

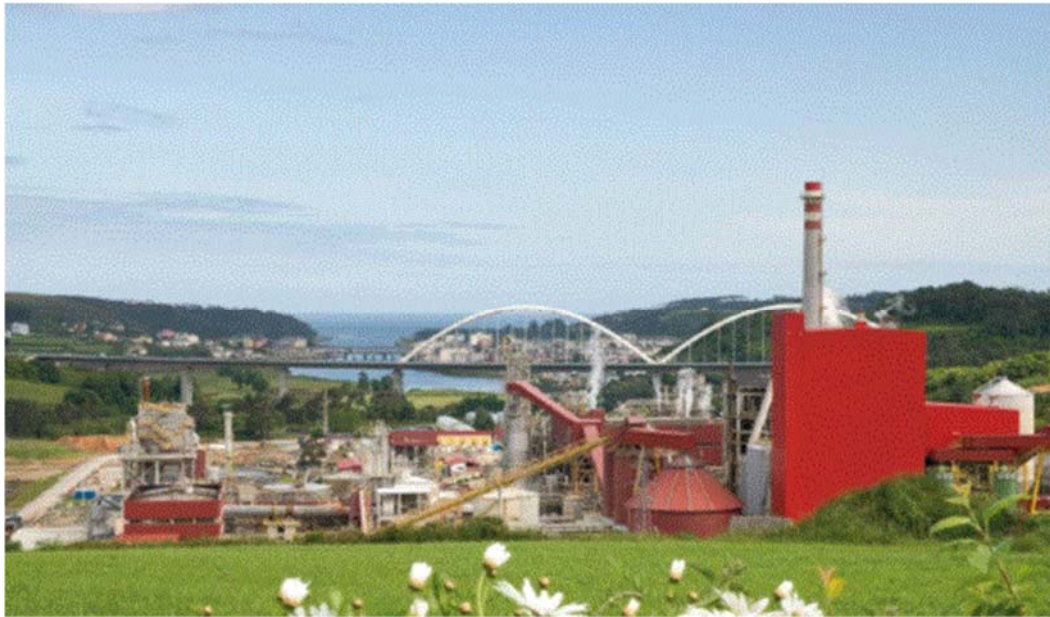
PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias)  
para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”



PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

Control de firmas

Realizado	Revisado	Aprobado
J.T.S./R.A./M.V.	J.T.S.	M.F.

Changes record

Rev.	Date	Author	Affected section	Changes
00	30/07/2019	J.T.S./R.A./M.V.	All	
01	07/08/2019	J.T.S./R.A./M.V.	All	
02	21/08/2019	J.T.S./R.A./M.V.	All	
03	16/10/2019	J.T.S./R.A./M.V.	All	
04	31/10/2019	J.T.S./R.A./M.V.	All	

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	6
2	OBJETO DEL PROYECTO .....	7
3	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA. ....	8
4	ESTADO ACTUAL Y CONDICIONANTES DE DISEÑO. ....	9
4.1	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL EMISARIO.....	9
4.2	CONDICIONANTES DE DISEÑO. ....	13
4.2.1	CAUDAL DE DISEÑO. ....	13
4.2.2	NIVEL DEL MAR.....	14
4.2.3	PRESIÓN MÁXIMA EN EL SISTEMA. ....	15
4.2.4	ACTUACIONES EN ZONA PROTEGIDA.....	15
5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ....	16
5.1	ALTERNATIVA DE NO-ACTUACIÓN. ....	16
5.2	ALTERNATIVA DE INCREMENTO DE MANOMÉTRICA EN BOMBEO ACTUAL (SALIDA DE PLANTA). ....	16
5.3	ALTERNATIVA DE REBOMBEO INTERMEDIO JUNTO A LA PLAYA DE FOXOS.....	16
5.3.1	VENTAJAS:.....	17
5.3.2	INCONVENIENTES: .....	18
5.4	ALTERNATIVA DE REBOMBEO INTERMEDIO EN EL ESPÍN. ....	18
5.4.1	INTRODUCCIÓN. ....	18
5.4.2	UBICACIÓN DEL REBOMBEO. ....	19
5.4.3	VENTAJAS:.....	21
5.4.4	INCONVENIENTES: .....	21
5.5	CONCLUSIÓN. ....	22
6	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ....	23
6.1	REBOMBEO EN EL ESPÍN. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	23

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

6.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	23
6.1.2	ESTACIÓN DE BOMBEO.....	23
6.1.3	DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA Y BOMBEO.....	26
6.1.4	ARQUETA DE BYPASS DEL REBOMBEO.....	28
6.1.5	TUBERÍAS DE LLEGADA A DEPÓSITO E IMPULSIÓN, ENTRE EL EMISARIO ACTUAL Y LA ESTACIÓN DE BOMBEO.....	28
6.1.6	ALIVIADERO DE SEGURIDAD (CONEXIÓN CON ALIVIADERO DE SANEAMIENTO EXISTENTE).....	29
6.1.7	ACOMETIDA ELÉCTRICA, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (600 KVA) E INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN B.T.....	29
6.1.8	EDIFICIO DEL BOMBEO.....	29
6.1.9	ACCESOS.....	30
6.1.10	PIGGING DE LA LÍNEA.....	30
6.1.11	ACTUACIONES EN ZONA PROTEGIDA (DPMT).....	32
6.1.12	ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST).....	33
6.1.13	OBRAS SIN INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (ART.96 REGLAMENTO DE COSTAS).....	33
6.2	ACTUACIÓN COMPLEMENTARIA. INSERCIÓN DE VENTOSAS EN EL EMISARIO TERRESTRE.....	34
6.2.1	MEJORAS EN ESTACIÓN DE BOMBEO EXISTENTE, EN SALIDA DE PLANTA.....	35
7	PROGRAMA DE TRABAJOS.....	37
8	DECLARACIÓN SEGÚN REGLAMENTO GENERAL DE COSTAS., ART.97.....	38
9	NOTA SOBRE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS OBRAS PROYECTADAS.....	39
10	ÍNDICE DEL PROYECTO BÁSICO.....	40
11	PRESUPUESTO.....	41
11.1	PRESUPUESTO.....	41
11.2	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO DE LAS OBRAS EN DPMT.....	41

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

ANEXOS A LA MEMORIA:

ANEXO 1: Información fotográfica de la zona

ANEXO 2: Programa de Ejecución de los Trabajos.

ANEXO 3: Proyecto de inserción de ventosas en la línea.

ANEXO 4: Aspectos urbanísticos y ocupación de DPMT y zona de servidumbre

ANEXO 5: Afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Planta de Celulosas de Asturias S.A.(CEASA) en Navia (Asturias) descarga sus efluentes a través del emisario existente, construido en los años 80, mediante conducción de polipropileno DN800mm. Éste consta de un tramo terrestre de 3,6 km, así como de un tramo submarino de 1,4 km que dispone de un cabezal difusor.

CEASA cuenta con una concesión para realizar el vertido del efluente procedente de su planta, a través de este emisario submarino, desde el año 1974. Esta concesión se renovó en el año 2007 a causa de la ocupación de una superficie de 35.715 m<sup>2</sup> del Dominio Público Marítimo -Terrestre (DPMT), para la utilización del citado emisario.

