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

TOMO I (ÚNICO): MEMORIA, PLANOS Y PRESUPUESTO

OCTUBRE 2019

"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)."

ÍNDICE

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

Memoria descriptiva

Anejos a la Memoria

- Anejo nº 1.- Curva de Caudales Clasificados
- Anejo nº 2.- Salto, Potencia y Productividad
- Anejo nº 3.- Parcelario

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

DOCUMENTO N.º 3.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

Memoria Descriptiva

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

MEMORIA

1. Antecedentes 2
2. Objeto del Proyecto 4
3. Localización 5
4. Estado Actual 7
5. Consideraciones Generales 9
6. Justificación de la Solución Adoptada 11
7. Características Principales del Salto 12
8. Cálculo de la Energía Producida 13
9. Descripción de las Obra 14
   - 9.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones 14
   - 9.2 Cimentaciones y Obras de fábrica 14
   - 9.3 Equipos Electromecánicos 16
10. Presupuesto 17
11. Servicios afectados 18
12. Plazo de ejecución 19
13. Documentos de que consta el proyecto 20
14. Personal que ha intervenido en la redacción del proyecto 21
15. Conclusiones 22

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 altura aproximada de 60 metros con un esviaje de aproximadamente 30 º con respecto a la sección del río.

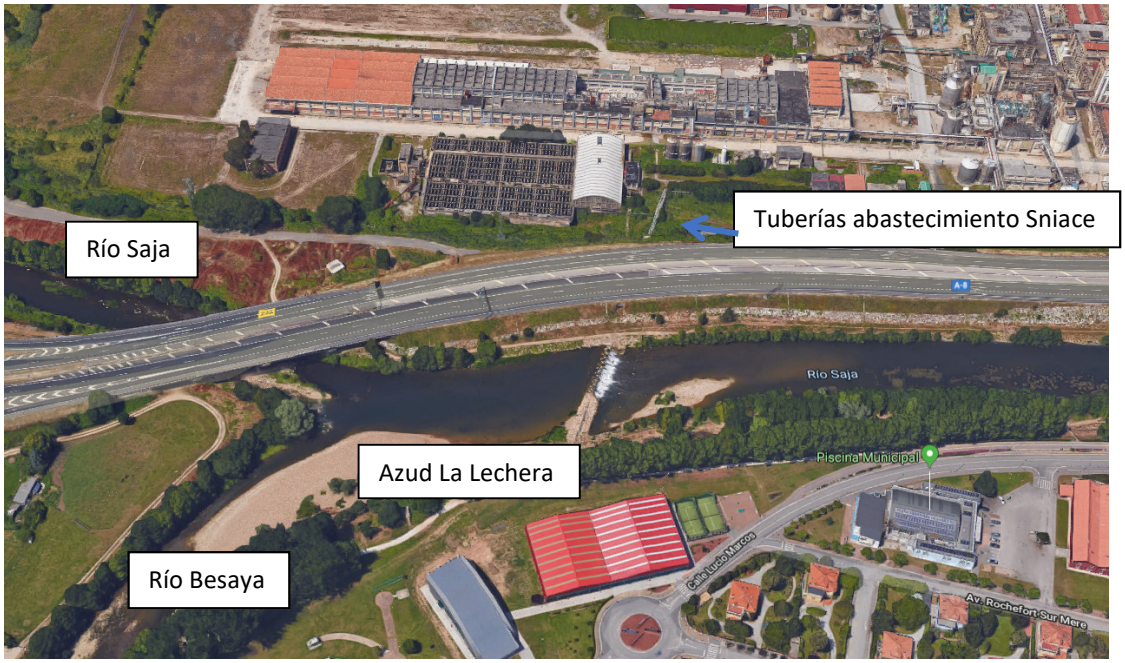


Imagen 1. Vista aérea del azud de La Lechera.

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.

Imagen 2. Mirador del Salto de los Salmones del Corredor Verde.

2. Objeto del Proyecto

El objeto del presente documento es la solicitud de una concesión de de agua para aprovechamiento hidroeléctrico de 24,00 m3/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 SA con NIF A33473752 y el destino de las aguas es el aprovechamiento hidroeléctrico.

El presente proyecto de concesión 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, de manera que el documento resultante sirva de base para la solicitud de la correspondiente concesión administrativa.

3. 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 altitud, en un punto situado 130 m aguas abajo de la confluencia de los ríos.

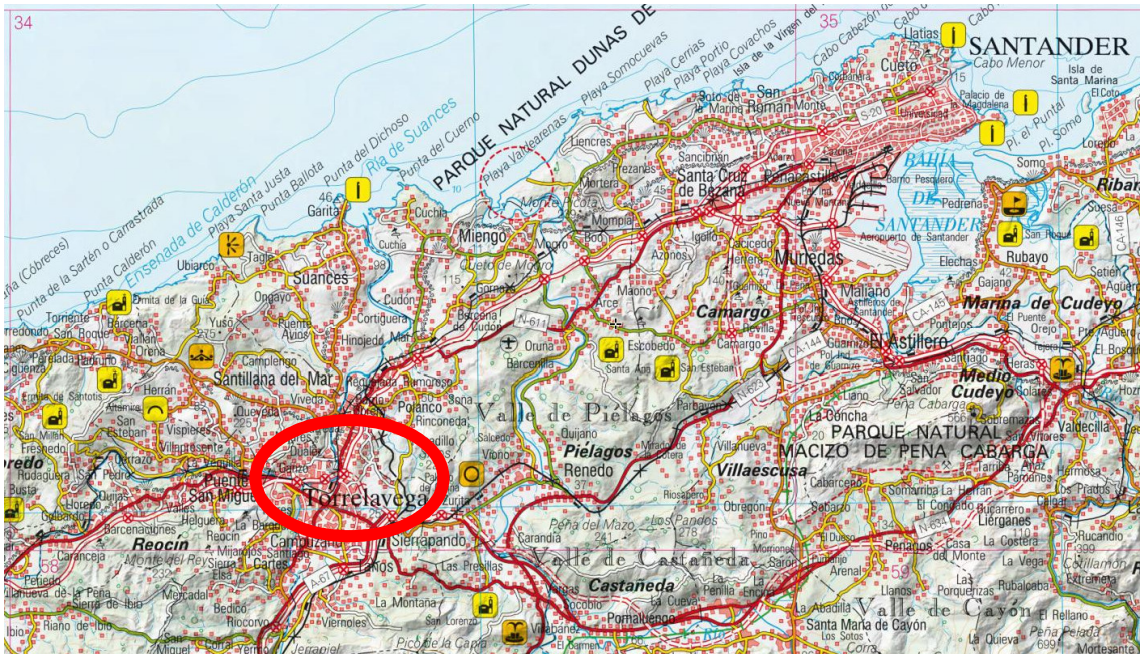


Imagen 3. Plano 200.000 del IGN.

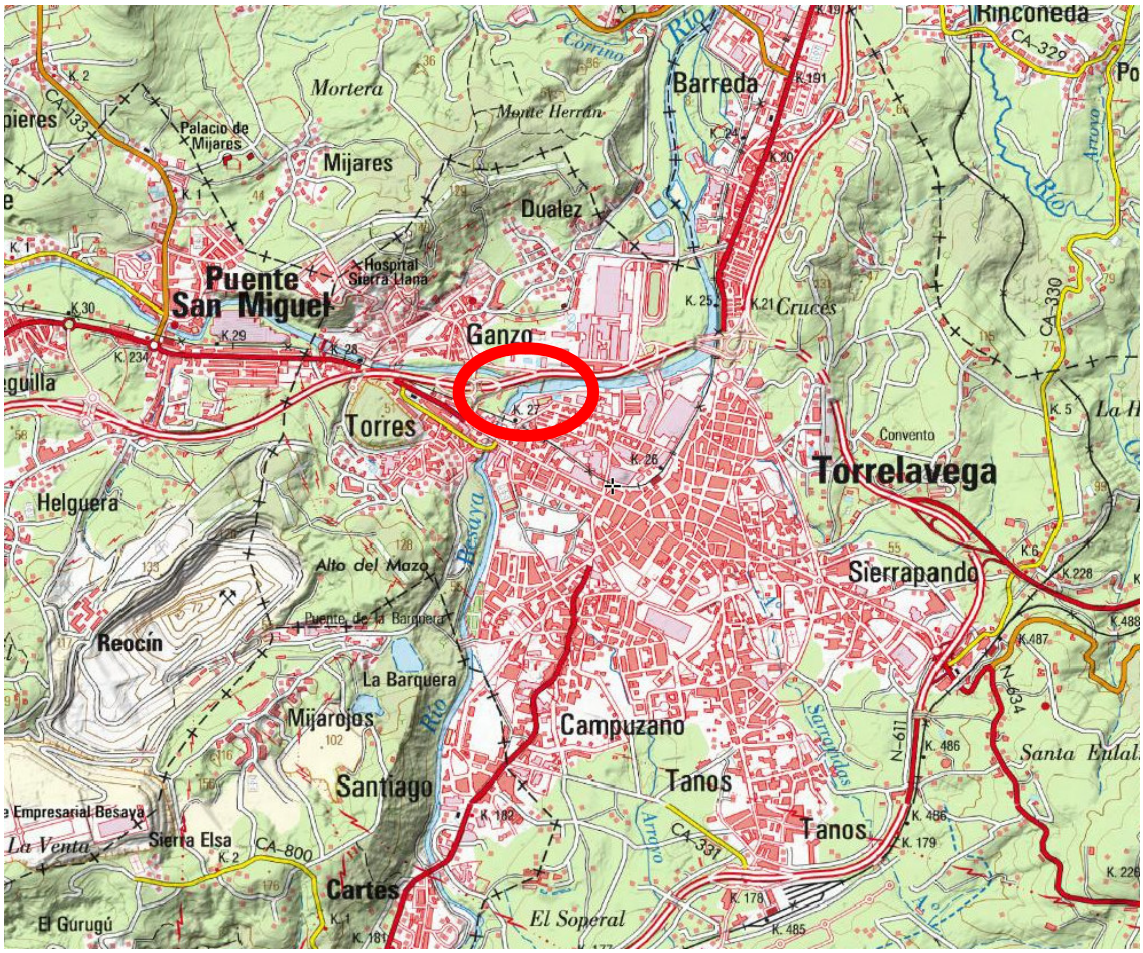


Imagen 4. Plano 50.000 del IGN.

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

4. 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 5. Margen derecha del azud.

Imagen 6. El azud de la Lechera desde la margen derecha.

Imagen 7. Azud de la Lechera en abril de 2014.

Desde la margen izquierda, se pueden ver los restos de material depositado para las obras de la ejecución de una escala salmonera, que actualmente está parada. Además, con las riadas, ese material se ha desplazado generando un residuo en el río.

Imagen 8. Margen derecha, aguas arriba del azud de La Lechera.

Imagen 9. Senda de la margen izquierda movida por las riadas.

5. Consideraciones Generales

En la redacción del presente "Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m^3/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 muy robustos 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 <u>será compatible con las actuaciones de la escala salmonera</u> 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^3/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.

6. Justificación de la Solución Adoptada

El esquema general del aprovechamiento se adapta 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.

Las turbinas se instalarán en la margen derecha del río Saja, y aprovecharán así un total de 24 m^3/s provenientes de los caudales circulantes a través del azud.

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.

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.

7. Características Principales del Salto

Los parámetros hidráulicos y energéticos del aprovechamiento son:

Superficie de la cuenca del río Saja.....	1.025 Km^2
Caudal medio río Saja.....	24,227 m^3/s.
Caudal máximo derivado.....	24 m^3/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.....	6277 h.

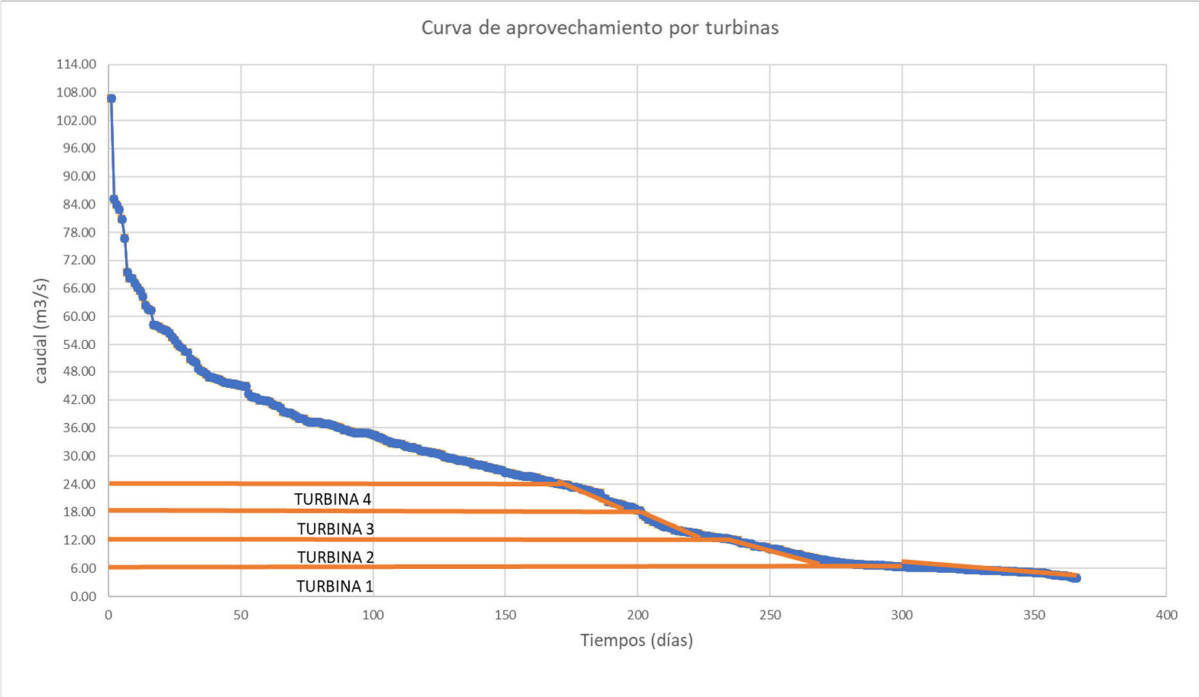
8. Cálculo de la Energía Producida

El objeto de este proyecto es la solicitud de concesión de un caudal de 24 m^3/s para su aprovechamiento hidroeléctrico.

El salto propuesto estudiado de 2,90 metros y en él se instalarán cuatro turbinas cada una con una potencia nominal de 120 KW, lo que suma una potencia total de 480 KW.

El presente proyecto recoge los cálculos necesarios para determinar la cantidad de energía que se desarrollará en dicho salto y en el **Anejo nº2.- Salto, Potencia y Productividad** pueden verse los procesos operativos de la simulación de la producción del salto dando como resultado para el año medio elegido el siguiente:

La siguiente tabla recoge la producción que se puede alcanzar equipando la central con tres turbinas tipo tornillo de Arquímedes con una capacidad por turbina de 6,00 m^3/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 producida sería de 3.013 MW.**

9. Descripción de las Obra

Las obras del "Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m^3/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.

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

En este caso se trata de cuatro tornillos de Arquímedes con una longitud total de 7,74 m y un diámetro exterior de 3,40 m, sobre los que se acopla un equipo reductor y un generador.

Una vez colocados en su posición se procederá al cableado y al montaje de los equipos de protección y control, los cuales se ubicarán en una caseta cerrada situada en el piso superior.

Una vez finalizado el montaje, se procederá a realizar los trabajos de prueba y puesta en marcha de la instalación para lo que será necesario que los equipos estén conectados a la red.

10. Presupuesto

El **Presupuesto de Ejecución Material** de la Obra Civil objeto del proyecto asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS (862.118,50 €)**, desglosado en los siguientes capítulos:

RESUMEN DE CAPÍTULOS	
CAPITULO 1. OBRA CIVIL	281 452.50 €
CAPITULO 2. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA	556 250.00 €
CAPITULO 3. ACONDICIONAMIENTOS Y VARIOS	14 072.62 €
CAPITULO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS	4 432.88 €
CAPITULO 5. SEGURIDAD Y SALUD	5 910.50 €
Presupuesto de Ejecución Material	**862 118.50 €**

El **Presupuesto de Base de Licitación (IVA no incluido)** asciende a la cantidad de **UN MILLON VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON DOS CÉNTIMOS (1.025.921,02 €).**

El **Presupuesto de Base de Licitación (IVA 21% incluido)** asciende a la cantidad de **UN MILLON DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.241.364,43 €).**

11. Servicios afectados

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

- Fábrica Sniace:
  - Tuberías de abastecimiento.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico:
  - 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 el presente documento NO PRESENTAN AFECCIONES a ninguno de los servicios anteriormente indicados.

