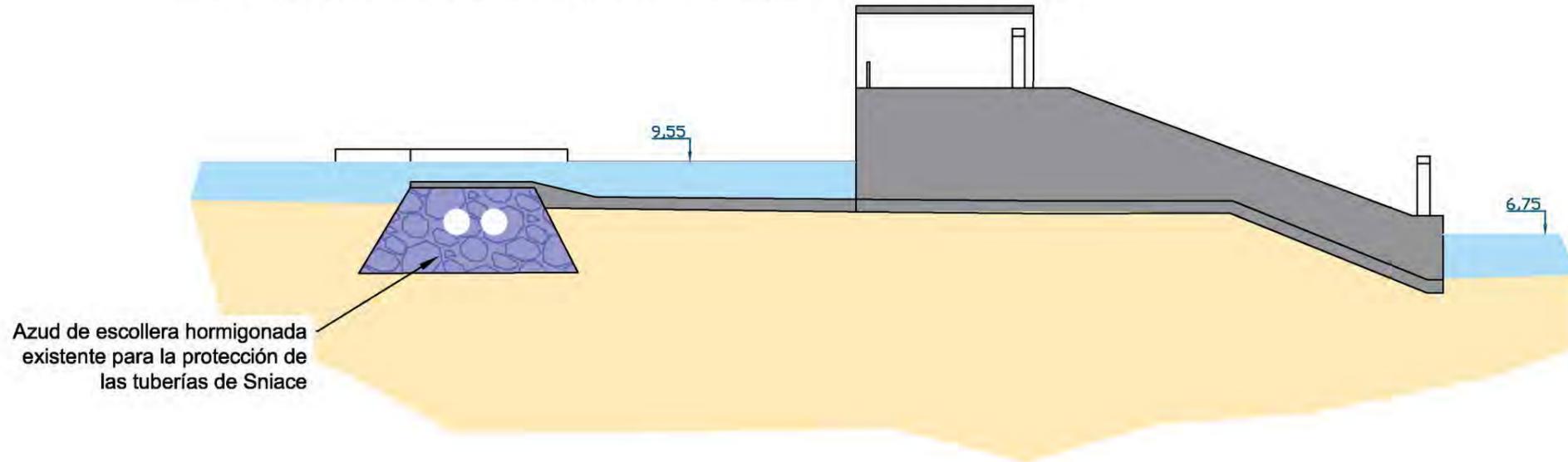
Azud de escollera hormigonada existente para la protección de las tuberías de Sniace

Ejecución de vertedero de protección sobre escollera de protección de las tuberías de Sniace.

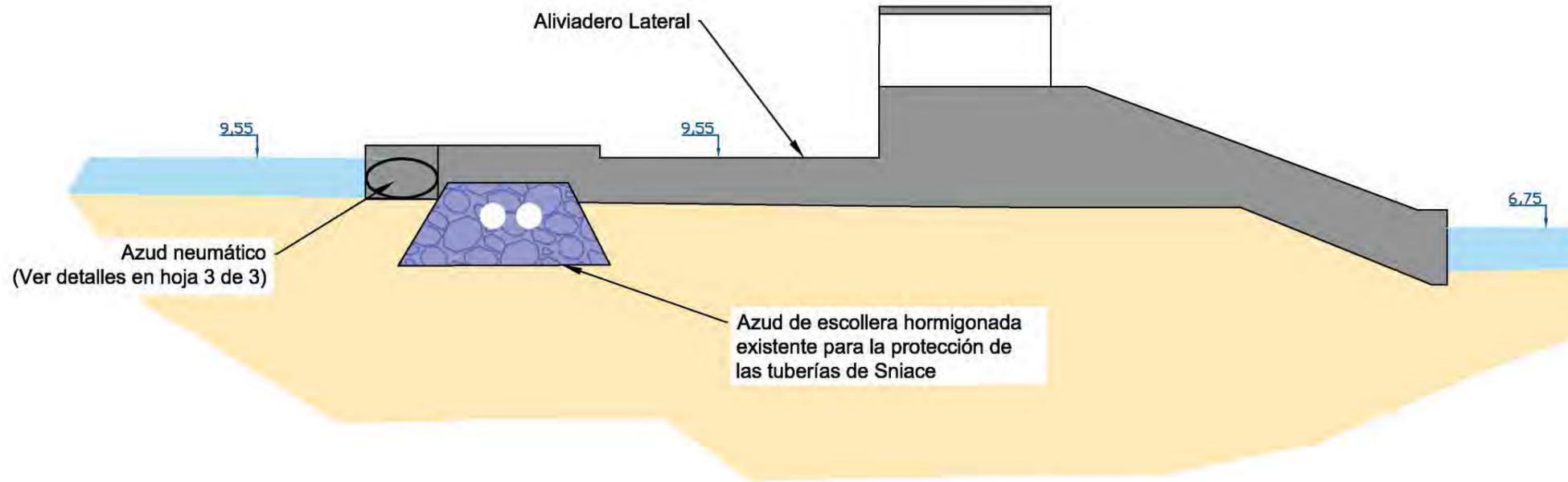
	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M <sup>3</sup> /S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Lufe Suárez Sierra	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Costales Trujillos. (Nº Col 20600)	Fecha: OCT-2019	Escala Original: 1 : 200		Título del Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>	Piano Nº: <b>4</b>
					Gráfica	Hoja : 1 de 3			



### SECCIÓN C - C'. Sección por muro separador de Turbinas



### SECCIÓN D - D'. Sección lateral de aliviadero y conexión con azud neumático



	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M <sup>3</sup> /S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luis Suárez Sierra	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Costales Trujillo (Nº Col 20600)	Fecha: OCT-2019	Escala Original: 1 : 200		Título del Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>	Plano Nº: 4
					Gráfico	Hoja : 2 de 3			