El caudal máximo horario autorizado por el título concesional es de 980 l/s. Este mismo valor está recogido en la Modificación de la Autorización Ambiental Integrada de CEASA, según resolución de 22 de abril de 2019.

El emisario tiene un uso compartido, ya que también recibe la aportación de efluentes de ILAS (Industrias lácteas Asturianas) y de Biogastur. Ambas plantas descargan caudales máximos de 2400 m<sup>3</sup>/día y de 500 m<sup>3</sup>/día, respectivamente (sumando 33 l/s). Conectan a unos 290 m de la salida del bombeo de CEASA.

Durante los últimos años, en la conducción del emisario se ha observado el desarrollo de un biofilm en las paredes interiores, que ha causado un incremento muy importante en la rugosidad, así como la reducción real del diámetro interior, en toda su longitud y, debido a ello, un incremento en las pérdidas de carga unitarias de la línea.

Actualmente, mediante el bombeo existente en salida de Planta, el emisario no permite transportar de manera permanente caudales mayores a unos 700 l/s en salida de Planta. En escenarios de ensuciamiento máximo, la capacidad hidráulica del emisario desciende a 620 l/s. Este hecho impacta a la capacidad de producción de la Planta actual.

CEASA tiene la necesidad de proceder a una adecuación del emisario, destinada a restablecer los valores de capacidad nominal de diseño del emisario (Q=1000 l/s en salida de planta).

Pese a haber realizado limpiezas mediante pigging del tramo terrestre en 2017, 2018 y 2019, la rugosidad se incrementa en pocos meses.

A partir de los varios estudios y proyectos anteriores, y datos de registros de caudal-presión en distintos puntos de la línea, cedidos por CEASA se ha recopilado la información geométrica y de funcionamiento para construir y calibrar un modelo hidráulico y determinar qué soluciones resultan óptimas.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 2 OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto Básico tiene como objetivo definir los condicionantes de diseño, las soluciones alternativas planteables, describir y justificar la solución adoptada, en vistas a informar sobre las necesidades de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre y su Servidumbre.

En este sentido el presente Proyecto Básico ha de servir, para su presentación con el resto de documentación administrativa que corresponda a las administraciones implicadas a fin de Solicitar Modificación no Sustancial de la Concesión de utilización de emisario que CEASA tiene concedida desde el año 1974 y con nueva concesión de 2007. Se considera que dicha modificación de concesión es No Sustancial por los siguientes motivos:

- 1) La actuación que se pretende y se recoge en este Proyecto Básico, supone una ocupación de superficie de 100 m<sup>2</sup> en Dominio Público Marítimo Terrestre, lo que representa 0.3% de la superficie actual de concesión que es 35.715 m<sup>2</sup>.
- 2) La actuación objeto de este Proyecto Básico no conlleva aumento del caudal de vertido a emisario que actualmente tienen CEASA concedido y que es el mismo que el que motivo su Concesión de Vertido a emisario.

El contenido del Proyecto Básico tiene en cuenta los requisitos relativos a su contenido, establecidos en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y en el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.



## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 3 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

La Principal documentación de referencia considerada en el presente Proyecto Básico se lista a continuación:

#### DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA:

- Datos unidades de Bombeo actuales (curvas de las bombas) (CEASA)
- Mediciones en continuo en el manómetro instrumentado en playa de Foxos, en varios periodos.
- Registro de mediciones de los manómetros analógicos en el emisario (CEASA).
- Históricos de Caudal y presión (2013-2019) (CEASA)
- Planos emisario (Celulosas de Asturias, 1977).
- “Proyecto de sustitución del actual emisario en la Ría de Navia” (Celulosas de Asturias, 1981).
- “Proyecto de segunda conducción. Tramo 25 a 44” (Celulosas de Asturias, 1981)
- Planos emisario (digitalización) (CEASA, 2004).
- Topografía de arquetas y cotas de manómetros (CEASA, 2018-2019)

#### DOCUMENTACIÓN GENERAL:

- Ley de Costas. Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre
- Datos catastrales y delimitación zona DPMT y servidumbre. Zona de Proyecto. Espín.
- Normas subsidiarias de planeamiento del Concejo de Coaña (2001).
- Plano red de saneamiento Coaña (Colector Mohias).

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

4 ESTADO ACTUAL Y CONDICIONANTES DE DISEÑO.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL EMISARIO.

GEOMETRÍA DEL EMISARIO:

La Planta de CEASA está situada en la margen derecha de la Ría de Navia, a 3.800 metros de su desembocadura. El emisario actual se sitúa, en todo su trazado, dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre.

Entre la Planta y la carretera nacional N-634, discurre por la margen derecha por una franja afectada por la carrera de marea, unos 4 metros de la línea que define la Rivera del Mar. Cuando alcanza la N-634 su trazado cruza a la margen izquierda, discurrendo por debajo de la carrera de marea, al amparo de la escollera que define el canal de navegación de la Ría. Cuando alcanza la playa de Foxos se inicia el tramo submarino del emisario actual, discurrendo bajo el lecho marino hasta el final.

Se considera un emisario de las siguientes características geométricas (según proyecto de 1981):

- Emisario terrestre de longitud 3585 m. Se modela en función de las cotas conocidas por los elementos de diseño disponibles. El material de la conducción es Polipropileno DN800 mm, PN-5 barg.
- Emisario submarino de longitud 1376,5 m y diámetro variable, con un primer tramo de 1320 m de Polipropileno DN800mm, otro de 35 m de PP DN560mm y un último tramo de 21,5 m en DN400mm. Toda su longitud en PN-4 barg.
- Tramo difusor formado por 48 difusores (o risers), bridados, de 90 mm de diámetro nominal (exterior), separados 3 m entre si, y un difusor final con DN180mm. Los difusores son PN-3.2 según el proyecto de 1981.

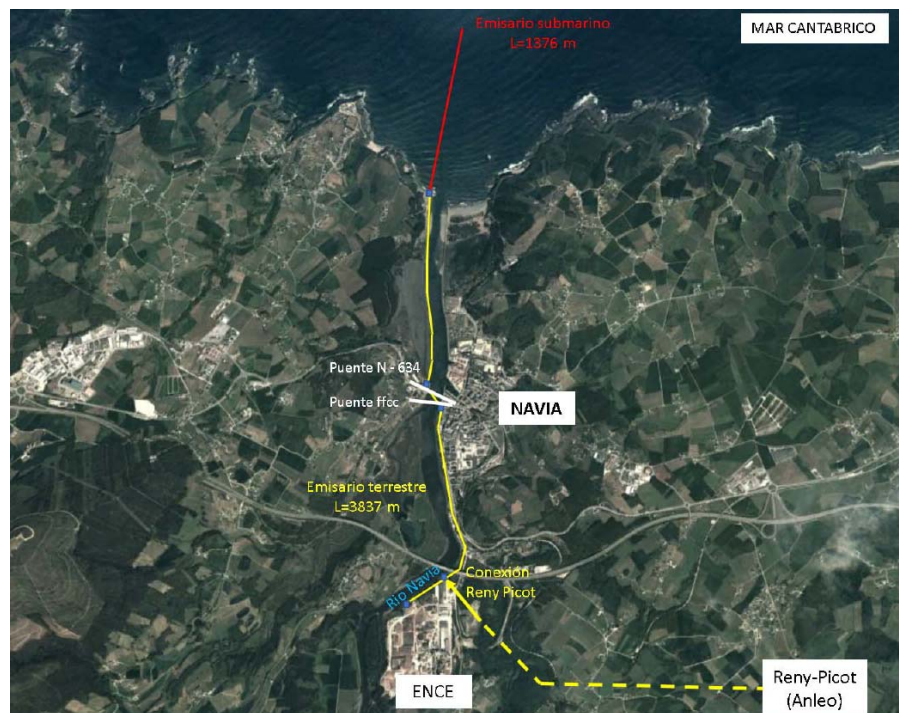
De los datos disponibles, se infieren las siguientes clases resistentes y diámetros interiores:

Diámetro nominal [D] (mm)	espesor [e] (mm)	Diámetro interno (mm)	SDR [D/e]	MRS (Mpa)	$\sigma_s$ [MRS/c](Mpa)	PN (barg)
800 (terrestre)	38.1	723.8	21	10	8	5(*)
800 (marino)	30.6	738.8	26	10	8	4
560 (difusor)	21.4	517.2	26	10	8	4
400 (difusor)	15.3	369.4	26	10	8	4

Determinación de la clase de presión de las tuberías del emisario.

(\*) Mayor espesor (y PN) localmente en el cruce de la Ría en Navia.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO



Trazado del emisario (tramos terrestre y submarino), con longitudes de 3,58 km y 1,38 km, respectivamente.

Fuente: CEASA, 2017.

## ESTADO ACTUAL DE LA CONDUCCIÓN.

El emisario ha recibido recientemente los vertidos de ILAS (Reny Picot) (2400 m<sup>3</sup>/d desde 2011) y de Biogastur (500 m<sup>3</sup>/d desde 2018).

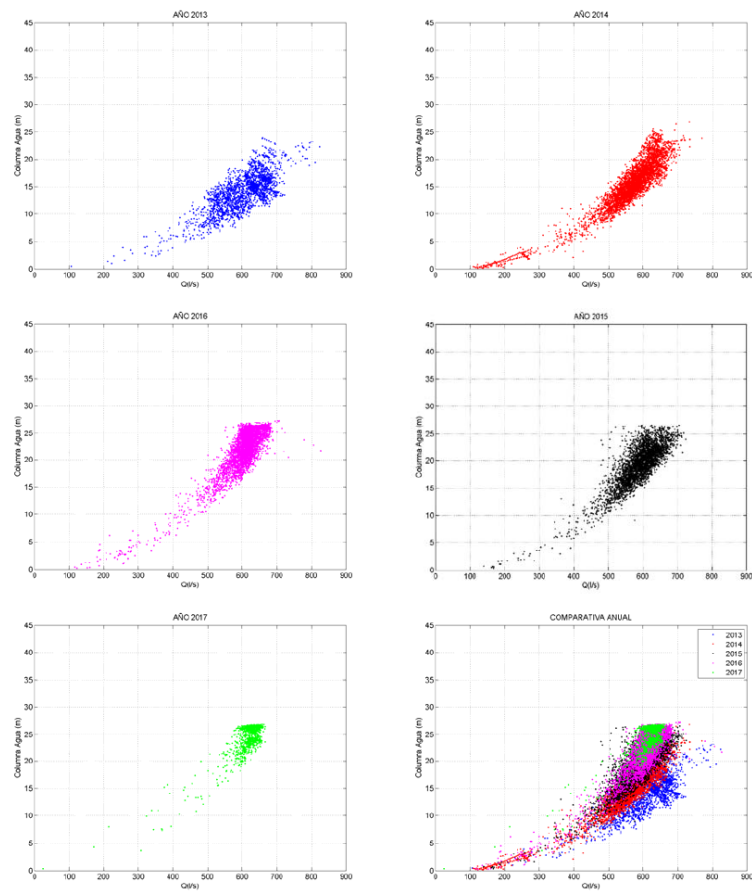
Durante los últimos años, en la conducción del emisario se ha observado el desarrollo de un biofilm en las paredes interiores, que ha causado un incremento muy importante en la rugosidad, así como la reducción real del diámetro interior, en toda su longitud y, debido a ello, un incremento en las pérdidas de carga unitarias de la línea (m/m) para un caudal determinado Q (l/s).

Actualmente, mediante el bombeo existente en salida de Planta, el emisario no es capaz de bombear de manera permanente caudales mayores a unos 700 l/s, ni siquiera tras las limpiezas realizadas mediante pigging en el tramo terrestre y la reciente limpieza del tramo submarino. A partir de 700 l/s, se produce rebose en la primera chimenea. Se produce la recirculación desde primer ducto de ventilación (P.K. 0+229) hacia el tanque de la descarga en Planta. Los reboses desde la chimenea fueron observados por primera vez en 2017.

Para el escenario de rugosidad elevada, tomando los registros de presión y caudal de abril-mayo'2019, se deduce que los caudales máximos en salida de planta, que no generan recirculación por la chimenea de ventilación, se limitan a unos 620 l/s.

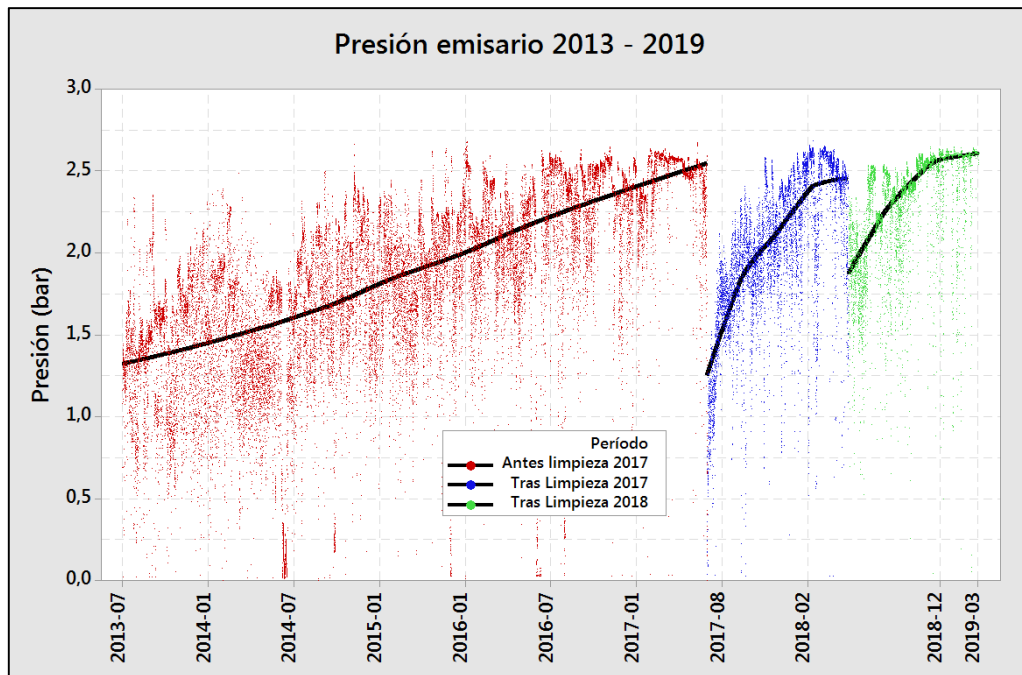
## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

Pese a haber realizado limpiezas mediante pigging del tramo terrestre en 2017, 2018 y 2019, la rugosidad se incrementa en pocos meses.