En el proyecto de construcción se contactará con las compañías y organismos afectados con motivo de informar de las posibles afecciones e incorporar las posibles necesidades exigidas por las mismas.

12. Plazo de ejecución

Se estima suficiente para la realización de las obras 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.

13. Documentos de que consta el proyecto

- Documento nº1.- MEMORIA

  Memoria descriptiva

  Anejos a la memoria

- Anejo nº1.- Curva de Caudales Clasificados
- Anejo nº2.- Salto, Potencia y Productividad
- Anejo nº3.- Parcelario

- Documento nº 2.- PLANOS

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

- Documento nº 3.- PRESUPUESTO

- Presupuesto

14. Personal que ha intervenido en la redacción del proyecto

En la redacción del presente "Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m^3/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. Jose Luís Suárez Sierra Doctor Ingeniero Industrial.
- D. Fernando Casielles Trabanco, Ingeniero de Caminos C. y P.
- Dña. Andrea Bezanilla Rodríguez, Ingeniera Civil e Ingeniera Ambiental.
- D. Jorge López González, Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

15. Conclusiones

Considerando que el presente Proyecto Básico 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 concesión de la correspondiente concesión para el aprovechamiento de agua.

Santander, octubre de 2019.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Fernando Casielles Trabanco

El Ingeniero Industrial

Fdo: José Luís Suárez Sierra

Anejos a la Memoria

- Anejo nº 1.- Curva de Caudales Clasificados

ANEJO N.º 1 CALCULO DE CAUDALES CLASIFICADOS

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DATOS.....3

3. CÁLCULO DE CAUDALES EN EL AZUD DE LA LECHERA 6

4. CÁLCULO DE CAUDALES CLASIFICADOS 7

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de los caudales clasificados del río Saja en el azud de la lechera a la altura de la confluencia de los ríos Saja y Besaya. Los caudales clasificados son la serie ordenada de mayor a menor de los caudales medios diarios circulantes por un punto de un río. Esta información es muy útil puesto que podemos conocer el número de días al año que circula por una sección de un rio un caudal determinado, lo que nos permite ver cual es el comportamiento del río en ese punto y que tecnología y dimensión de turbinas es la que mejor se adapta.

2. DATOS

Para el cálculo de la curva de caudales clasificados es necesario disponer de una serie de datos de caudales medios diarios lo suficientemente amplia para que los resultados de la misma sean significativos.

En este caso se partió de los datos de la estación SAIH número 1237 localizada en el río Besaya en Torrelavega.

Datos de la Estación:

C.H. CANTÁBRICO — **1237 TORRELAVEGA**

Identificación

Estado	ALTA	Inicio	1995	Cota (m)	12
Cód. ROEA	1237	Cód. SAIH	N038	Cód. SAICA	

Cód. DMA	-
Cód. masa de agua	ES018MSPFES112MAR000380

UTM X	413.776	Y	4.800.532	Huso	30	Datum	ETRS89

Río	TORRELAVEGA
Cuenca receptora (km2)	661
Sistema de explotación	SAJA
T. Municipal	Torrelavega
Provincia	Cantabria
Hoja 1:50.000	TORRELAVEGA (34)

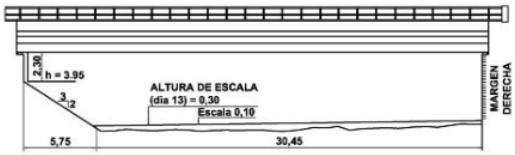
Fotografía

Tipología

Sensor	piezo GE	Longitud (m)		Ancho (m)	
Tipo de Estación	CAUCE NATURAL	Caseta		Pasarela	Sí
Régimen de caudales	ALTERADO	Escala	Sí (EXTERIOR)	Vertedero	

Plano de situación

Sección Tipo



Estaciones de aforo en ríos	
Estación	1237 RIO BESAYA EN TORRELAVEGA
Estado	ALTA
RIO	BESAYA
Superficie aguas arriba (km2)	463
Superficie del tramo del río (km2)	482
Altitud (m)	16
Altitud máxima (m)	1.396
UTM X H30 ETRS89	413.776
UTM Y H30 ETRS89	4.800.532
Hoja 1:50.000	TORRELAVEGA
Confed. Hidrográfica	CANTABRICO
Municipio	TORRELAVEGA
Provincia	CANTABRIA
Autonomía	CANTABRIA
Observaciones	

Estadísticas de caudales de la serie histórica:

Advertencia

Datos generales | Caudales medios | Caudales medios mensuales | Cuantiles

Datos generales	
Número total de años hidrológicos con datos	21
Número de años hidrológicos con datos completos	18
Número de años hidrológicos con datos incompletos	3
Año inicial de la serie	1995
Año fin de la serie	2015

Fotografía

Sección

Plano

De la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico se han descargado los datos correspondientes al caudal medio diario del río en ese punto durante la totalidad del periodo registrado.

Por el río Saja en Puente San Miguel está localizada la estación SAIH número 1242. Se ha utilizado sólo el dato de la superficie de cuenca aguas arriba para hacer la proporcionalidad de las cuencas en el azud de la lechera.

La estación no tiene datos concluyentes, sólo tiene datos hidrológicos completos de un año.

Datos de la Estación:

C.H. CANTÁBRICO

1242 RÍO SAJA EN EL AZUD DEL PUENTE SAN MIGUEL

Identificación

Estado	ALTA	Inicio	2012	Cota (m)	22
Cód. ROEA	1242	Cód. SAIH	E055	Cód. SAICA	

Cód. DMA	-
Cód. masa de agua	ES018MSPFES112MAR000380

UTM X	412.801	Y	4.801.214	Huso	30	Datum	ETRS89

Río	RÍO SAJA EN EL AZUD DEL PUENTE SAN MIGUEL
Cuenca receptora (km2)	485
Sistema de explotación	SAJA
T. Municipal	Torrelavega
Provincia	Cantabria
Hoja 1:50.000	Torrelavega (34)

Fotografía

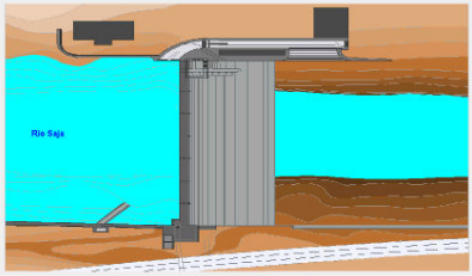
Tipología

Sensor	piezo GE	Longitud (m)		Ancho (m)	
Tipo de Estación		Caseta		Pasarela	
Régimen de caudales		Escala		Vertedero	

Plano de situación

Imagen no disponible

Sección Tipo



E055 – Azud de Puente San Miguel

Estaciones de aforo en ríos

Estación	1242 RIO SAJA EN AZUD DE SNIACE
Estado	ALTA
RIO	SAJA
Superficie aguas arriba (km2)	485
Superficie del tramo del río (km2)	955
Altitud (m)	22
Altitud máxima (m)	
UTM X H30 ETRS89	412.801
UTM Y H30 ETRS89	4.801.214
Hoja 1:50.000	TORRELAVEGA
Confed. Hidrográfica	CANTABRICO
Municipio	TORRELAVEGA
Provincia	CANTABRIA
Autonomía	CANTABRIA
Observaciones	

Estadísticas de caudales de la serie histórica:

Advertencia

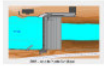
Datos generales | Caudales medios | Caudales medios mensuales | Cuantiles

Datos generales

Número total de años hidrológicos con datos	2
Número de años hidrológicos con datos completos	1
Número de años hidrológicos con datos incompletos	1
Año inicial de la serie	2012
Año fin de la serie	2013

Fotografía

Sección



Plano

3. CÁLCULO DE CAUDALES EN EL AZUD DE LA LECHERA

Analizados los datos de las estaciones 1237 y 1242, se procederá a trasladar el resultado de los mismos al punto del río Saja situado en el Azud de La Lechera en Torrelavega, a 130 m de la confluencia de los dos ríos:

- Río: Besaya
- Población: Torrelavega
- Cuenca: 463 Km^2

- Río: Saja
- Población: Puente San Miguel
- Cuenca: 482 Km^2

- Cuenca en azud: 945 Km^2

El traslado de los caudales se realizará utilizando el coeficiente de proporcionalidad de cuencas. Los datos de referencia son respecto a la estación de Torrelavega.

Coeficiente de proporcionalidad de cuencas:

$$\frac{CUENCA\ TORRELAVEGA + CUENCA\ PUENTE\ SAN\ MIGUEL}{CUENCA\ TORRELAVEGA} = 2.041$$

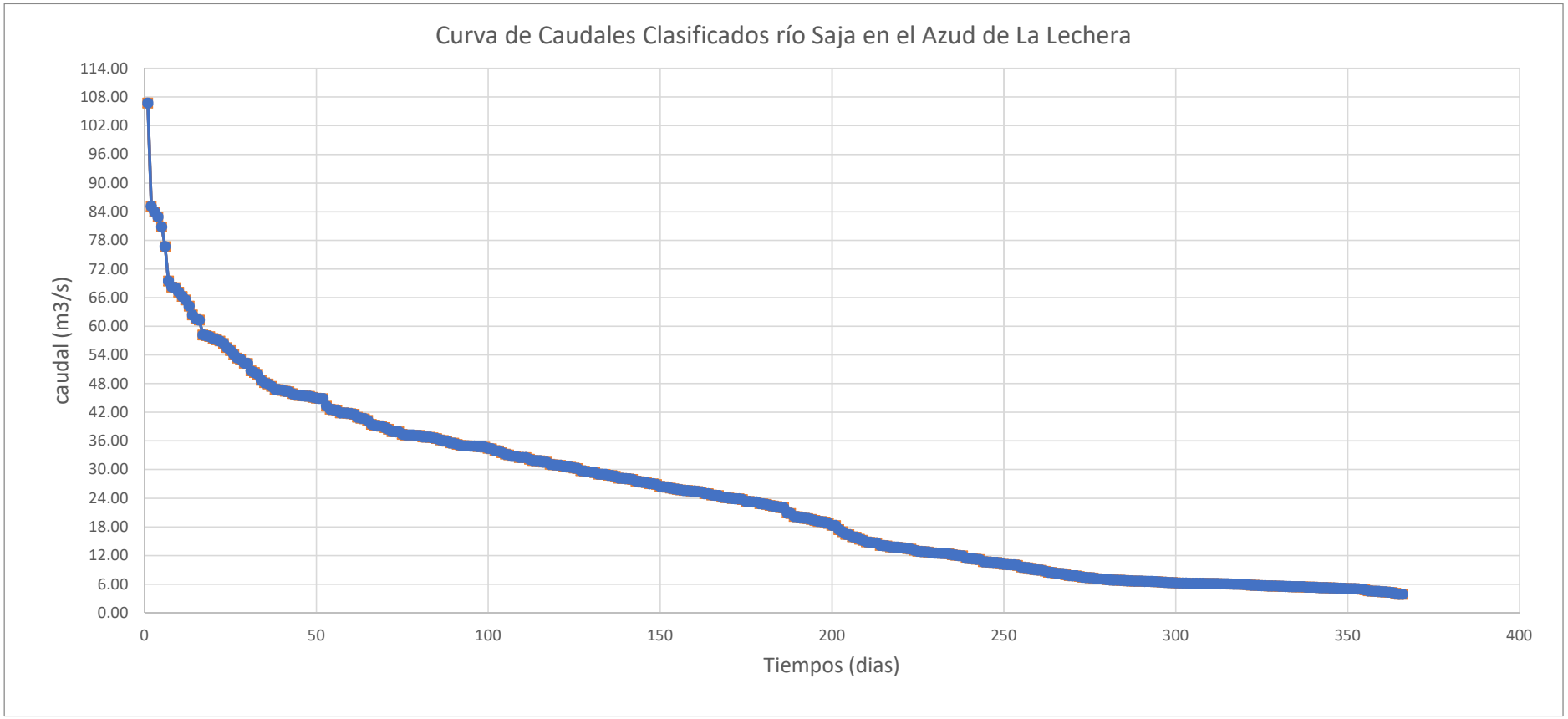
4. CÁLCULO DE CAUDALES CLASIFICADOS

Una vez que se han trasladado la totalidad de los caudales de la serie de datos de la estación de Torrelavega al Azud de La Lechera, se procede a calcular la media del caudal medio diario de cada uno de los días del año.

Una vez que tenemos el caudal medio diario del año medio, se procede a ordenar estos datos de mayor a menor y a asignarles un número de orden.

El número de orden representa el numero de días al año que el caudal medio del río alcanza el valor del caudal señalado en la tabla.

A continuación, se recoge la curva de caudales clasificados y la tabla de datos con los valores de los caudales medios diarios.



Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
1	52.29	106.73
2	41.71	85.13
3	41.14	83.98
4	40.61	82.89
5	39.59	80.81
6	37.59	76.72
7	34.05	69.51
8	33.42	68.21
9	33.39	68.15
10	32.90	67.14
11	32.46	66.26
12	32.11	65.53
13	31.49	64.27
14	30.57	62.40
15	30.18	61.59
16	30.05	61.33
17	28.51	58.20
18	28.45	58.06
19	28.34	57.85
20	28.14	57.44
21	28.02	57.20
22	27.90	56.95
23	27.64	56.42
24	27.23	55.58
25	26.94	54.99
26	26.52	54.13
27	26.15	53.38
28	26.03	53.14
29	25.64	52.33
30	25.62	52.28
31	24.83	50.68
32	24.66	50.34
33	24.48	49.97
34	23.87	48.71
35	23.61	48.19
36	23.50	47.97
37	23.25	47.45
38	22.95	46.84
39	22.92	46.77
40	22.84	46.62
41	22.74	46.41
42	22.70	46.34
43	22.49	45.90
44	22.38	45.67
45	22.32	45.56

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
46	22.28	45.47
47	22.24	45.39
48	22.22	45.36
49	22.12	45.15
50	22.04	44.99
51	22.01	44.92
52	22.01	44.92
53	21.22	43.31
54	20.91	42.68
55	20.84	42.54
56	20.78	42.41
57	20.53	41.89
58	20.52	41.89
59	20.51	41.85
60	20.46	41.76
61	20.37	41.58
62	20.08	40.98
63	19.97	40.77
64	19.94	40.69
65	19.75	40.31
66	19.35	39.49
67	19.26	39.30
68	19.20	39.19
69	19.17	39.13
70	19.01	38.80
71	18.85	38.48
72	18.61	37.98
73	18.60	37.95
74	18.59	37.94
75	18.34	37.43
76	18.27	37.30
77	18.27	37.28
78	18.26	37.27
79	18.22	37.19
80	18.22	37.18
81	18.06	36.86
82	18.05	36.84
83	18.04	36.82
84	17.98	36.69
85	17.90	36.54
86	17.78	36.28
87	17.68	36.09
88	17.62	35.95
89	17.43	35.58
90	17.41	35.54

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
91	17.28	35.28
92	17.20	35.11
93	17.15	35.00
94	17.13	34.97
95	17.13	34.96
96	17.11	34.92
97	17.08	34.86
98	17.08	34.86
99	17.02	34.73
100	16.90	34.50
101	16.85	34.38
102	16.67	34.03
103	16.63	33.94
104	16.45	33.58
105	16.31	33.28
106	16.22	33.10
107	16.08	32.81
108	16.07	32.80
109	15.96	32.57
110	15.96	32.57
111	15.94	32.53
112	15.77	32.19
113	15.66	31.96
114	15.64	31.91
115	15.63	31.89
116	15.49	31.61
117	15.47	31.57
118	15.26	31.14
119	15.19	31.01
120	15.18	30.99
121	15.15	30.93
122	15.05	30.71
123	15.01	30.63
124	14.96	30.54
125	14.89	30.39
126	14.83	30.27
127	14.61	29.83
128	14.54	29.68
129	14.47	29.53
130	14.45	29.49
131	14.39	29.38
132	14.25	29.09
133	14.24	29.05
134	14.23	29.05
135	14.12	28.83