Registros de Caudal y Presión en el bombeo de salida de CEASA, entre 2013 y 2017, que muestran el importante incremento en las pérdidas de carga de la línea. Fuente: CEASA, 2017.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO



Registros de Presión en el bombeo de salida de CEASA, entre 2013 y 2019, que muestran el importante incremento en las pérdidas de carga de la línea. Se observan las limpiezas de 2017 y 2018 (mediante pigging) y el rápido incremento posterior de la rugosidad y las pérdidas de carga. Fuente: CEASA, 2019.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 4.2 CONDICIONANTES DE DISEÑO.

#### 4.2.1 CAUDAL DE DISEÑO.

##### DESCARGA DE PLANTA DE CEASA.

Se identifica la necesidad de restitución los valores de caudal actual del emisario hasta el valor del diseño original (Q=1000 l/s en salida de Planta).

##### CAUDALES ADICIONALES.

Adicionalmente a la descarga de la Planta, se consideran las siguientes aportaciones de caudales al emisario:

- Vertido de ILAS (Reny Picot), ubicado 292 metros aguas abajo del bombeo de CEASA.
- Vertido de Biogastur aproximadamente en el mismo punto.

Los caudales oficiales a considerar son los mostrados en la Tabla a continuación

Dato	ILAS (m <sup>3</sup> /día)	Biogastur (m <sup>3</sup> /día)
Caudal Medio	2400	917
Caudal Punta	3000	1008

Caudales adicionales en emisario, ajenos a CEASA.

No se consideran caudales adicionales, ni efluentes pluviales adicionales.

En cualquier caso, de existir otras aportaciones intermedias (de manera temporal o definitiva), éstas se considerarán como parte del caudal total de diseño considerado. La inserción de conexiones de caudales reducidos en cualquier punto de la línea no altera el planteamiento del Proyecto ni la necesidad de insertar el rebombero planteado y con la geometría planteada, si bien podría modificar las presiones máximas de la línea o a la manométrica (Hm) en el rebombero.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

### 4.2.2 NIVEL DEL MAR.

El nivel del mar condicionante del dimensionamiento del sistema de bombeo (manométrica requerida) es el nivel máximo.

Se tendrá en cuenta la concomitancia del caudal de diseño anterior con el nivel PMVE (+2,88 msNMM).

Se ha tomado como nivel de referencia del estudio el nivel medio del mar en Alicante (NMMA).

La información necesaria para la definición del régimen medio y extremal de los niveles del mar se ha obtenido del mareógrafo del puerto de Ferrol y Gijón.

Los datos que relacionan el cero REDMAR con el NMMA se han extraído de los datos de la red REDMAR de Puertos del Estado. En base a esto se han extraído los máximos niveles del mar en cada puerto respecto al NMMA.

Se ha tomado como nivel máximo del mar en Navia el correspondiente a la media entre el valor del Puerto de Gijón y el Puerto de Ferrol, que asciende a +2,88 m

Mareógrafo	Nivel máximo r/cero Redmar	Nivel máximo r/NMMA
Puerto Gijón	5.40 m	+3.04 m
Puerto Ferrol	4.59 m	+2.71 m
Navia		+2.88 m

Nivel máximo respecto al NMMA.

Además, se ha corregido la cota del nivel de marea por tener en cuenta la diferencia de densidades existente entre el efluente (1,00 Kg/l) y el agua de mar (1,03 Kg/l de manera conservadora) considerando la profundidad media de descarga de 25,38 m el difusor. La cota de cálculo en descarga del difusor se ha corregido en +0,80 m para obtener la cota corregida  $N=+3,68$  m a considerar en el modelo.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta la variación de niveles, y en particular el nivel medio y el nivel mínimo. Para ello se tomarán los siguientes niveles del mar (Fuente: CEASA):

NMM: +0,308 msNMM

BMVE: -1.784 msNMM

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 4.2.3 PRESIÓN MÁXIMA EN EL SISTEMA.

El emisario existente, construido en los años 80, es de polipropileno con uniones soldadas por termofusión. Su presión nominal es PN-5 barg en el tramo terrestre. En algunos tramos, como en el del cruce del Navia, el PN es superior.

Actualmente, la estación de bombeo no puede trabajar a cargas hidráulicas estacionarias mayores a +31 msNMM, por lo que la presión (permanente) en la línea no supera los 3,1 barg en ningún tramo.

El manómetro existente en la arqueta de salida del bombeo de planta, registra presiones máximas de 2,6 barg en régimen estacionario. Dicho manómetro está ubicado a cota +5,57 msNMM.

La existencia de venteos (chimeneas) cerca del bombeo, asegura un control de las presiones máximas por debajo del anterior umbral. No son posibles presiones mayores en régimen estacionario, ya que se produce el rebose por la primera chimenea de venteo (y la recirculación de dicho caudal aliviado, hacia la Planta).

Se establece, como condicionante de diseño, minimizar la presión máxima a la que se somete a la conducción actual, con el objetivo de minimizar riesgos de daños en la tubería actual, que pudieran generar fugas y necesidad de reparaciones.

De existir tramos sometidos a presiones mayores a las de operación actuales, se deberá chequear su estado mediante test de presión (*hydrotest*), previamente a la puesta en servicio. Conviene plantearlos al inicio de una parada anual de la Planta.

Esta condición aplica tanto a las presiones máximas de operación en régimen estacionario, como a los escenarios transitorios. En este caso, se considerará la inserción de elementos de amortiguación de las presiones, como calderines anti-ariete, o elementos similares.

### 4.2.4 ACTUACIONES EN ZONA PROTEGIDA.

El ámbito de la Ría de Navia es un espacio natural protegido, por lo que debe intentarse minimizar el volumen de obras a realizar en el mismo.

Se deben minimizar las ocupaciones de dominio, y las ocupaciones temporales durante las obras. Tanto en zona protegida como en el resto de terrenos.



## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

#### 5.1 ALTERNATIVA DE NO-ACTUACIÓN.

Los caudales actualmente bombeados desde la Planta hacia el difusor del emisario submarino se limitan actualmente al rango 620-700 l/s, en función del grado de limpieza del emisario. En mayo'2019 el caudal bombeable era de solamente 620 l/s, mientras que en julio'2019, tras la limpieza completa del sistema mediante pigging y aire, el caudal bombeable se pudo incrementar hasta 700 l/s.

Son muy inferiores al criterio de diseño original (1000 l/s). La Planta requiere restablecer la capacidad del emisario el caudal mencionado de diseño de 1000 l/s, sostenido, en la descarga de Planta.

#### 5.2 ALTERNATIVA DE INCREMENTO DE MANOMÉTRICA EN BOMBEO ACTUAL (SALIDA DE PLANTA).

De acuerdo a los análisis hidráulicos realizados, en un escenario de rugosidad elevada (según registrada en mayo'2019), y para nivel del mar PMVE, transportar un caudal de 1000 l/s en la descarga de planta requiere una carga hidráulica (head) de +70,5 msNMM en la Estación de bombeo actual.

Ello no es compatible, ni con la presión nominal de la línea (PN-5 barg), ni con el condicionante de diseño establecido, de intentar minimizar la presión máxima en la línea actual.

Esta alternativa, por tanto, no se considera técnicamente válida.