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)
136	14.11	28.80
137	14.02	28.63
138	13.83	28.23
139	13.81	28.20
140	13.78	28.13
141	13.76	28.08
142	13.70	27.95
143	13.52	27.60
144	13.48	27.52
145	13.40	27.35
146	13.38	27.31
147	13.25	27.05
148	13.25	27.04
149	13.19	26.93
150	13.00	26.53
151	12.96	26.44
152	12.89	26.30
153	12.80	26.13
154	12.74	26.01
155	12.69	25.90
156	12.64	25.79
157	12.57	25.66
158	12.56	25.64
159	12.52	25.56
160	12.52	25.55
161	12.46	25.44
162	12.41	25.33
163	12.24	24.98
164	12.23	24.96
165	12.10	24.70
166	12.06	24.62
167	12.06	24.62
168	11.88	24.25
169	11.84	24.16
170	11.80	24.08
171	11.74	23.97
172	11.71	23.91
173	11.71	23.89
174	11.63	23.74
175	11.45	23.37
176	11.44	23.36
177	11.40	23.27
178	11.39	23.24
179	11.21	22.89
180	11.20	22.85

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
181	11.13	22.72
182	11.05	22.55
183	10.96	22.36
184	10.91	22.26
185	10.81	22.07
186	10.80	22.05
187	10.28	20.98
188	10.21	20.85
189	9.90	20.21
190	9.88	20.17
191	9.77	19.94
192	9.72	19.85
193	9.71	19.81
194	9.61	19.60
195	9.50	19.40
196	9.41	19.21
197	9.37	19.11
198	9.33	19.05
199	9.19	18.76
200	9.01	18.40
201	8.99	18.34
202	8.55	17.45
203	8.36	17.06
204	8.08	16.49
205	8.04	16.41
206	7.82	15.96
207	7.78	15.88
208	7.59	15.50
209	7.46	15.24
210	7.30	14.90
211	7.25	14.80
212	7.22	14.73
213	7.17	14.64
214	6.93	14.15
215	6.91	14.10
216	6.89	14.05
217	6.79	13.86
218	6.77	13.82
219	6.75	13.77
220	6.72	13.71
221	6.66	13.59
222	6.60	13.47
223	6.56	13.39
224	6.44	13.14
225	6.33	12.92

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
226	6.32	12.90
227	6.30	12.85
228	6.28	12.81
229	6.18	12.61
230	6.15	12.55
231	6.13	12.51
232	6.11	12.47
233	6.10	12.46
234	6.07	12.40
235	5.98	12.21
236	5.95	12.14
237	5.88	12.00
238	5.87	11.98
239	5.62	11.46
240	5.59	11.42
241	5.57	11.37
242	5.51	11.25
243	5.50	11.23
244	5.26	10.73
245	5.25	10.72
246	5.21	10.64
247	5.20	10.62
248	5.20	10.60
249	5.14	10.49
250	4.98	10.17
251	4.97	10.13
252	4.95	10.11
253	4.95	10.10
254	4.90	10.00
255	4.73	9.66
256	4.66	9.52
257	4.63	9.46
258	4.51	9.20
259	4.45	9.09
260	4.42	9.02
261	4.41	8.99
262	4.30	8.78
263	4.17	8.50
264	4.17	8.50
265	4.11	8.38
266	4.06	8.28
267	4.04	8.25
268	3.93	8.01
269	3.86	7.87
270	3.82	7.80

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
271	3.81	7.78
272	3.74	7.63
273	3.67	7.50
274	3.65	7.45
275	3.61	7.37
276	3.60	7.34
277	3.52	7.19
278	3.49	7.12
279	3.47	7.09
280	3.42	6.97
281	3.41	6.96
282	3.38	6.89
283	3.37	6.88
284	3.35	6.83
285	3.34	6.82
286	3.31	6.76
287	3.29	6.72
288	3.29	6.71
289	3.27	6.68
290	3.27	6.67
291	3.25	6.63
292	3.25	6.63
293	3.25	6.63
294	3.24	6.60
295	3.19	6.52
296	3.18	6.49
297	3.15	6.43
298	3.13	6.38
299	3.12	6.37
300	3.11	6.35
301	3.09	6.30
302	3.08	6.29
303	3.07	6.26
304	3.06	6.24
305	3.05	6.23
306	3.05	6.23
307	3.05	6.22
308	3.04	6.21
309	3.04	6.20
310	3.03	6.19
311	3.03	6.18
312	3.02	6.16
313	3.00	6.13
314	3.00	6.12
315	2.99	6.11

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
316	2.98	6.09
317	2.96	6.05
318	2.96	6.03
319	2.95	6.03
320	2.93	5.98
321	2.90	5.92
322	2.86	5.85
323	2.85	5.82
324	2.83	5.77
325	2.80	5.72
326	2.80	5.71
327	2.78	5.68
328	2.78	5.68
329	2.78	5.67
330	2.76	5.62
331	2.75	5.61
332	2.73	5.58
333	2.72	5.54
334	2.71	5.54
335	2.71	5.53
336	2.71	5.52
337	2.70	5.51
338	2.66	5.44
339	2.66	5.44
340	2.65	5.42
341	2.62	5.35
342	2.61	5.33
343	2.61	5.33
344	2.60	5.31
345	2.59	5.28
346	2.58	5.26
347	2.56	5.21
348	2.55	5.21
349	2.53	5.17
350	2.51	5.13
351	2.51	5.12
352	2.50	5.09
353	2.49	5.07
354	2.44	4.98
355	2.39	4.88
356	2.29	4.67
357	2.26	4.62
358	2.23	4.56
359	2.22	4.53

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA		
Dato	ESTACIÓN 1237	
	Rio Besaya en Torrelavega	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega
	Caudales Clasificados	Caudales Clasificados
	Q (m3/s)	Q (m3/s)
360	2.18	4.46
361	2.17	4.43
362	2.14	4.36
363	2.09	4.27
364	2.03	4.14
365	1.94	3.95
366	1.93	3.94

- Anejo nº 2.- Salto, Potencia y Productividad

ANEJO N.º 2 SALTO, POTENCIA Y PRODUCTIVIDAD

1. SALTO 2

1.1 Pérdida de carga 2

1.1.1 Pérdida de carga en las compuertas 2

1.1.2 Pérdida de carga en la embocadura 3

1.1.3 Pérdidas de carga totales 3

1.2 Salto neto 3

2. POTENCIA MÁXIMA 4

3. PRODUCTIVIDAD 4

1. SALTO

Se procede a continuación al cálculo de las pérdidas de carga y cotas de lámina en los distintos elementos del aprovechamiento

En este caso estudiaremos el tramo comprendido entre el canal y las turbinas, considerando su paso por las compuertas y por la embocadura.

1.1 Pérdida de carga

Como pérdidas de carga, debemos considerar las producidas en el paso del agua por las compuertas y por orificio por el que entra en las turbinas, es decir, por la embocadura.

Estas pérdidas de carga puntuales se calculan mediante la siguiente formulación:

$$h = k * \frac{v^2}{2 * g}$$

donde h es la pérdida de carga, v la velocidad de paso del agua y k el coeficiente de pérdida de carga, que depende del tipo de singularidad.

1.1.1 Pérdida de carga en las compuertas

En el caso de las compuertas, y considerando el caudal aprovechable de 6 m^3/s, y que cada una de ellas tiene una superficie de 3,6 m^2, y por lo tanto una velocidad de 1,66 m/s.

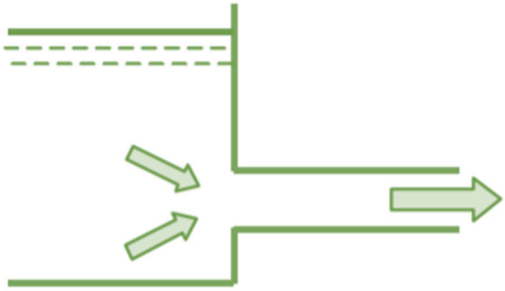
Para pérdidas de carga en compuertas completamente abiertas, se considera un valor aproximado de k de 0,2. Así, la pérdida de carga en las compuertas será:

$$h = 0{,}2 * \left(\frac{1{,}66^2}{2 * 9{,}81}\right) = 0{,}02809\ m.$$

1.1.2 Pérdida de carga en la embocadura

En el caso de la embocadura, ésta tiene un diámetro de 3,40 m con una superficie de 9,08 m^2, y por lo tanto una velocidad de 1,513 m/s

Para pérdidas de carga en embocaduras de arista viva, que son las que se muestran a continuación, se puede considerar un valor aproximado de k de 0,2.



Embocadura de arista viva

Por lo tanto, la pérdida de carga por entrada la embocadura será:

$$h = 0{,}2 * \frac{1{,}513^2}{2 * 9{,}81} = 0{,}0233\ m.$$

1.1.3 Pérdidas de carga totales

Así, las pérdidas de carga para cada una de las turbinas será la siguiente:

$$h_{total} = 0{,}02809 + 0{,}0233 = 0{,}05139\ m.$$

1.2 Salto neto

Considerando las pérdidas calculadas y el salto bruto, obtenemos el salto neto es de:

$$H_n = 2.90\ m.$$

2. POTENCIA MÁXIMA

La potencia máxima del aprovechamiento se obtendrá para el caudal de concesión de 6 m^3/s. La potencia máxima del grupo vendrá dada por la expresión:

$$P = 9{,}81 * \rho * Q * H_n$$

Siendo ρ el rendimiento del conjunto del alternador y la turbina, Q el caudal y H_n el salto neto.

Para el conjunto de las cinco turbinas, el caudal de equipamiento será el caudal aprovechado, es decir 6 m^3/s, y consideraremos un rendimiento del 72%. Por lo que la potencia máxima será:

$$P = 9{,}81 * 0{,}72 * 6 * 2.9 = 120\ kW$$

3. PRODUCTIVIDAD

Para el cálculo de la productividad se considera la capacidad de regulación de caudales de las compuertas y se supone que se produce el aprovechamiento y turbinado de todos los caudales circulantes.

La energía producida se calcula en base a la fórmula:

$$E(kW * h) = P * h$$

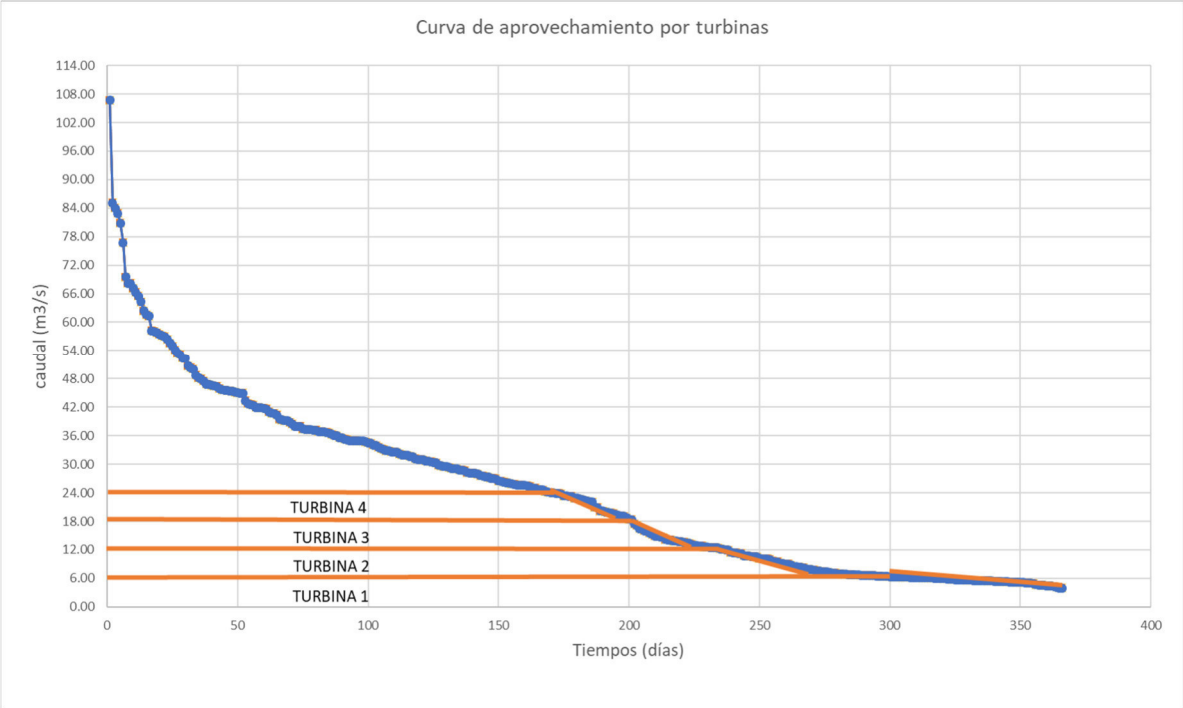
siendo h las horas de turbinado.

Para poder saber la energía real, tendremos que tener en cuenta los diferentes caudales que existen a lo largo del año. El caudal resultante será el que podremos aprovechar en las turbinas que se van a instalar, y la potencia producida en ellas dependerá de este caudal, alcanzando la potencia máxima por turbina calculada anteriormente para un caudal de 6 m^3/s.

Por lo tanto, primero debemos disponer de los datos de caudales en esta zona del río, y calcular los caudales disponibles. Como no rompemos la continuidad del cauce, se aprovecha también el caudal ecológico.

Partiendo de la tabla de caudales clasificados calculada en el Anejo nº1, podemos proceder a realizar una simulación bastante aproximada a la realidad de la producción del año medio teniendo en cuenta los caudales medios diarios para un caudal de concesión de 24 m^3/s.

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



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

A continuación, se recogen la tabla de cálculo de la simulación realizada.