#### 5.3 ALTERNATIVA DE REBOMBEO INTERMEDIO JUNTO A LA PLAYA DE FOXOS.

Esta opción consistiría en mantener el emisario actual, tanto el tramo terrestre como el submarino, ubicando un rebombeo cerca de la playa.

Un rebombeo en la costa (cerca de la playa) generaría la necesidad de incrementar las presiones en el tramo terrestre de manera excesiva, en el bombeo de salida de Planta. Conllevaría, aproximadamente, las siguientes presiones máximas de trabajo en los dos bombes en serie, para nivel máximo del mar, máxima suciedad y caudal de 1000 l/s:

- Presión máxima en tubería existente, en salida del bombeo actual. 52,5 mca
- P<sub>máx</sub> en tramo tubería existente (punto conexión rebombeo junto a la Playa): 21,7 mca

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

El coste energético sería el mismo, pero, como se observa, se descompensan ambos bombeos. De ello resulta una presión máxima demasiado elevada en el inicio del bombeo de salida de la Planta (5,25 barg de presión relativa máxima).

Se considera por ello, que esta alternativa es técnicamente no admisible, ya que la tubería de polipropileno, instalada en 1981, tiene una presión nominal PN-5 barg, y nunca ha estado sometida a más de 3,0-3,1 barg en ningún tramo. No tiene sentido avanzar con este esquema hidráulico, ni someter a la tubería a un hidrottest pensando en que trabaje a esas presiones de forma permanente.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, se listan las siguientes ventajas e inconvenientes de la alternativa del rebombeo ubicado junto a la playa:

### 5.3.1 VENTAJAS:

En realidad éstas no aplican, por tratarse de una alternativa técnicamente no admisible:

- Se evitarían obras e instalaciones en zona urbana (El Espín).
- Se dispone de un área de trabajo importante, lo que teóricamente facilitaría los accesos. (Sin embargo, todo el ámbito es zona protegida).

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 5.3.2 INCONVENIENTES:

- Presiones demasiado elevadas en la línea terrestre. Hasta 5,25 barg para el caudal de diseño (1000 l/s), máximo nivel del mar y máxima rugosidad registrada, en la descarga del bombeo existente. De este punto se infiere que se trata de una Alternativa técnicamente no aceptable.
- Ocupación de Zona Protegida: La estación de bombeo ocuparía un área correspondiente a Espacio Protegido. No así la opción del Espín.
- Además, se ocupa área inundable, en escenarios de temporal, especialmente con niveles de marea altos. Se han observado episodios de inundación de la plataforma adyacente a la playa de forma periódica.
- Se requieren limpiezas periódicas y estudios específicos de optimización al respecto.
- Elevado coste energético asociado al bombeo (los 2 bombes en serie para el caso de suciedad máxima y 1000 l/s requieren una manométrica total (suma) de unos 75 m.c.a.).
- Necesidad de actuaciones de mejora en el emisario existente: protección frente erosión y de reparación de tramo difusor.

Por todo ello, se descarta esta opción, y se infiere que la ubicación ideal para el rebombeo es la zona del Espín. Ver capítulo 5.4.

## 5.4 ALTERNATIVA DE REBOMBEO INTERMEDIO EN EL ESPÍN.

### 5.4.1 INTRODUCCIÓN.

Se plantea una alternativa de rebombeo intermedio, destinada a incrementar el caudal transportable por el emisario actual.

En estos momentos, con los datos registrados del estado actual de la conducción, y preservando una limpieza anual del sistema, se estima que esta actuación implicaría poder bombear el caudal de 1000 l/s, manteniendo el emisario con la configuración actual.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 5.4.2 UBICACIÓN DEL REBOMBEO.

El rebombeo debe estar en el tramo adecuado, de manera que las presiones máximas en descarga de los dos bombes se equiparen, aproximadamente.

El presente proyecto plantea ubicar el rebombeo en el Espín, justo tras el cruce bajo la Ría en Navia. Se trata de un punto intermedio, a 2,1 km de la Planta de CEASA y a 1,5 km de la playa.

Los análisis hidráulicos realizados han tenido en cuenta la calibración de rugosidades en la tubería el tramo 1 (Planta CEASA-Espín), en el tramo 2 (Espín-Playa) y en el tramo 3 (emisario submarino y difusores), en base a los registros de los manómetros en los distintos puntos de la línea, y los registros de caudales en salida de Planta.

Para las condiciones de rugosidad máximas observadas, correspondientes a abril/mayo 2019, para  $Q=1000$  l/s en salida de Planta, y considerando los niveles máximos del mar y en el depósito del rebombeo, se obtuvieron las siguientes presiones máximas en el inicio de los tramos de conducción, tras cada bombeo:

- Presión máxima en tubería existente, en salida del bombeo actual. 36,9 mca
- P<sub>máx</sub> en tramo tubería existente (punto conexión rebombeo en el Espín): 37,2 mca

Las presiones anteriores corresponden a los valores máximos de presión en régimen permanente, en los tramos de conducción existente de polipropileno DN800 mm (PN-5 barg según el proyecto de 1981).

De lo anterior, se concluye que con la ubicación propuesta para el rebombeo se logra un muy buen reparto de las presiones máximas entre ambos tramos.

Actualmente, la presión máxima en la línea de PP, en régimen estacionario, es igual a 30-31 m.c.a., correspondiente a la descarga de la estación de bombeo actual en salida de Planta.

Se plantea adoptar las siguientes contramedidas para reducir las diferencias entre el estado actual y el proyectado, así como para mejorar las garantías del sistema:

- Estudiar dotar al rebombeo actual de un sistema de amortiguación de transitorios (calderín antiarriete o similar).
- Realización de pruebas de presión (*hydrotest*) en los tramos del emisario en los que la presión se incrementa respecto a la situación actual. Dichos tramos no incluyen el cruce del municipio de Navia y de la Ría, ya que en ellos la presión máxima se verá reducida tras la inserción del rebombeo. El momento óptimo para el *hydrotest* es el inicio de las paradas anuales de la Planta.
- Estudio de mejora de la aireación en la línea (tramo terrestre del emisario). Inserción de ventosas trifuncionales para evitar la acumulación de bolsas de aire, y sus posibles pérdidas de carga asociadas. Este aire puede generarse debido a la generación de gases en el interior del conducto, ya sea por

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

reacciones químicas o por variaciones de temperatura. A su vez, las ventosas facilitan el llenado y el vaciado de la línea.

Todas estas contramedidas se analizarán mediante estudios específicos. En particular, el Anexo 3 incluye el proyecto de inserción de ventosas en el emisario terrestre.

Adicionalmente se analizarán posibles medidas de reducción del biofouling, o de mejora de la eficiencia de sus sistemas de limpieza (pigging) de cara a incrementar la capacidad de las tuberías, reducir la manométrica de ambos bombeos, así como reducir el consumo energético durante la explotación.

En el caso del pigging, hay variables como las características del pig, densidad del *foam*, velocidades de tránsito del pig, número de pasadas en cada periodo de limpieza, que deben evaluarse para optimizar el sistema y lograr optimizar la limpieza del emisario.