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN	3013.04	MW
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
1	52.29	106.73	24.00	491.10	11786.34
2	41.71	85.13	24.00	491.10	11786.34
3	41.14	83.98	24.00	491.10	11786.34
4	40.61	82.89	24.00	491.10	11786.34
5	39.59	80.81	24.00	491.10	11786.34
6	37.59	76.72	24.00	491.10	11786.34
7	34.05	69.51	24.00	491.10	11786.34
8	33.42	68.21	24.00	491.10	11786.34
9	33.39	68.15	24.00	491.10	11786.34
10	32.90	67.14	24.00	491.10	11786.34
11	32.46	66.26	24.00	491.10	11786.34
12	32.11	65.53	24.00	491.10	11786.34
13	31.49	64.27	24.00	491.10	11786.34
14	30.57	62.40	24.00	491.10	11786.34
15	30.18	61.59	24.00	491.10	11786.34
16	30.05	61.33	24.00	491.10	11786.34
17	28.51	58.20	24.00	491.10	11786.34
18	28.45	58.06	24.00	491.10	11786.34
19	28.34	57.85	24.00	491.10	11786.34
20	28.14	57.44	24.00	491.10	11786.34
21	28.02	57.20	24.00	491.10	11786.34
22	27.90	56.95	24.00	491.10	11786.34
23	27.64	56.42	24.00	491.10	11786.34
24	27.23	55.58	24.00	491.10	11786.34
25	26.94	54.99	24.00	491.10	11786.34
26	26.52	54.13	24.00	491.10	11786.34
27	26.15	53.38	24.00	491.10	11786.34
28	26.03	53.14	24.00	491.10	11786.34
29	25.64	52.33	24.00	491.10	11786.34
30	25.62	52.28	24.00	491.10	11786.34
31	24.83	50.68	24.00	491.10	11786.34
32	24.66	50.34	24.00	491.10	11786.34
33	24.48	49.97	24.00	491.10	11786.34
34	23.87	48.71	24.00	491.10	11786.34
35	23.61	48.19	24.00	491.10	11786.34
36	23.50	47.97	24.00	491.10	11786.34
37	23.25	47.45	24.00	491.10	11786.34
38	22.95	46.84	24.00	491.10	11786.34
39	22.92	46.77	24.00	491.10	11786.34
40	22.84	46.62	24.00	491.10	11786.34
41	22.74	46.41	24.00	491.10	11786.34
42	22.70	46.34	24.00	491.10	11786.34
43	22.49	45.90	24.00	491.10	11786.34
44	22.38	45.67	24.00	491.10	11786.34
45	22.32	45.56	24.00	491.10	11786.34
46	22.28	45.47	24.00	491.10	11786.34
47	22.24	45.39	24.00	491.10	11786.34
48	22.22	45.36	24.00	491.10	11786.34
49	22.12	45.15	24.00	491.10	11786.34
50	22.04	44.99	24.00	491.10	11786.34
51	22.01	44.92	24.00	491.10	11786.34
52	22.01	44.92	24.00	491.10	11786.34
53	21.22	43.31	24.00	491.10	11786.34
54	20.91	42.68	24.00	491.10	11786.34
55	20.84	42.54	24.00	491.10	11786.34
56	20.78	42.41	24.00	491.10	11786.34
57	20.53	41.89	24.00	491.10	11786.34
58	20.52	41.89	24.00	491.10	11786.34
59	20.51	41.85	24.00	491.10	11786.34
60	20.46	41.76	24.00	491.10	11786.34
61	20.37	41.58	24.00	491.10	11786.34
62	20.08	40.98	24.00	491.10	11786.34
63	19.97	40.77	24.00	491.10	11786.34
64	19.94	40.69	24.00	491.10	11786.34
65	19.75	40.31	24.00	491.10	11786.34

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN	3013.04	MW
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
66	19.35	39.49	24.00	491.10	11786.34
67	19.26	39.30	24.00	491.10	11786.34
68	19.20	39.19	24.00	491.10	11786.34
69	19.17	39.13	24.00	491.10	11786.34
70	19.01	38.80	24.00	491.10	11786.34
71	18.85	38.48	24.00	491.10	11786.34
72	18.61	37.98	24.00	491.10	11786.34
73	18.60	37.95	24.00	491.10	11786.34
74	18.59	37.94	24.00	491.10	11786.34
75	18.34	37.43	24.00	491.10	11786.34
76	18.27	37.30	24.00	491.10	11786.34
77	18.27	37.28	24.00	491.10	11786.34
78	18.26	37.27	24.00	491.10	11786.34
79	18.22	37.19	24.00	491.10	11786.34
80	18.22	37.18	24.00	491.10	11786.34
81	18.06	36.86	24.00	491.10	11786.34
82	18.05	36.84	24.00	491.10	11786.34
83	18.04	36.82	24.00	491.10	11786.34
84	17.98	36.69	24.00	491.10	11786.34
85	17.90	36.54	24.00	491.10	11786.34
86	17.78	36.28	24.00	491.10	11786.34
87	17.68	36.09	24.00	491.10	11786.34
88	17.62	35.95	24.00	491.10	11786.34
89	17.43	35.58	24.00	491.10	11786.34
90	17.41	35.54	24.00	491.10	11786.34
91	17.28	35.28	24.00	491.10	11786.34
92	17.20	35.11	24.00	491.10	11786.34
93	17.15	35.00	24.00	491.10	11786.34
94	17.13	34.97	24.00	491.10	11786.34
95	17.13	34.96	24.00	491.10	11786.34
96	17.11	34.92	24.00	491.10	11786.34
97	17.08	34.86	24.00	491.10	11786.34
98	17.08	34.86	24.00	491.10	11786.34
99	17.02	34.73	24.00	491.10	11786.34
100	16.90	34.50	24.00	491.10	11786.34
101	16.85	34.38	24.00	491.10	11786.34
102	16.67	34.03	24.00	491.10	11786.34
103	16.63	33.94	24.00	491.10	11786.34
104	16.45	33.58	24.00	491.10	11786.34
105	16.31	33.28	24.00	491.10	11786.34
106	16.22	33.10	24.00	491.10	11786.34
107	16.08	32.81	24.00	491.10	11786.34
108	16.07	32.80	24.00	491.10	11786.34
109	15.96	32.57	24.00	491.10	11786.34
110	15.96	32.57	24.00	491.10	11786.34
111	15.94	32.53	24.00	491.10	11786.34
112	15.77	32.19	24.00	491.10	11786.34
113	15.66	31.96	24.00	491.10	11786.34
114	15.64	31.91	24.00	491.10	11786.34
115	15.63	31.89	24.00	491.10	11786.34
116	15.49	31.61	24.00	491.10	11786.34
117	15.47	31.57	24.00	491.10	11786.34
118	15.26	31.14	24.00	491.10	11786.34
119	15.19	31.01	24.00	491.10	11786.34
120	15.18	30.99	24.00	491.10	11786.34
121	15.15	30.93	24.00	491.10	11786.34
122	15.05	30.71	24.00	491.10	11786.34
123	15.01	30.63	24.00	491.10	11786.34
124	14.96	30.54	24.00	491.10	11786.34
125	14.89	30.39	24.00	491.10	11786.34
126	14.83	30.27	24.00	491.10	11786.34
127	14.61	29.83	24.00	491.10	11786.34
128	14.54	29.68	24.00	491.10	11786.34
129	14.47	29.53	24.00	491.10	11786.34
130	14.45	29.49	24.00	491.10	11786.34

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN	3013.04	MW
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
131	14.39	29.38	24.00	491.10	11786.34
132	14.25	29.09	24.00	491.10	11786.34
133	14.24	29.05	24.00	491.10	11786.34
134	14.23	29.05	24.00	491.10	11786.34
135	14.12	28.83	24.00	491.10	11786.34
136	14.11	28.80	24.00	491.10	11786.34
137	14.02	28.63	24.00	491.10	11786.34
138	13.83	28.23	24.00	491.10	11786.34
139	13.81	28.20	24.00	491.10	11786.34
140	13.78	28.13	24.00	491.10	11786.34
141	13.76	28.08	24.00	491.10	11786.34
142	13.70	27.95	24.00	491.10	11786.34
143	13.52	27.60	24.00	491.10	11786.34
144	13.48	27.52	24.00	491.10	11786.34
145	13.40	27.35	24.00	491.10	11786.34
146	13.38	27.31	24.00	491.10	11786.34
147	13.25	27.05	24.00	491.10	11786.34
148	13.25	27.04	24.00	491.10	11786.34
149	13.19	26.93	24.00	491.10	11786.34
150	13.00	26.53	24.00	491.10	11786.34
151	12.96	26.44	24.00	491.10	11786.34
152	12.89	26.30	24.00	491.10	11786.34
153	12.80	26.13	24.00	491.10	11786.34
154	12.74	26.01	24.00	491.10	11786.34
155	12.69	25.90	24.00	491.10	11786.34
156	12.64	25.79	24.00	491.10	11786.34
157	12.57	25.66	24.00	491.10	11786.34
158	12.56	25.64	24.00	491.10	11786.34
159	12.52	25.56	24.00	491.10	11786.34
160	12.52	25.55	24.00	491.10	11786.34
161	12.46	25.44	24.00	491.10	11786.34
162	12.41	25.33	24.00	491.10	11786.34
163	12.24	24.98	24.00	491.10	11786.34
164	12.23	24.96	24.00	491.10	11786.34
165	12.10	24.70	24.00	491.10	11786.34
166	12.06	24.62	24.00	491.10	11786.34
167	12.06	24.62	24.00	491.10	11786.34
168	11.88	24.25	24.00	491.10	11786.34
169	11.84	24.16	24.00	491.10	11786.34
170	11.80	24.08	24.00	491.10	11786.34
171	11.74	23.97	23.97	490.41	11769.95
172	11.71	23.91	23.91	489.21	11741.01
173	11.71	23.89	23.89	488.92	11733.99
174	11.63	23.74	23.74	485.68	11656.31
175	11.45	23.37	23.37	478.25	11477.89
176	11.44	23.36	23.36	477.96	11471.08
177	11.40	23.27	23.27	476.10	11426.29
178	11.39	23.24	23.24	475.57	11413.74
179	11.21	22.89	22.89	468.32	11239.66
180	11.20	22.85	22.85	467.60	11222.48
181	11.13	22.72	22.72	464.98	11159.48
182	11.05	22.55	22.55	461.35	11072.44
183	10.96	22.36	22.36	457.62	10982.87
184	10.91	22.26	22.26	455.57	10933.71
185	10.81	22.07	22.07	451.64	10839.39
186	10.80	22.05	22.05	451.24	10829.87
187	10.28	20.98	20.98	429.34	10304.14
188	10.21	20.85	20.85	426.57	10237.79
189	9.90	20.21	20.21	413.55	9925.16
190	9.88	20.17	20.17	412.65	9903.68
191	9.77	19.94	19.94	408.02	9792.46
192	9.72	19.85	19.85	406.11	9746.64
193	9.71	19.81	19.81	405.35	9728.51
194	9.61	19.60	19.60	401.15	9627.55
195	9.50	19.40	19.40	396.90	9525.65

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN 3013.04 MW		
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
196	9.41	19.21	19.21	393.10	9434.48
197	9.37	19.11	19.11	391.13	9387.23
198	9.33	19.05	19.05	389.82	9355.73
199	9.19	18.76	18.76	383.86	9212.53
200	9.01	18.40	18.40	376.48	9035.45
201	8.99	18.34	18.34	375.30	9007.29
202	8.55	17.45	17.45	357.07	8569.60
203	8.36	17.06	17.06	348.99	8375.81
204	8.08	16.49	16.49	337.36	8096.59
205	8.04	16.41	16.41	335.87	8060.79
206	7.82	15.96	15.96	326.60	7838.36
207	7.78	15.88	15.88	324.84	7796.26
208	7.59	15.50	15.50	317.13	7611.16
209	7.46	15.24	15.24	311.76	7482.29
210	7.30	14.90	14.90	304.90	7317.62
211	7.25	14.80	14.80	302.79	7267.02
212	7.22	14.73	14.73	301.43	7234.32
213	7.17	14.64	14.64	299.55	7189.22
214	6.93	14.15	14.15	289.58	6949.97
215	6.91	14.10	14.10	288.61	6926.70
216	6.89	14.05	14.05	287.56	6901.41
217	6.79	13.86	13.86	283.64	6807.45
218	6.77	13.82	13.82	282.83	6787.81
219	6.75	13.77	13.77	281.87	6764.85
220	6.72	13.71	13.71	280.54	6732.92
221	6.66	13.59	13.59	278.17	6676.12
222	6.60	13.47	13.47	275.69	6616.45
223	6.56	13.39	13.39	274.05	6577.31
224	6.44	13.14	13.14	268.82	6451.78
225	6.33	12.92	12.92	264.47	6347.25
226	6.32	12.90	12.90	264.05	6337.23
227	6.30	12.85	12.85	263.00	6311.93
228	6.28	12.81	12.81	262.10	6290.45
229	6.18	12.61	12.61	258.03	6192.60
230	6.15	12.55	12.55	256.71	6161.10
231	6.13	12.51	12.51	255.92	6142.01
232	6.11	12.47	12.47	255.22	6125.30
233	6.10	12.46	12.46	254.95	6118.83
234	6.07	12.40	12.40	253.71	6089.03
235	5.98	12.21	12.21	249.79	5995.00
236	5.95	12.14	12.14	248.37	5960.96
237	5.88	12.00	12.00	245.48	5891.42
238	5.87	11.98	11.98	245.12	5882.83
239	5.62	11.46	11.46	234.56	5629.50
240	5.59	11.42	11.42	233.66	5607.90
241	5.57	11.37	11.37	232.71	5584.99
242	5.51	11.25	11.25	230.10	5522.46
243	5.50	11.23	11.23	229.77	5514.42
244	5.26	10.73	10.73	219.58	5269.85
245	5.25	10.72	10.72	219.37	5264.83
246	5.21	10.64	10.64	217.79	5227.01
247	5.20	10.62	10.62	217.27	5214.60
248	5.20	10.60	10.60	216.98	5207.44
249	5.14	10.49	10.49	214.57	5149.56
250	4.98	10.17	10.17	208.15	4995.70
251	4.97	10.13	10.13	207.38	4977.16
252	4.95	10.11	10.11	206.80	4963.13
253	4.95	10.10	10.10	206.61	4958.62
254	4.90	10.00	10.00	204.71	4912.94
255	4.73	9.66	9.66	197.57	4741.63
256	4.66	9.52	9.52	194.71	4672.95
257	4.63	9.46	9.46	193.53	4644.69
258	4.51	9.20	9.20	188.21	4517.08
259	4.45	9.09	9.09	185.94	4462.45
260	4.42	9.02	9.02	184.50	4427.99

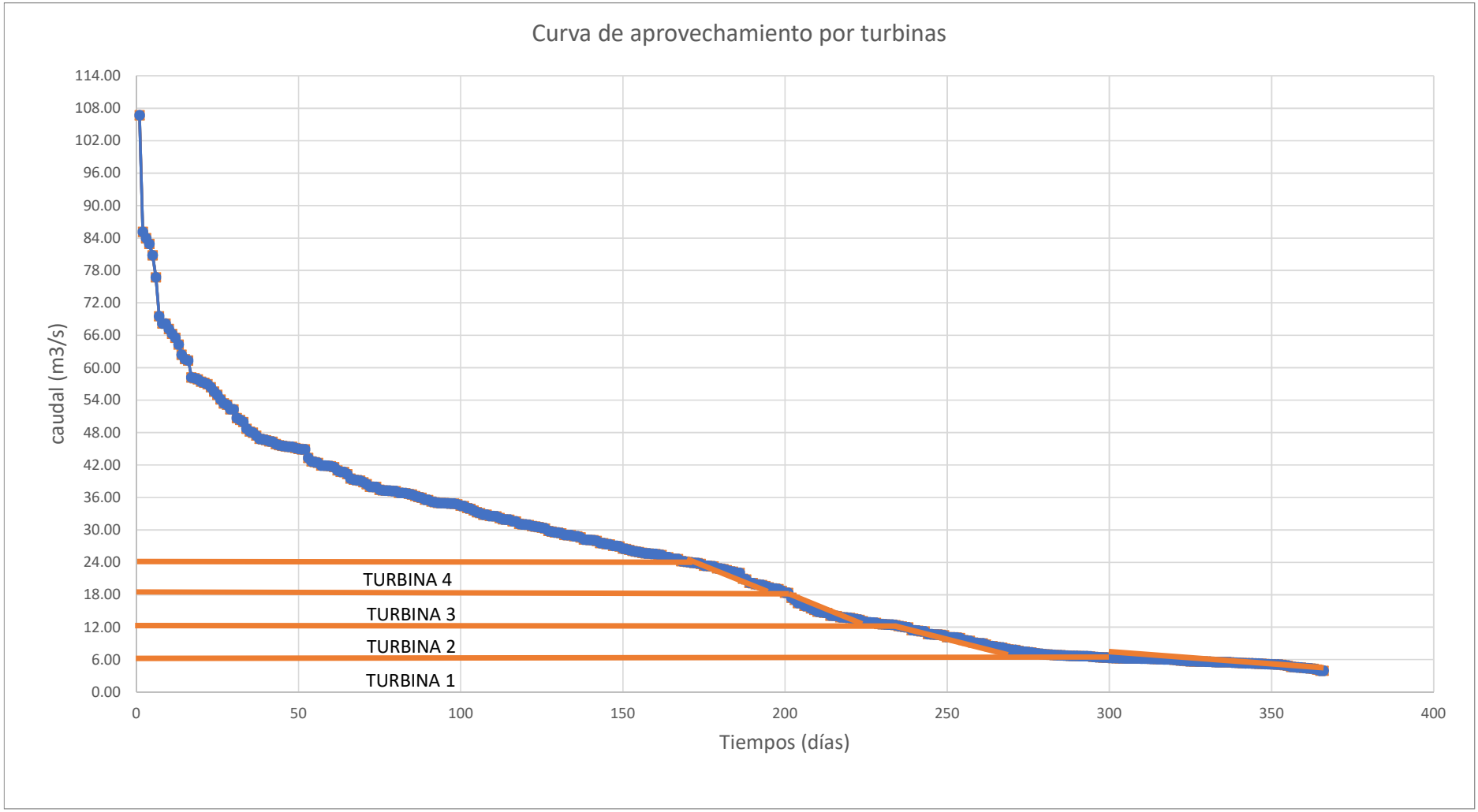
Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN 3013.04 MW		
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
261	4.41	8.99	8.99	183.99	4415.85
262	4.30	8.78	8.78	179.57	4309.62
263	4.17	8.50	8.50	173.99	4175.78
264	4.17	8.50	8.50	173.97	4175.28
265	4.11	8.38	8.38	171.50	4115.96
266	4.06	8.28	8.28	169.48	4067.53
267	4.04	8.25	8.25	168.73	4049.49
268	3.93	8.01	8.01	163.96	3934.93
269	3.86	7.87	7.87	161.13	3867.15
270	3.82	7.80	7.80	159.60	3830.47
271	3.81	7.78	7.78	159.27	3822.45
272	3.74	7.63	7.63	156.10	3746.40
273	3.67	7.50	7.50	153.45	3682.91
274	3.65	7.45	7.45	152.36	3656.57
275	3.61	7.37	7.37	150.85	3620.48
276	3.60	7.34	7.34	150.23	3605.59
277	3.52	7.19	7.19	147.17	3532.08
278	3.49	7.12	7.12	145.66	3495.81
279	3.47	7.09	7.09	145.08	3481.97
280	3.42	6.97	6.97	142.69	3424.52
281	3.41	6.96	6.96	142.40	3417.51
282	3.38	6.89	6.89	140.96	3382.93
283	3.37	6.88	6.88	140.79	3378.87
284	3.35	6.83	6.83	139.83	3355.96
285	3.34	6.82	6.82	139.51	3348.34
286	3.31	6.76	6.76	138.26	3318.27
287	3.29	6.72	6.72	137.45	3298.68
288	3.29	6.71	6.71	137.24	3293.72
289	3.27	6.68	6.68	136.71	3281.02
290	3.27	6.67	6.67	136.51	3276.18
291	3.25	6.63	6.63	135.69	3256.68
292	3.25	6.63	6.63	135.67	3256.13
293	3.25	6.63	6.63	135.63	3255.13
294	3.24	6.60	6.60	135.14	3243.31
295	3.19	6.52	6.52	133.40	3201.50
296	3.18	6.49	6.49	132.79	3186.97
297	3.15	6.43	6.43	131.60	3158.40
298	3.13	6.38	6.38	130.62	3134.84
299	3.12	6.37	6.37	130.41	3129.83
300	3.11	6.35	6.35	129.99	3119.81
301	3.09	6.30	6.30	128.85	3092.48
302	3.08	6.29	6.29	128.66	3087.73
303	3.07	6.26	6.26	128.15	3075.71
304	3.06	6.24	6.24	127.78	3066.68
305	3.05	6.23	6.23	127.54	3060.98
306	3.05	6.23	6.23	127.51	3060.17
307	3.05	6.22	6.22	127.24	3053.65
308	3.04	6.21	6.21	127.01	3048.14
309	3.04	6.20	6.20	126.80	3043.13
310	3.03	6.19	6.19	126.75	3041.89
311	3.03	6.18	6.18	126.43	3034.25
312	3.02	6.16	6.16	125.99	3023.75
313	3.00	6.13	6.13	125.41	3009.91
314	3.00	6.12	6.12	125.27	3006.54
315	2.99	6.11	6.11	125.00	2999.89
316	2.98	6.09	6.09	124.66	2991.77
317	2.96	6.05	6.05	123.78	2970.77
318	2.96	6.03	6.03	123.46	2963.13
319	2.95	6.03	6.03	123.36	2960.75
320	2.93	5.98	5.98	122.37	2936.88
321	2.90	5.92	5.92	121.16	2907.81
322	2.86	5.85	5.85	119.61	2870.73
323	2.85	5.82	5.82	119.15	2859.70
324	2.83	5.77	5.77	117.98	2831.63
325	2.80	5.72	5.72	117.09	2810.08

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega

			SIMULACIÓN CAUDAL 24 m3/s salto 2.90 m		
CAUDALES CLASIFICADOS RIO SAJA			PRODUCCIÓN 3013.04 MW		
Dato	ESTACIÓN 1237 Rio Besaya en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Rio Saja en Azud de La Lechera en Torrelavega Caudales Clasificados Q (m3/s)	Q (m3/s)	Potencia (Kw)	Producción (KWh)
326	2.80	5.71	5.71	116.90	2805.62
327	2.78	5.68	5.68	116.23	2789.54
328	2.78	5.68	5.68	116.13	2787.03
329	2.78	5.67	5.67	116.06	2785.53
330	2.76	5.62	5.62	115.08	2761.97
331	2.75	5.61	5.61	114.89	2757.41
332	2.73	5.58	5.58	114.10	2738.42
333	2.72	5.54	5.54	113.46	2723.05
334	2.71	5.54	5.54	113.28	2718.75
335	2.71	5.53	5.53	113.08	2713.86
336	2.71	5.52	5.52	112.99	2711.85
337	2.70	5.51	5.51	112.76	2706.34
338	2.66	5.44	5.44	111.25	2670.06
339	2.66	5.44	5.44	111.23	2669.59
340	2.65	5.42	5.42	110.85	2660.52
341	2.62	5.35	5.35	109.48	2627.58
342	2.61	5.33	5.33	109.01	2616.13
343	2.61	5.33	5.33	108.99	2615.65
344	2.60	5.31	5.31	108.57	2605.60
345	2.59	5.28	5.28	108.00	2592.07
346	2.58	5.26	5.26	107.61	2582.72
347	2.56	5.21	5.21	106.71	2561.00
348	2.55	5.21	5.21	106.60	2558.37
349	2.53	5.17	5.17	105.70	2536.90
350	2.51	5.13	5.13	104.97	2519.24
351	2.51	5.12	5.12	104.75	2513.98
352	2.50	5.09	5.09	104.22	2501.36
353	2.49	5.07	5.07	103.83	2492.03
354	2.44	4.98	4.98	102.00	2448.12
355	2.39	4.88	4.88	99.76	2394.18
356	2.29	4.67	4.67	95.48	2291.56
357	2.26	4.62	4.62	94.59	2270.08
358	2.23	4.56	4.56	93.27	2238.58
359	2.22	4.53	4.53	92.72	2225.21
360	2.18	4.46	4.46	91.19	2188.46
361	2.17	4.43	4.43	90.67	2176.05
362	2.14	4.36	4.36	89.30	2143.12
363	2.09	4.27	4.27	87.43	2098.25
364	2.03	4.14	4.14	84.76	2034.27
365	1.94	3.95	3.95	80.88	1941.05
366	1.93	3.94	3.94	80.69	1936.44

Curva de caudales clasificados río Saja en el azud de la lechera en Torrelavega



Curva de aprovechamiento por turbinas en el azud de la lechera

- Anejo nº 3.- Parcelario

ANEJO N.º 3 PARCELARIO

1. Introducción 2

1.1 Procedimiento general utilizado 2

2. Planos 3

3. Referencias catastrales 4

1. Introducción

Se procede a continuación a reflejar las parcelas afectadas con motivo de la ejecución de la obra para el aprovechamiento hidroeléctrico.

1.1 Procedimiento general utilizado

Se ha considerado como suelo a ocupar de forma definitiva la banda localizada exclusivamente necesaria para encajar el aprovechamiento hidroeléctrico proyectado.

Se consulta vía telemática la disposición de los terrenos en la actualidad, vía la sede electrónica del catastro, https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCInicio.aspx .

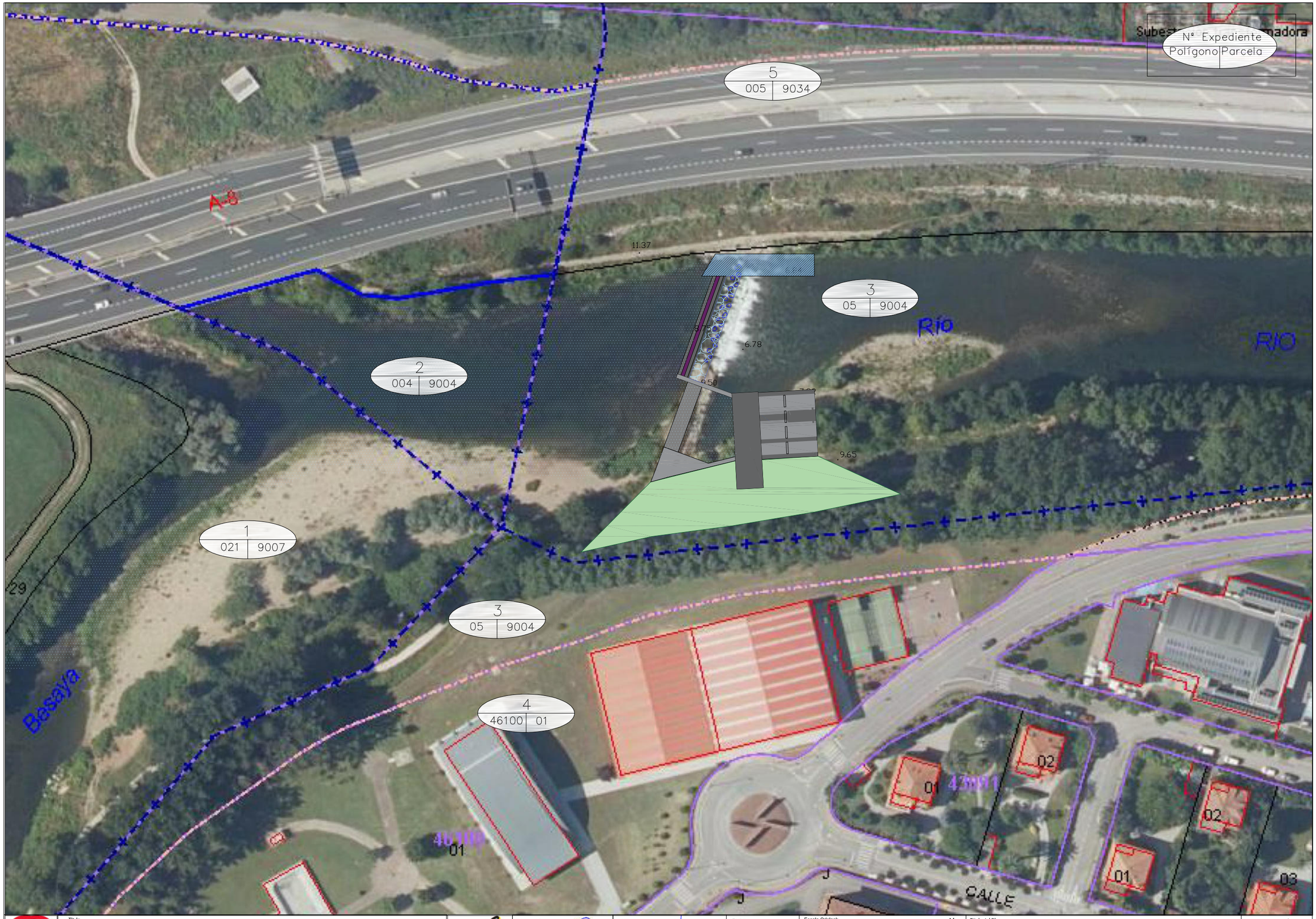
Se consulta los datos de acceso libre, a través de la siguiente página web https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA .

Se consulta los datos de acceso libre del dominio público hidráulico, a través de la siguiente página web https://www.chcantabrico.es/informacion-cartografica/

Una vez consultados los datos, se generan los planos que se describen a continuación, y se descargan los datos catastrales de acceso libre para facilitar el conocimiento de las parcelas afectadas al organismo competente.

2. Planos

A continuación, se incorporan los planos de las parcelas afectadas.



edp	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)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luís Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Casielles Trabanco (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1/1000 Gráfica N	Título del Plano: PARCELARIO	Plano Nº: 1 Hoja: 1 de 2

edp	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)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luis Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Casielles Trabanco (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1/1000 Gráfica	Título del Plano: DOMINIO PÚBLICO HIDRAULICO

Plano Nº: 1

Hoja: 2 de 2

3. Referencias catastrales

A continuación, se incorporan las referencias catastrales de las parcelas afectadas.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

39087A021090070000YA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 21 Parcela 9007

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

USO PRINCIPAL: **Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

PARCELA CATASTRAL

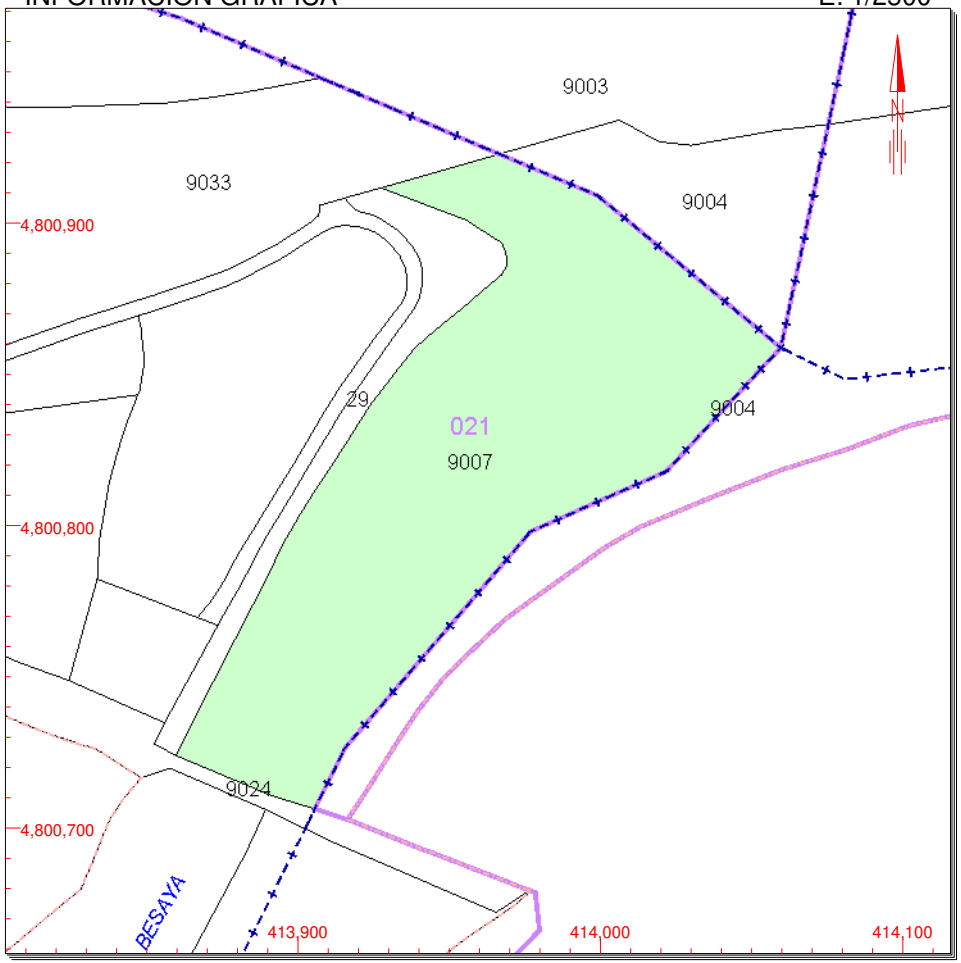
SITUACIÓN

Polígono 21 Parcela 9007

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	16.332	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 2 de Octubre de 2019

414,100 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

39087A004090040000YE

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 4 Parcela 9004

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

USO PRINCIPAL: **Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN: **--**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