Adicionalmente, se identifican las siguientes ventajas asociadas a la ubicación propuesta:

- Disponibilidad de alimentación eléctrica en MT a escasa distancia del punto de ubicación del rebombeo (menos de 60 m de recorrido hasta la estación de rebombeo), con suficiente potencia disponible.
- Se reduce al mínimo la presión de trabajo en el tramo del cruce del Navia, que se considera el más complicado de cara a posibles reparaciones, pues requiere el empleo de medios flotantes y trabajo mediante buzos. Dicho tramo no requerirá estar sometido a *hydrotest*.
- Se ha planteado un encaje del rebombeo que cumple con los siguientes requisitos:
  - Mínima ocupación total en planta del edificio de bombeo y los registros visibles (menos de 130 m<sup>2</sup> totales), gracias al planteamiento de depósito enterrado y estación de bombeo superior.
  - Sin afección al dominio público marítimo-terrestre (DPMT).  
Únicamente una arqueta definitiva en el punto de conexión, (15 m<sup>2</sup> de ocupación totales)  
El resto son instalaciones enterradas, que no quedarán vistas, básicamente tuberías.
  - Mínima afección a la zona de servidumbre de tránsito (ZST).  
Únicamente quedarán vistos los registros de la arqueta de válvulas (junto a estación de bombeo).  
Ver plano 2.3.  
El resto son instalaciones enterradas, que no quedarán vistas, básicamente tuberías y la estructura de la arqueta de válvulas.  
La esquina del edificio de bombeo coincide con el límite de la ZST.
  - Debe tenerse en cuenta que, durante las obras, se requerirán excavaciones temporales y ocupación de la ZST y del DPMT. Sin embargo, las ocupaciones definitivas se limitan a las anteriores.
  - Se evita la ocupación del área inundable (T=100 años) con estructuras definitivas.
  - Es compatible con las normas subsidiarias de Coaña. En particular con la altura máxima de edificación de 4 m.
  - Acceso directo desde parking existente a la estación de bombeo (adyacente). Aunque el recorrido es corto (unos 10 m), requiere el tránsito por parcelas privadas de terceros.

La existencia de una unidad de actuación (UA-6) en el planeamiento urbano del concejo de Coaña, imposibilita la ubicación de las instalaciones en otro emplazamiento. Ver anexo 4 del presente proyecto.

La obra conlleva la necesidad de desviar servicios enterrados. En particular 3 tuberías de saneamiento, de 700, 250 y 400 mm (ver Planos). El desvío de dichos servicios se realizará en una primera fase, quedarán a una distancia

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

suficiente de la estación de bombeo. Una vez desviados, se podrá excavar la estructura del depósito y la cimentación del bombeo, ya libre de enterrados.

No se han previsto accesos definitivos a la estación de bombeo, aunque se puede acceder a ésta de forma directa desde el parking existente. Sin embargo, se prevé una mejora (sustitución) del terreno superficial (actualmente arcilloso) para facilitar el acceso de maquinaria durante las obras y de vehículos en fase de explotación.

La plataforma del bombeo, o nivel de piso de la estación de bombeo, se sitúa a cota +4,4 msNMM (ver Planos). De esta forma se logran dos objetivos:

- Incrementar la cota del depósito inferior, lo que permite minimizar las excavaciones, desviar los servicios a menor distancia. Este incremento de cota supone una mejora en el esquema hidráulico general de los 2 bombeos en serie, que permite minimizar los volúmenes aliviados a la Ría.
- La cota +4,4 m asegura la no inundabilidad de las instalaciones sensibles de la estación de bombeo, incluso en escenarios de incremento del nivel del mar, según requerido en la Ley de Costas.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, se listan las siguientes ventajas e inconvenientes de la alternativa del rebombeo en la ubicación planteada (El Espín):

### 5.4.3 VENTAJAS:

- Con los datos registrados del estado actual de la conducción, y preservando una limpieza anual del sistema, se estima que esta actuación permitiría evitar la construcción de un nuevo emisario, tanto terrestre como submarino (obra en un área protegida y altamente urbanizada).
- Se minimiza la afección a zona protegida. Se reduce a:
  - Una ocupación temporal para la ejecución de las obras de construcción.
  - Una servidumbre de paso en el trazado de conexión con el emisario, con carácter permanente mientras esté en uso la instalación.
  - La ocupación definitiva en el área del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) y en la Zona de Servidumbre de Tránsito (ZST) son mínimas. Son únicamente de 15 m<sup>2</sup> y 5,5 m<sup>2</sup>, respectivamente. Se remite al capítulo 6.1.
- La parcela de la estación de bombeo en el Espín se construirá en una finca titularidad de CEASA., por lo que no se requieren expropiaciones a terceros.
- Coste de inversión reducido, comparado con la construcción del tramo terrestre completo.
- Se minimiza el riesgo de afección al tramo existente en operación durante las obras.
- Cercanía a punto de acometida en media tensión (menos de 50 m de distancia), con suficiente potencia disponible para la estación de rebombeo.

### 5.4.4 INCONVENIENTES:

- Se requieren limpiezas periódicas y estudios específicos de optimización al respecto.
- Presiones elevadas en la línea terrestre. Hasta 3,7 barg para el caudal de diseño (1000 l/s), máximo nivel del mar y máxima rugosidad registrada.  
En algunos tramos, se requerirán presiones mayores a las actuales con el actual estado de rugosidad interior, lo que conllevará la necesidad de un hidrottest.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

- Elevado coste energético asociado al bombeo (los 2 bombeos en serie para el caso de suciedad máxima y 1000 l/s requieren una manométrica total (suma) de unos 75 m.c.a.).
- Necesidad de actuaciones de mejora en el emisario existente: protección frente erosión y de reparación de tramo difusor.

### 5.5 CONCLUSIÓN.

Considerando las posibles alternativas anteriores, sus ventajas e inconvenientes, se plantea la opción de rebombeo intermedio, en El Espín, como la óptima y la seleccionada.

Esta opción se desarrolla en el presente proyecto. Se complementará con una serie de actuaciones y estudios complementarios.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 6 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

#### 6.1 REBOMBEO EN EL ESPÍN. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.

##### 6.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

El rebombeo consta de los siguientes elementos:

- Estación de bombeo.
- Depósito de rotura de carga.
- Arqueta de bypass del rebombeo.
- Tuberías de llegada a depósito e impulsión, entre el emisario actual y la estación de bombeo.
- Aliviadero de seguridad (conexión con aliviadero de saneamiento existente)
- Acometida Eléctrica y Centro de Transformación (600 KVA).
- Edificio de Bombeo.