PARCELA CATASTRAL

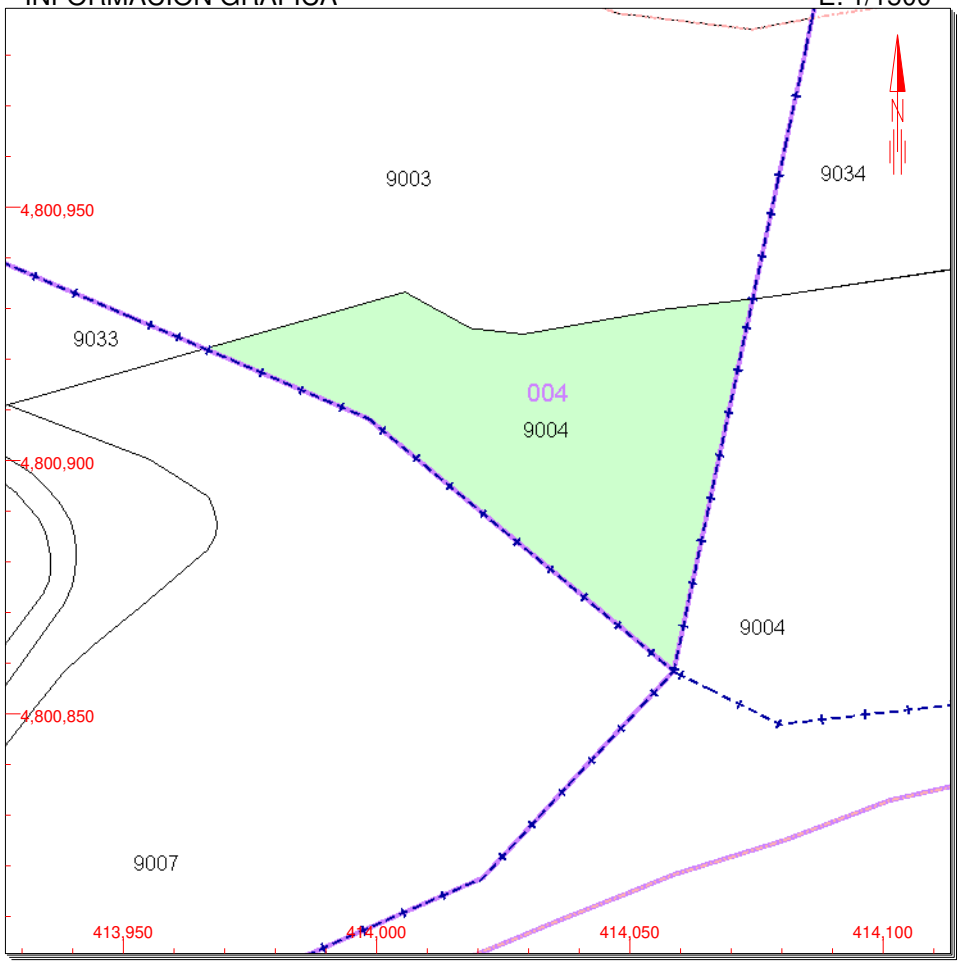
SITUACIÓN

Polígono 4 Parcela 9004

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	3.662	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 10 de Octubre de 2019

414,100 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

39087A005090040000YK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 5 Parcela 9004

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

USO PRINCIPAL: **Agrario [Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.] 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN:

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: **--**

PARCELA CATASTRAL

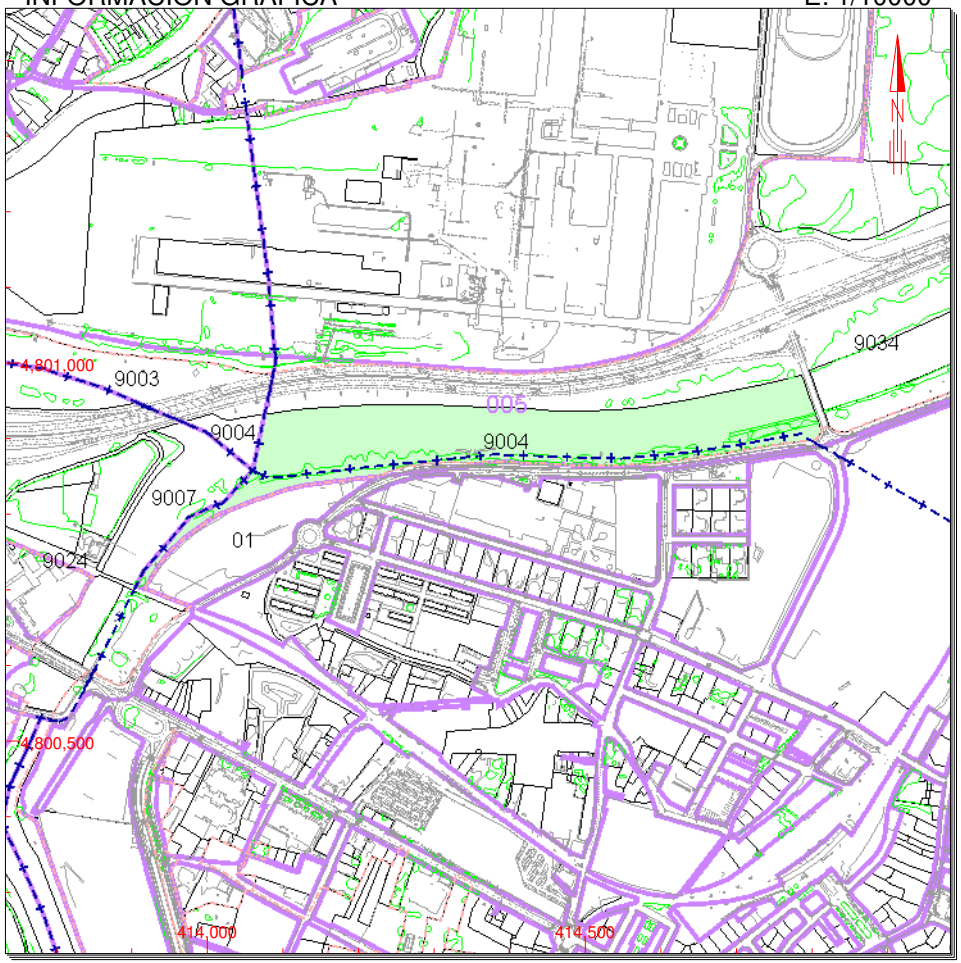
SITUACIÓN

Polígono 5 Parcela 9004

RIO BESAYA. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
--	63.744	--

INFORMACIÓN GRÁFICA — E: 1/10000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 2 de Octubre de 2019

414,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

4610001VP1041B0001EB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

PS NIÑO 41

39300 TORRELAVEGA [CANTABRIA]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Deportivo	1987

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	32.174

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

PS NIÑO 41

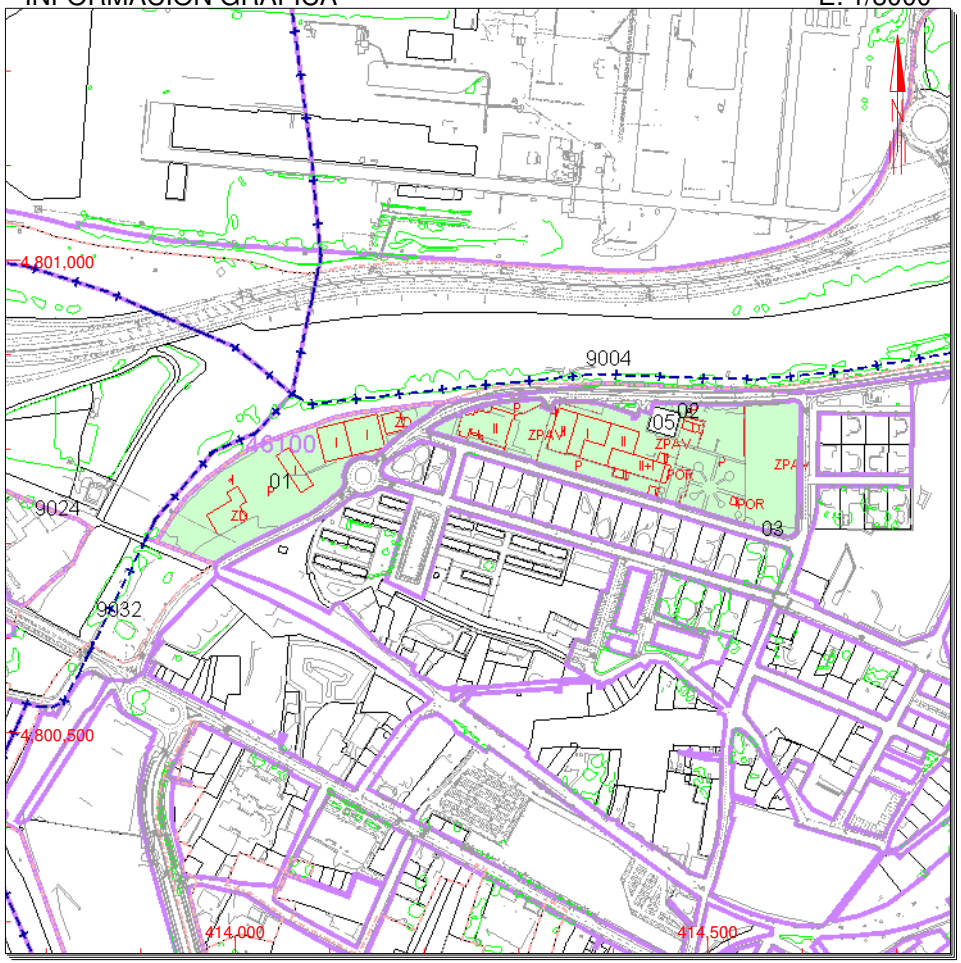
TORRELAVEGA [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
32.174	51.966	Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²	
CULTURAL		00	0A	1.436	
ALMACEN		00	0B	3.498	
OCIO HOSTEL.		00	0D	152	
VIVIENDA		00	0E	100	
DEPORTIVO		00	F	1.559	
CULTURAL		01	A	1.382	
ALMACEN		01	B	1.378	
ALMACEN		01	B1	970	
ALMACEN		+1	A	1.148	
ALMACEN		00	D1	119	
OCIO HOSTEL.		00	F1	60	
DEPORTIVO		01	F	1.581	
ALMACEN		00	G	52	
ALMACEN		00	H	31	
OBR URB INT		00	I	7.947	
OBR URB INT		00	J	4.195	Continúa en ANEXO I

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 10 de Octubre de 2019

414,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

ANEXO I
RELACIÓN DE CONSTRUCCIONES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
4610001VP1041B0001EB

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie. m²
OBR URB INT		00	K	1.929
DEPORTIVO		00	L	400
DEPORTIVO		00	M	1.303
DEPORTIVO		00	N	1.088
DEPORTIVO		00	O	1.110
INDUSTRIAL		00	P	7
DEPORTIVO		00	Q	729

CONSULTA

Jueves , 10 de Octubre de 2019

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

39087A005090340000YM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 5 Parcela 9034

CTRA DE ACCESO. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]	--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

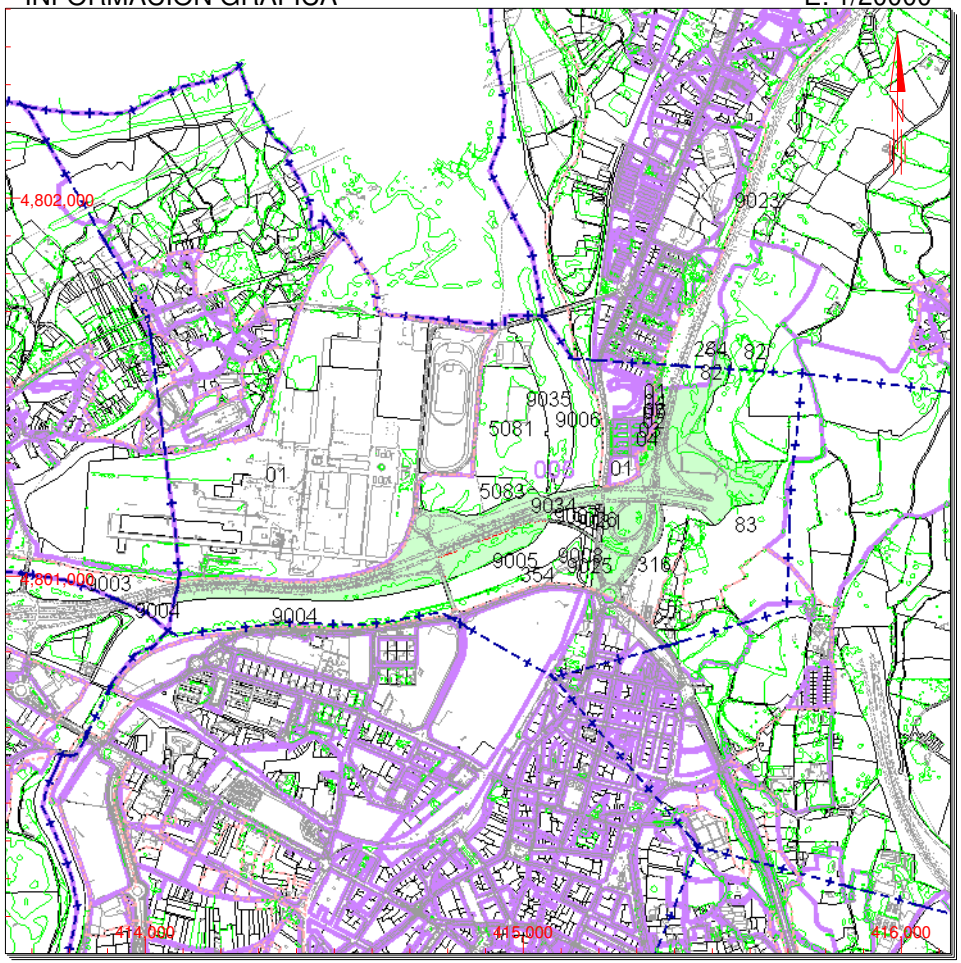
SITUACIÓN

Polígono 5 Parcela 9034

CTRA DE ACCESO. TORRELAVEGA [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
0	223.678	--

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 10 de Octubre de 2019

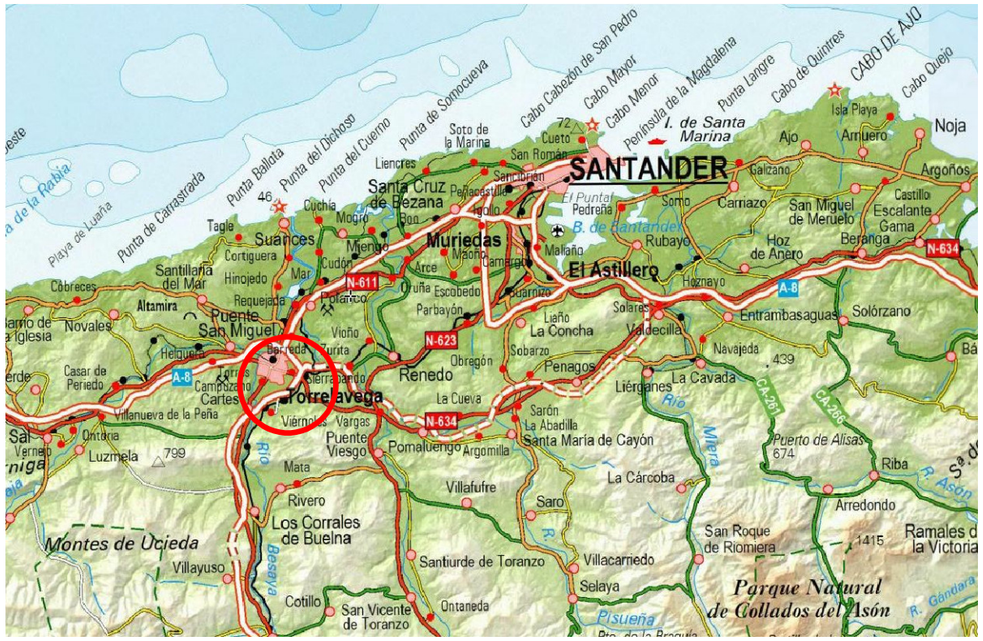
416,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

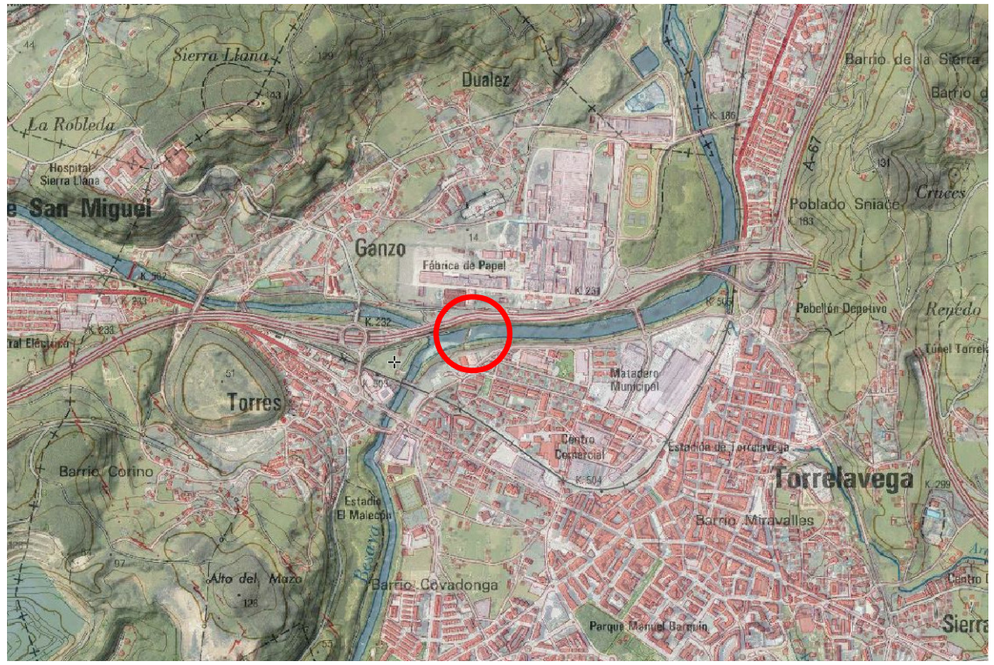
CONSULTA

DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

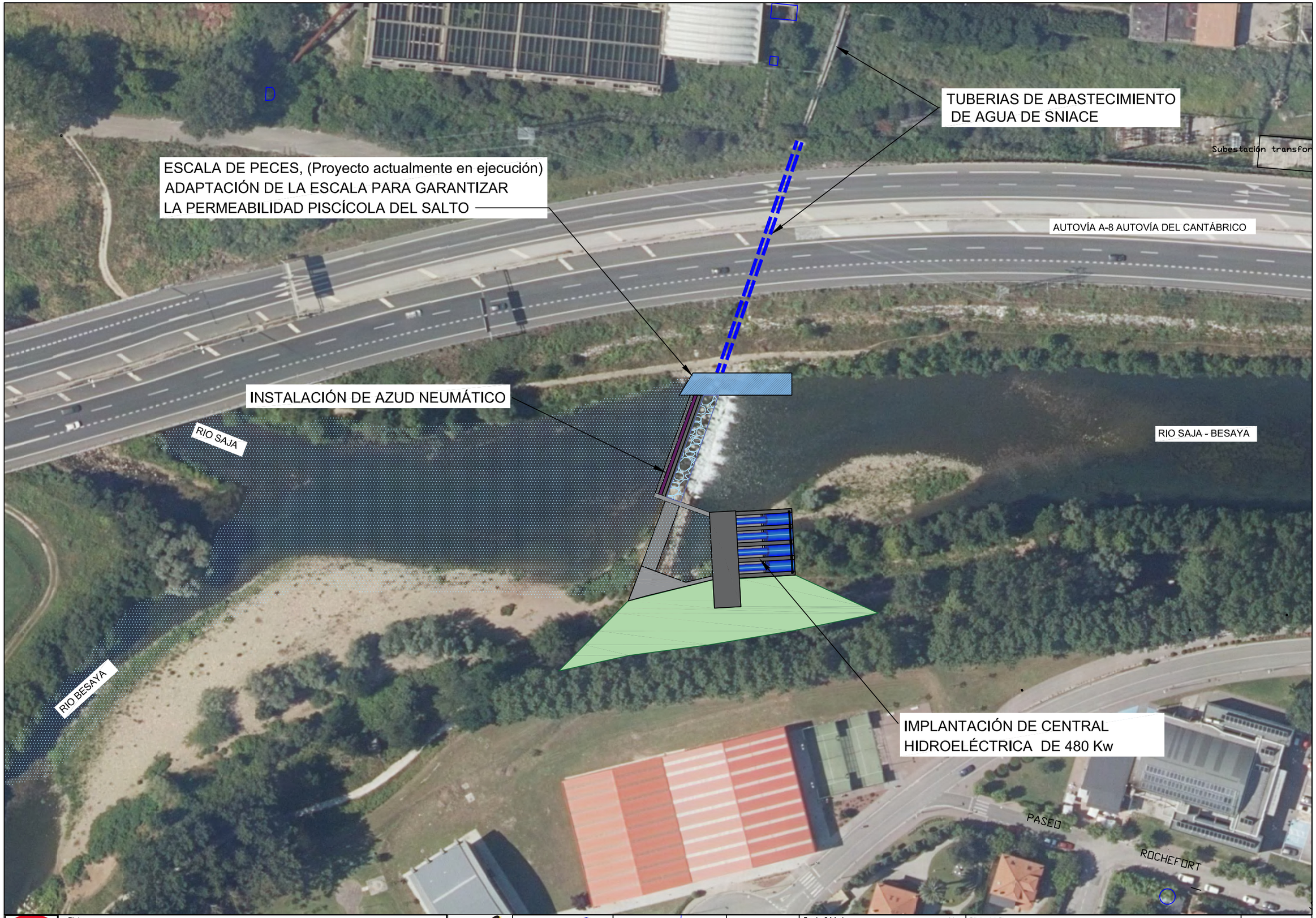
SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA EN ESPAÑA

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

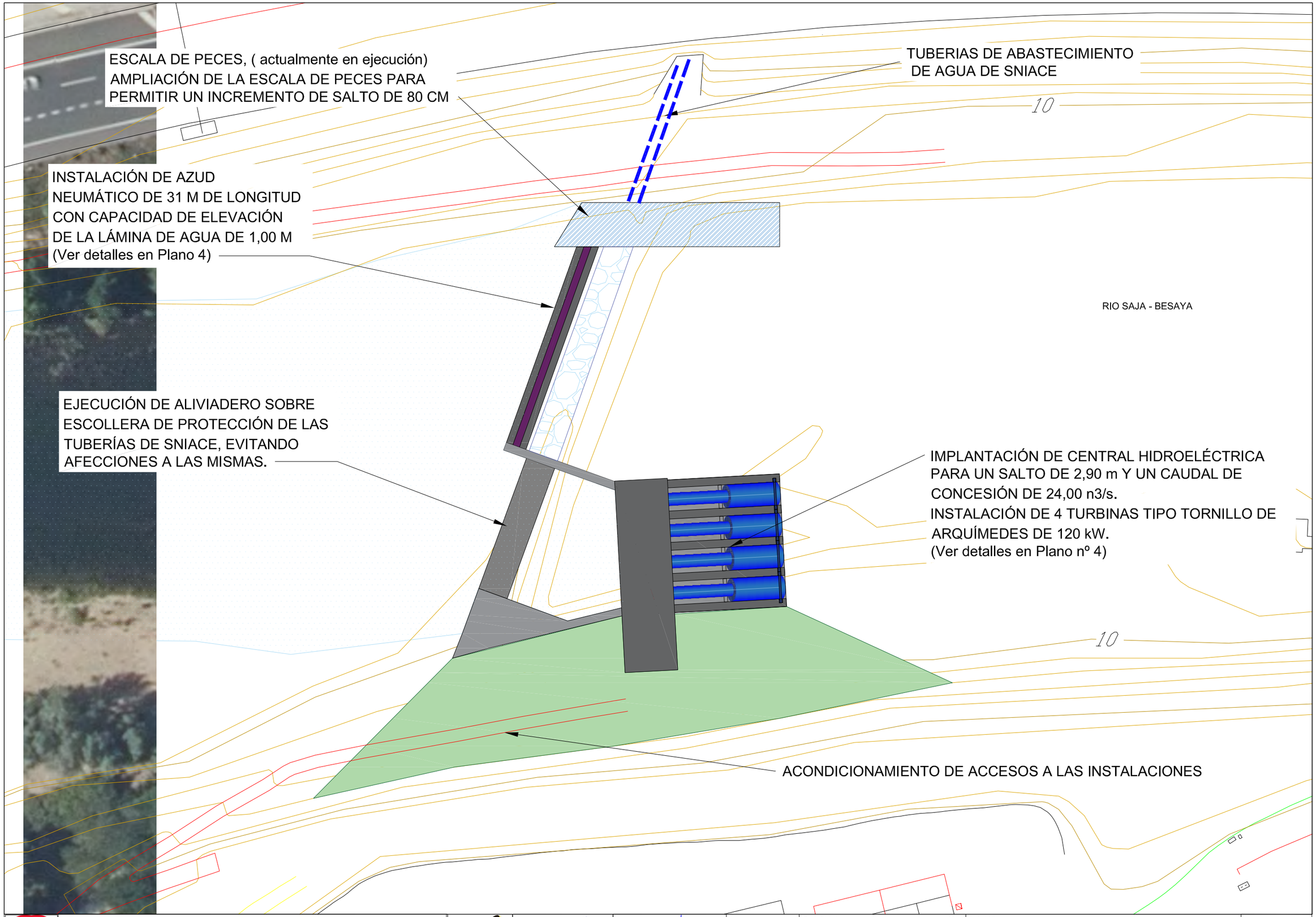




edp	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial: Jose Luis Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: Fernando Casielles Trabanco. (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: Varias Gráfica N
						Título del Plano: AZUD DE LA LECHERA EN EL RÍO SAJA PLANO DE SITUACIÓN
						Plano Nº: 1 Hoja : 1 de 1

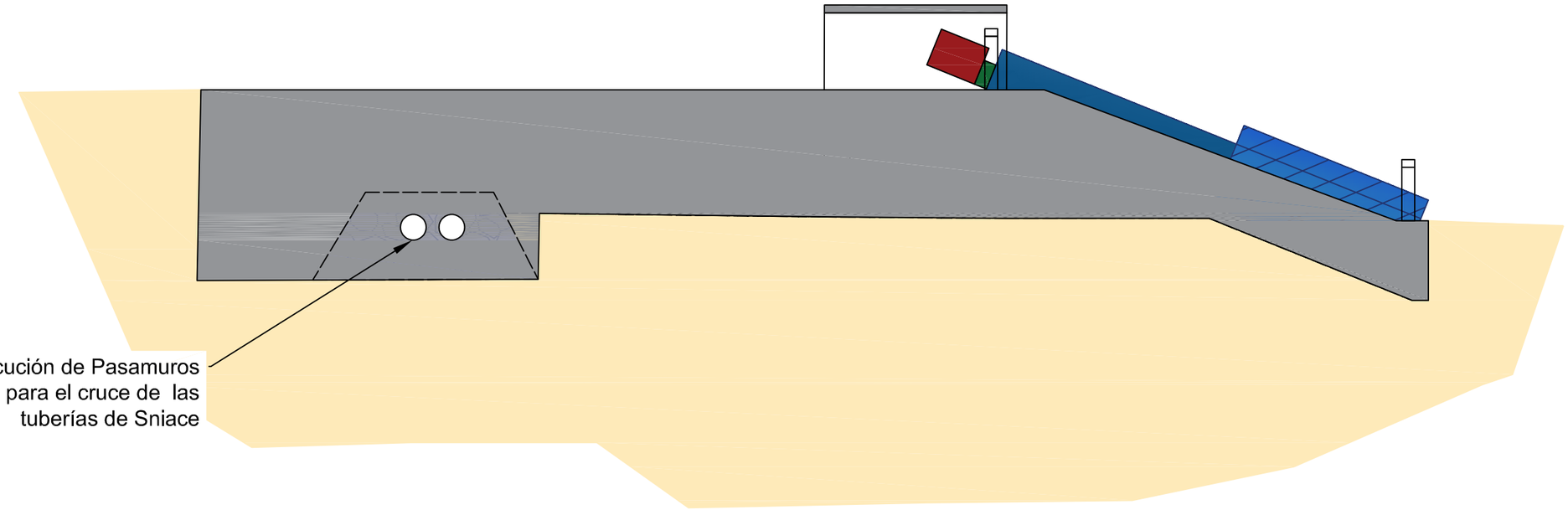


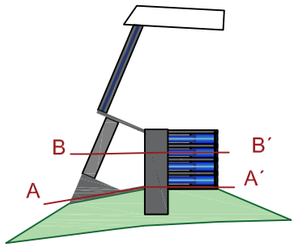
edp	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial: José Luís Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: Fernando Casielles Trabanco. (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1 : 1000 Gráfica	Título del Plano: PLANO DE CONJUNTO	Plano Nº: 2 Hoja : 1 de 1



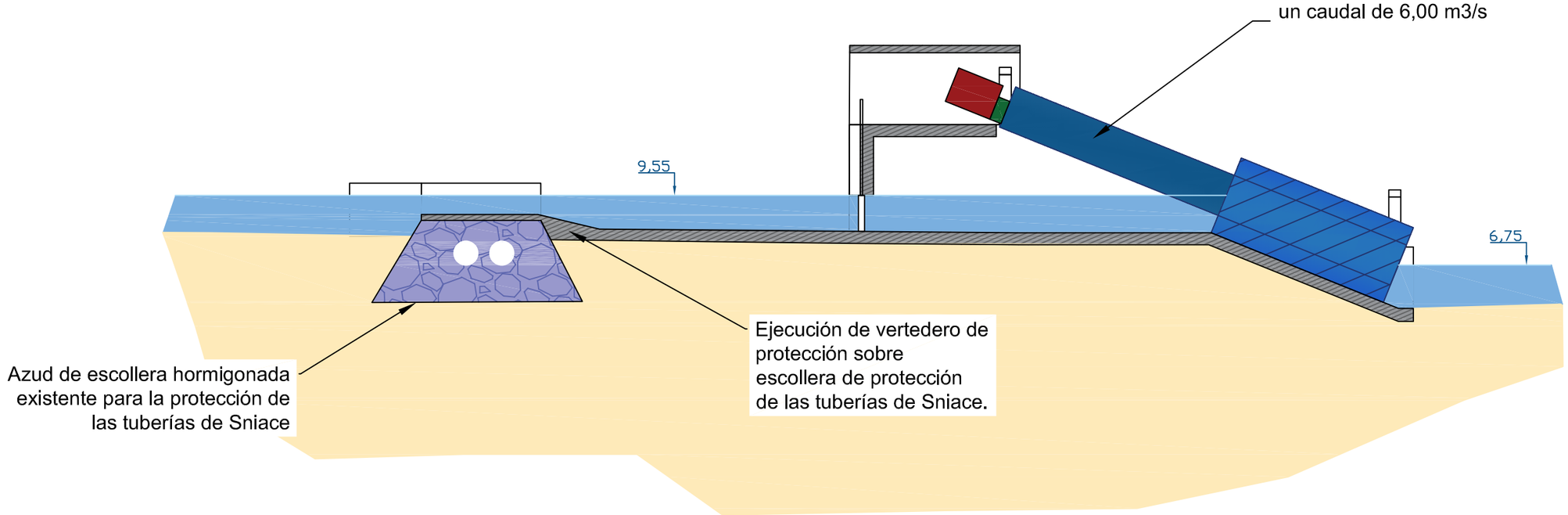
edp	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luis Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Casielles Trabanco (Nº Col 20608)	Fecha: OCT-2019	Escala Original: 1 : 500 Gráfica	Título del Plano: PLANO DE PLANTA	Plano Nº: 3 Hoja : 1 de 1