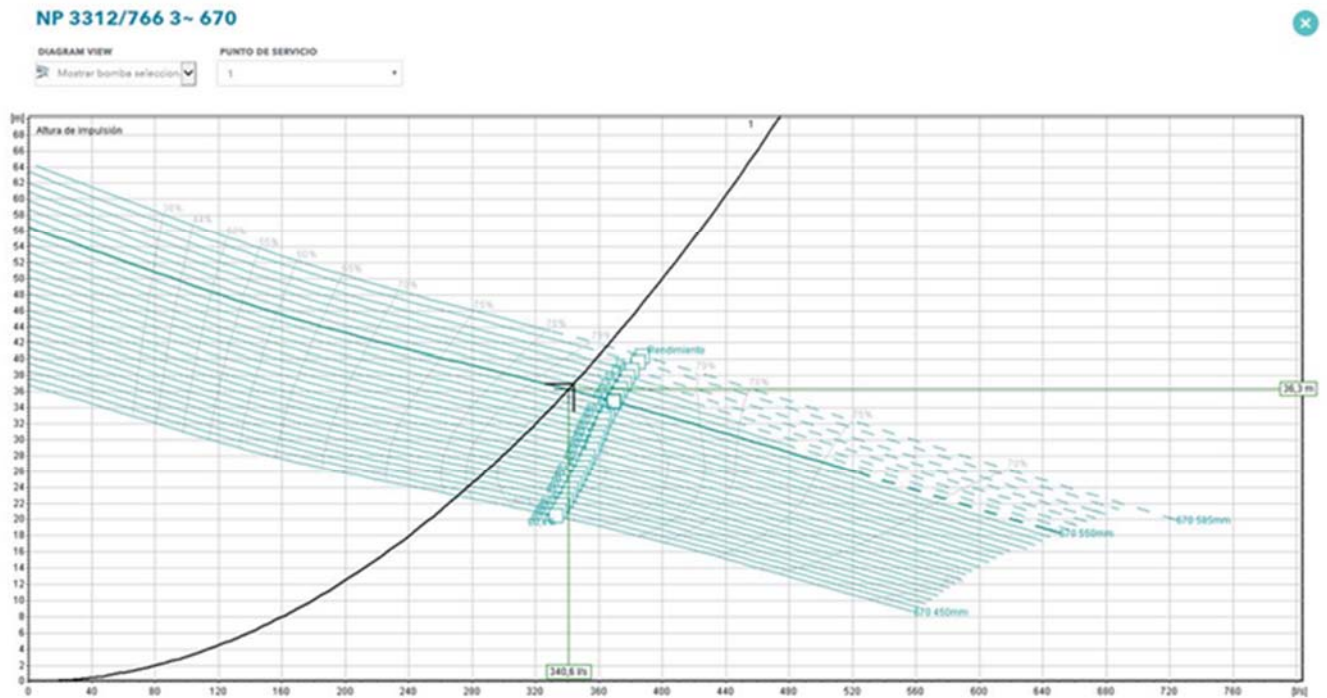
##### 6.1.2 ESTACIÓN DE BOMBEO.

La estación de bombeo constará de 4 grupos motobomba sumergibles, con el siguiente punto de operación nominal:

Altura manométrica:	Hm=37 m.c.a.
Caudal unitario:	Qi=344 l/s.



PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO



Ejemplo de bomba sumergible adaptada al punto de funcionamiento, con un rendimiento elevado en dicho punto.

Fuente: Xylem Pumps.

Dicho punto de operación proviene, de acuerdo a la calibración de parámetros hidráulicos, de considerar:

- Máxima rugosidad observada en el tramo Espín-playa (mayo'2019), previa a la limpieza anual.
- Incremento de rugosidad en el emisario.
- Caudal de diseño.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

La siguiente tabla muestra las potencias requeridas:

<b>ESTACIÓN DE REBOMBEO.</b>		
		344 l/s por bomba
Esquema	3+1	
Variador (VFD)	en las 4 bombas, debido a la elevada variación de manométrica.	
Hm (m), en punto de operación nominal.		37 m
Rendimiento grupo motobomba + transformación, en punto de operación nominal.		0.75
Potencia hidráulica por bomba, en punto de operación nominal.		124734.4 W
Potencia absorbida por bomba, en punto de operación nominal.		166312.53 W
Potencia absorbida total, en punto de operación nominal.		498937.6 W
Factor instalada/absorbida		1.2 pendiente posibles taponamientos difusores y válvulas duckbill, confirmar grado limpieza actual tras 10 jul y grado evolución ensuciamiento.
Potencia instalada (KVA)		598.73
Redondeo:		600 KVA

La altura manométrica del bombeo es susceptible de variar de manera muy significativa. Para caudales alrededor de 700 l/s puede tener valores menores a Hm=5 m.

A su vez, el caudal vendrá determinado por el control de niveles en el depósito de rotura de carga. El caudal saliente será, por tanto, prácticamente igual al entrante en todo momento. Ello implica que podrá adoptar cualquier valor.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se ha considerado imprescindible dotar a la estación de bombeo de 4 unidades de bombeo con esquema 3+1, y con variador de frecuencia (VFD) en las 4 unidades.

Se ha planteado el empleo de bombas sumergibles. Con ello se consiguen las siguientes ventajas:

- Permite reducir las dimensiones de la caseta de bombeo (de la obra vista sobre superficie).
- Mayor paso de sólidos que otras tipologías, en previsión de llegada de sólidos, y eventuales desprendimientos del fouling observado en las tuberías.
- Supone un volumen útil adicional de depósito, que minimiza el volumen de reboses por el aliviadero.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

Se ha descartado un esquema de 2+1 bombas. El motivo principal es la alta variabilidad posible en caudales (Q) y en altura manométrica (Hm) del bombeo. Con 2+1 bombas conlleva casuísticas con muy bajos rendimientos totales, incluso con la necesidad de restricciones parciales en las mariposas de descarga de las bombas, pese a que se dotaran cada una de las 3 bombas de variador.

El esquema 3+1 también facilita las operaciones de pigging desde la estación de rebombeo, con una sola bomba en operación, a unos 30 Hz, para velocidades del flujo de 0,2 a 0,5 m/s.

Finalmente, las menores dimensiones de las bombas asociadas al esquema 3+1 conllevan una menor sumergencia, y facilitan el movimiento de cargas.

Para los trabajos de elevación de cargas durante la explotación se deberán emplear grúas autopropulsadas.

La estación de rebombeo contempla los equipos mecánicos listados en el plano 2.3.

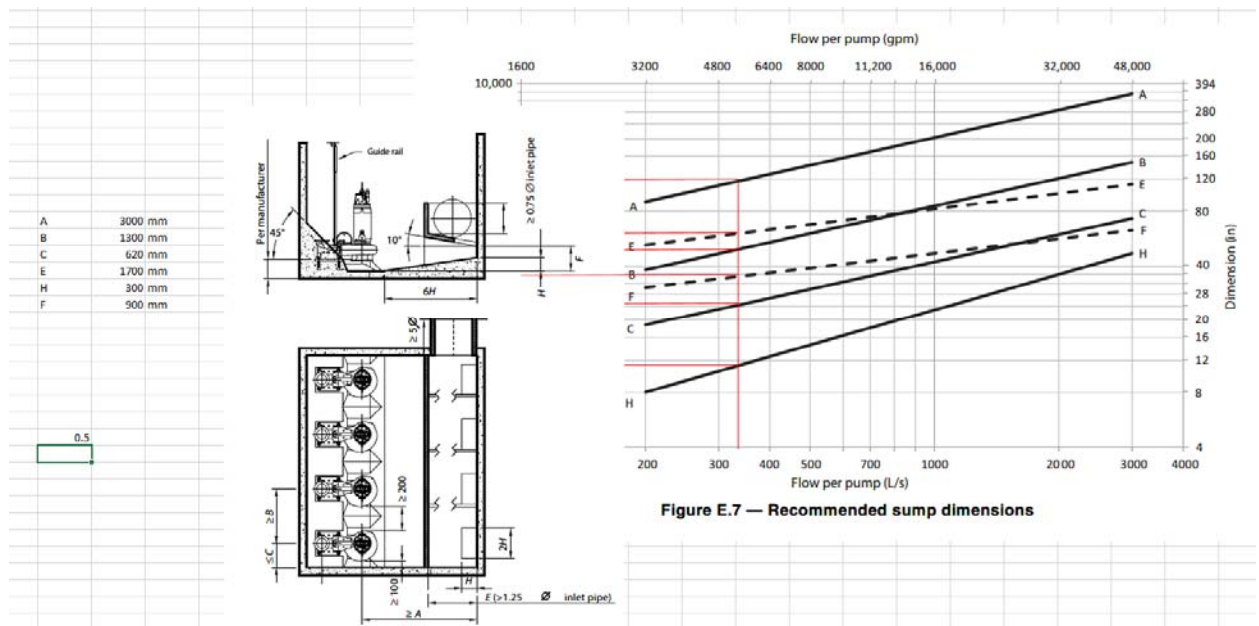
### 6.1.3 DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA Y BOMBEO.