SECCIÓN A - A´ Sección por Estribo en Margen derecha





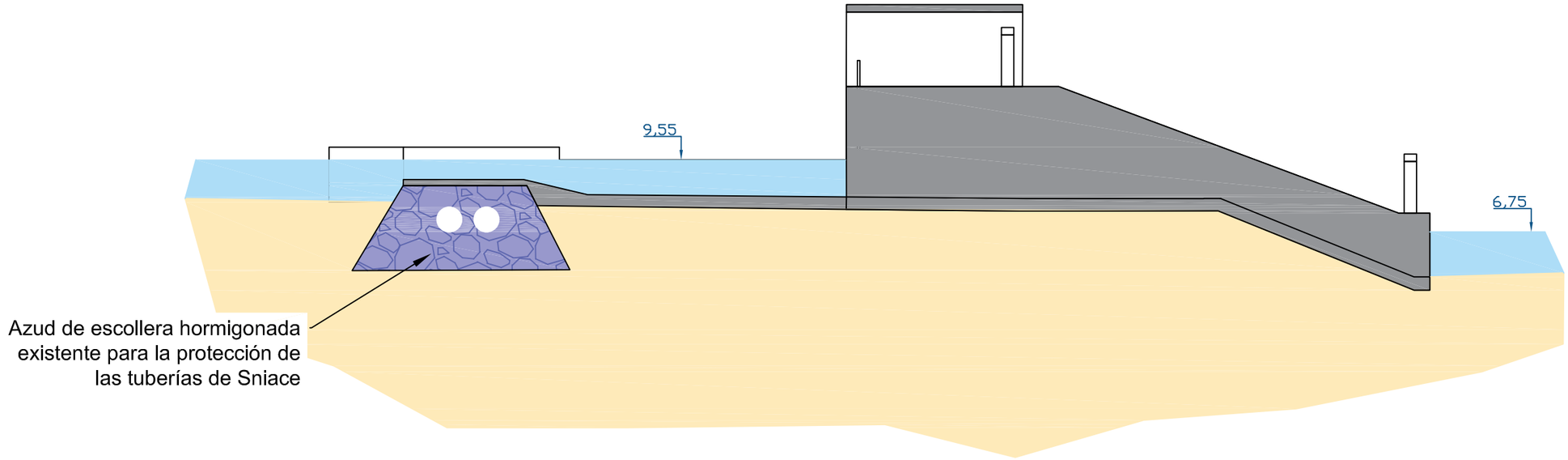
SECCIÓN B- B´Sección por el eje de una de las turbinas

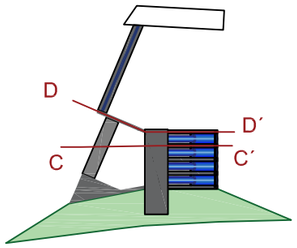


edp	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luís Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Casielles Trabanco. (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1 : 200 Gráfica	Título del Plano: SECCIONES TIPO

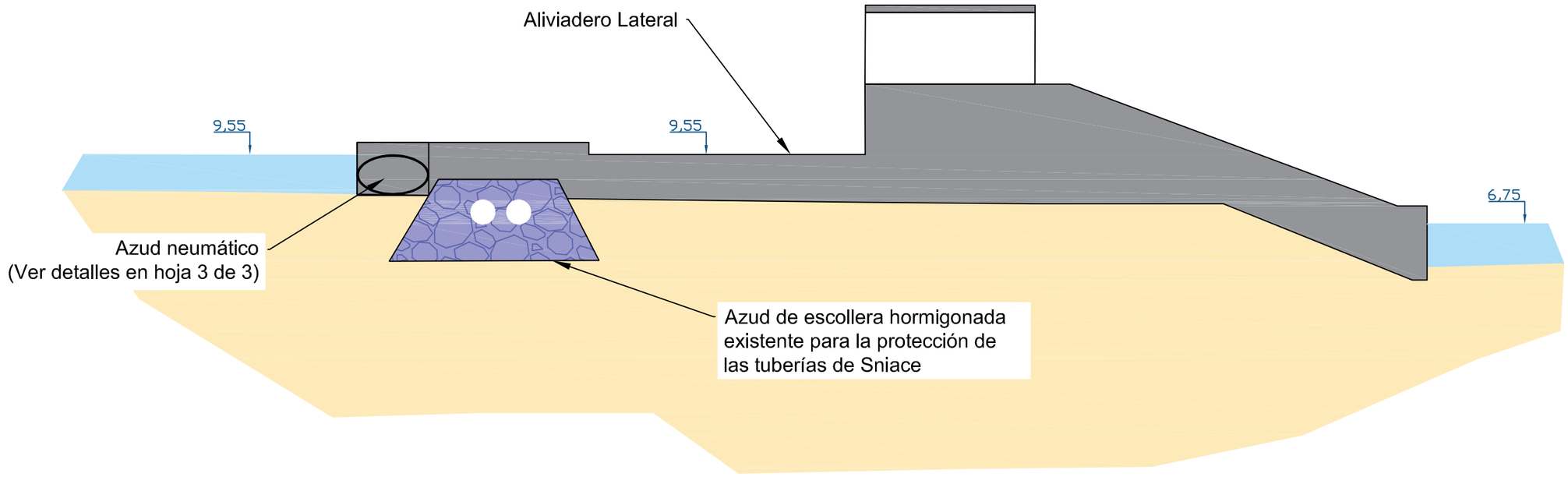
Plano Nº: 4
Hoja : 1 de 3

SECCIÓN C - C´. Sección por muro separador de Turbinas



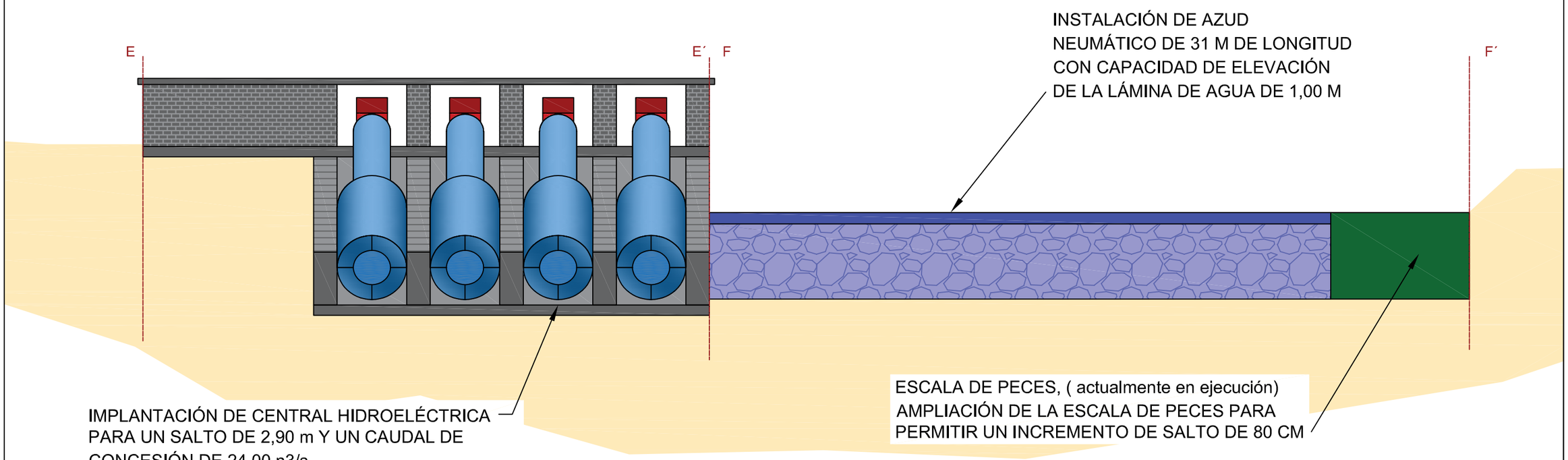


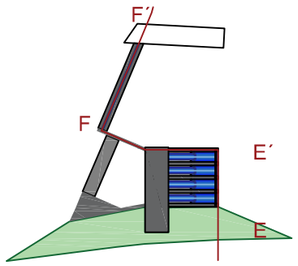
SECCIÓN D - D´. Sección lateral de aliviadero y conexión con azud neumático



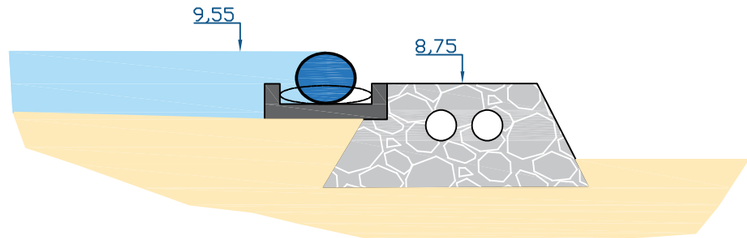
edp	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)	sinfin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial, Jose Luís Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Fernando Casielles Trabanco. (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1 : 200 Gráfica	Título del Plano: SECCIONES TIPO	Plano Nº: 4 Hoja : 2 de 3

SECCIÓN E - E´- F - F´

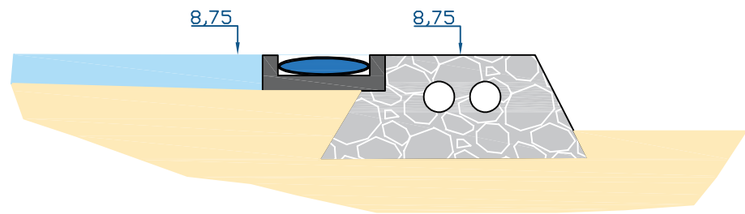




DETALLE DEL AZUD NEUMÁTICO
Altura máxima 1,00 m, Longitud 31,00 m)



Posición elevada, elevación lámina de agua 0,80 m



Posición vacia, mantiene la cota original del azud)

edp	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)	sin fin ENERGY	El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luís Suárez Sierra	Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Casielles Trabanco. (Nº Col 20608)	Fecha: OCT–2019	Escala Original: 1 : 200 Gráfica N	Título del Plano: SECCIONES TIPO	Plano Nº: 4 Hoja : 3 de 3

DOCUMENTO N.º 3.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Proyecto: **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).**

Fecha: **Octubre de 2019**

CAPITULO 1. OBRA CIVIL

	UNIDADES	MEDICIÓN					Precio	Total
1.1	m3 de movimento de tierras para la generación y retirada de diques de contención provisionales durante las obras	1500.00					10.50	15 750.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Diques	*2.00*	*50.00*	*5.00*	*3.00*	*1500.00*		
1.2	m3 de excavación en cualquier tipo de terrenos incluso roca	2000.00					5.15	10 300.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Explanada Central	*0.50*	*1000.00*	*1.00*	*4.00*	*2000.00*		
1.3	M2 de encofrado recto visto, Incluso parte proporcional de medios auxiliares necesarios para la instalación del mismo y el desencofrado	1955.00					19.87	38 845.85 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Muros laterales	*4.00*	*250.00*	*1.00*	*1.00*	*1000.00*		
	Muros intermedios	*8.00*	*100.00*	*1.00*	*1.00*	*800.00*		
	caseta trasera	*1.00*	*35.00*	*1.00*	*1.00*	*35.00*		
	Frontal	*2.00*	*30.00*	*1.00*	*1.00*	*60.00*		
	Trasera	*2.00*	*30.00*	*1.00*	*1.00*	*60.00*		
1.4	Ml de Canal encofrado circula de diametro exterior 3500 mm, incluso elementos auxiliares para colocación, nivelación y estabilización; desencofrado y retirada	32.00					65.00	2 080.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Canal es tornillos	*4.00*	*8.00*	*1.00*	*1.00*	*32.00*		
1.5	M3 de Estructuras de hormigón HM-20/P/40/IIa. Incluso parte proporcional de medios auxiliares para el vertido y vibrado, así como y ensayos de resistencia necesarios para comprobar la calidad del mismo.	1184.38					85.00	100 671.88 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Muros laterales	*2.00*	*250.00*	*0.50*	*1.00*	*250.00*		
	Muros intermedios	*4.00*	*100.00*	*1.00*	*1.00*	*400.00*		
	caseta trasera	*1.00*	*35.00*	*0.50*	*1.00*	*17.50*		
	Frontal	*2.00*	*30.00*	*0.50*	*1.00*	*30.00*		
	Trasera	*2.00*	*30.00*	*0.50*	*1.00*	*30.00*		
	Refuerzo azud Azud	*1.00*	*4.00*	*25.00*	*0.30*	*30.00*		
	Cuna azud neumático	*1.00*	*35.00*	*5.00*	*0.50*	*87.50*		
	Solera cámara de carga	*1.00*	*300.00*	*1.00*	*0.50*	*150.00*		
	Varios	*0.25*	*757.50*	*1.00*	*1.00*	*189.38*		
1.6	M2 de Losa formada por encofrado colaborante de acero AISI-235 de acero galvanizado 60 mm de altura de greca y 1 mm de espesor y hormigón aramado HA-25/P/20/IIa con un espesir total de 25 cm incluso parte proporcional de transporte, colocación, corte y preparación de superficies, piezas especiales de retención en extremos de voladizos.	420.00					40.00	16 800.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Losa Turbinas	*1.00*	*210.00*	*1.00*	*1.00*	*210.00*		
	Cubierta turbinas	*1.00*	*210.00*	*1.00*	*1.00*	*210.00*		
1.7	Ml de acondicionamiento de Azud incluyendo la parte proporcional de demolición para el encaje de la central	140.00					65.00	9 100.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Azud de el Machón	*1.00*	*140.00*	*1.00*	*1.00*	*140.00*		
1.8	Unidad para acondicionamiento de accesos y urbanización parcela	1.00					8500.00	8 500.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Accesos y Parcela	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
1.9	Unidad de suministro e instalación de compuerta tajadera de dimensiones 2,00x 1,80 m.	4.00					5500.00	22 000.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Accesos y Parcela	*5.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*5.00*		
1.10	Partida alzada para trabajos auxiliares, colocación de rejas de gruesos, acondicionamiento de la escala de peces, canalizaciones de conexión, acondicionamiento de edificios de control y telemando,...	1.00					22404.77	22 404.77 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Accesos y Parcela	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
1.11	Unidad de instalación de azud neumático de 31 m de longitud con capacidad para elevar la lámina de agua hasta 1,00 m, totalmente instalado y puesto en servicio, incluyendo equipos electromecánicos para la operación del mismo.	1.00					35000.00	35 000.00 €

	Descripción	Ud	D1	D2	D3	total		
	Accesos y Parcela	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
IMPORTE TOTAL CAPITULO 1. OBRA CIVIL								281 452.50 €

CAPITULO 2. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

UNIDADES		MEDICIÓN					Precio	Total
2.1	Unidad de suministro, montaje y puesta en marcha de turbina tipo Hidrotornillo de 120 KW. Incluso parte proporcional de equipos eléctricos de protección y control. No incluye línea de evacución de energía.	4.00					125000.00	500 000.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Unidades	*2.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*2.00*		
2.2	Partida alzada para la ejecución de una línea de evacuación de la energía incluyendo la instalación de un transformador y la conexión a al red existente.	1.00					56250.00	56 250.00 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Unidades	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
IMPORTE TOTAL CAPITULO 2. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS								556 250.00 €

CAPITULO 3. ACONDICIONAMIENTOS Y VARIOS

UNIDADES		MEDICIÓN					Precio	Total
3.1	Partida alzada a justificar paralimpieza y acondionamiento de las instalaciones tras la ejecución de las obras	1.00					14072.62	14 072.62 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Demolición muro central	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
IMPORTE TOTAL CAPITULO 3. ACONDICIONAMIENTOS Y VARIOS								14 072.62 €

CAPITULO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS

UNIDADES		MEDICIÓN					Precio	Total
4.1	Partida de Gestión de Residuos	1.00					4432.88	4 432.88 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Partida	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
IMPORTE TOTAL CAPITULO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS								4 432.88 €

CAPITULO 5. SEGURIDAD Y SALUD

UNIDADES		MEDICIÓN					Precio	Total
5.1	Partida de Seguridad y Salud	1.00					5910.50	5 910.50 €
	Descripción	*Ud*	*D1*	*D2*	*D3*	*total*		
	Partida	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
IMPORTE TOTAL CAPITULO 5. SEGURIDAD Y SALUD								5 910.50 €

PRESUPUESTO

Proyecto: **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).**

RESUMEN DE CAPÍTULOS

CAPITULO 1. OBRA CIVIL		281 452.50 €
CAPITULO 2. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA		556 250.00 €
CAPITULO 3. ACONDICIONAMIENTOS Y VARIOS		14 072.62 €
CAPITULO 4. GESTIÓN DE RESIDUOS		4 432.88 €
CAPITULO 5. SEGURIDAD Y SALUD		5 910.50 €
Presupuesto de Ejecución Material		**862 118.50 €**
Gastos Generales	13%	112 075.41 €
Beneficio Industrial	6%	51 727.11 €
Presupuesto Base de Licitación		**1 025 921.02 €**
IVA	21%	215 443.41 €
Presupuesto Base de Licitación con IVA		**1 241 364.43 €**

Santander, octubre de 2019.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Fernando Casielles Trabanco

El Ingeniero Industrial

Fdo: Jose Luís Suárez Sierra