Dado el elevado caudal unitario por bomba, si se plantease un bombeo sin variadores de frecuencia (VFD), las dimensiones del depósito vendrían determinadas por la frecuencia admisible de arranques/hora por bomba, que para estas potencias es limitada.

Gracias al empleo de VFD en las 4 unidades de bombeo, las dimensiones del depósito se pueden reducir, pues ya no se debe cumplir con un volumen útil mínimo ligado a las condiciones de arranque/parada de los grupos.

Se han chequeado las dimensiones necesarias para la estación de bombeo, en base a *Hydraulic Institute ANSI-HI-9.8 2012 Rotodynamic Pumps-Intake Design* (2012). Se ha planteado un esquema similar al incluido en dicha normativa:

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO



Dimensionamiento de estación de bombeo por cuestiones estrictamente hidrodinámicas (HI, 2012).

Se ha incrementado ligeramente la longitud del depósito, respecto al mínimo estricto por cuestiones hidrodinámicas, por los siguientes motivos:

- Minimizar el riesgo de reboses (del aliviadero de emergencia), ante eventuales fallos en el bombeo (fallo eléctrico u otros).

Se ha planteado un depósito de bombeo con las siguientes características: (ver plano 2.3.)

- Dimensiones interiores de 8,8 x 6 m (incluye depósito y pozo de bombeo integrado)
- Nivel máximo de agua: +3,9 m (inicio alivio de emergencia)
- Cota base: variable +0,98 m a +0,60 m.
- Pendiente en el fondo: 6% (hacia la zona de las bombas)

El depósito cuenta con un sistema de vaciado, basado en una bomba sumergible, cuya descarga se conecta al colector (*manifold*) del bombeo. Se trata de un esquema para evitar descargas a la Ría, que sustituye a los desagües de fondo habituales. Antes de la limpieza del tanque, se podrá vaciar el mismo en su totalidad hacia el emisario submarino.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

Se han descartado alternativas de inserción de una estación de bombeo aceleradora en línea, debido a los siguientes motivos:

- Se prefiere emplear bombas sumergibles, que requieren un depósito de rotura de carga, debido a los motivos ya expuestos.
- El esquema de rotura de carga no tiene en este caso coste energético y permite controlar y limitar las presiones en transitorios en las 2 líneas.

### 6.1.4 ARQUETA DE BYPASS DEL REBOMBEO.

El rebombeo consta de una arqueta de válvulas de bypass, que además permite independizar el depósito del emisario.

En escenarios con caudales menores a unos 600-670 l/s (según el grado de ensuciamiento de la línea), se podrá seguir operando con una sola estación de bombeo, la de salida de planta actual, bypaseando el rebombeo. De hallarse mejoras que permitan reducir la rugosidad actual, este caudal podrá incrementarse.

Adicionalmente, este bypass permitirá bombear caudales hasta 600-670 l/s desde la estación de bombeo actual, en la Planta, en escenarios de inoperatividad (programada o no programada) de la estación de rebombeo.

Se han considerado múltiples ventajas en ubicar la válvula de bypass motorizada en esta arqueta de bypass junto a la estación de bombeo, respecto a una posible alternativa de ubicarla en el punto de conexión bajo la Ría. Dichas ventajas incluyen la facilidad de acceso, facilidad de acometidas y las condiciones secas, menos susceptibles a la corrosión, y ventiladas en la arqueta.

Esta opción añade una pequeña pérdida de carga en el circuito con un único bombeo (desde Planta). No se considera una desventaja significativa, debido a que se prevé que no será un modo de operación muy frecuente.

La válvula compuerta DN800 mm en la arqueta del punto de conexión se mantendrá cerrada y se abrirá solamente en caso de operaciones de limpieza mediante pigging (ver cap. 6.1.10).

### 6.1.5 TUBERÍAS DE LLEGADA A DEPÓSITO E IMPULSIÓN, ENTRE EL EMISARIO ACTUAL Y LA ESTACIÓN DE BOMBEO.

Se instalan 2 tuberías de PEAD DN800 mm paralelas, en la misma zanja. (ver planos). Una de ellas es la tubería de llegada a depósito (proveniente del bombeo de salida de planta). La segunda es la tubería de impulsión. Ambas se instalarán a la misma cota hasta el punto de conexión con la tubería de PP existente, bajo la Ría.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 6.1.6 ALIVIADERO DE SEGURIDAD (CONEXIÓN CON ALIVIADERO DE SANEAMIENTO EXISTENTE).

Todo depósito debe tener un sistema de alivio de seguridad, que asegura su integridad estructural y evita riesgos de inundación de las instalaciones y parcelas aledañas. De no contar con él, la losa superior del depósito podría presurizarse y dañarse severamente.

Se plantea un aliviadero de reboses, aunque en caso de malfuncionamiento del bombeo, o fallo eléctrico, se cuenta con dar una señal a Planta, de manera que pare de inmediato el bombeo de salida de planta y se minimicen los volúmenes de rebose.

Todo el esquema hidráulico, así como el de electricidad y control de ambos bombeos en serie, se planteará con la idea de minimizar el volumen de reboses. El plan de operación de la línea se planteará con ese objetivo principal, y considerará los posibles escenarios.

El aliviadero se ha conectado a la arqueta de saneamiento PR8, que acaba descargando hacia la Ría en una zona apenas visible de El Espín.

### 6.1.7 ACOMETIDA ELÉCTRICA, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (600 KVA) E INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN B.T.

Se procederá a realizar una acometida eléctrica en MT desde el punto de conexión, junto a los bombeos de aguas residuales adyacentes a la ubicación del rebombeo.

- Celdas de MT, a priori compuestas por 3 columnas
- Transformador MV/LV
- Cabinas de medida fiscal (1-2 cabinas)
- Centro de Fuerza compuesto por 3 columnas
- Variadores de velocidad de las bombas, 4 cabinas (una por bomba)
- Cuadro de alumbrado
- Cabinas de instrumentación (comunicaciones)

Las instalaciones del edificio se complementan con:

- Cuadro de control de HVAC
- Equipos portátiles de extinción contraincendios.

### 6.1.8 EDIFICIO DEL BOMBEO.

Se limita el área del edificio al mínimo posible. Se remite a planos, donde se incluye la distribución del edificio del bombeo. Éste incluirá los siguientes elementos: (ver planos).

- Área del pozo de bombeo (4 bombas sumergibles + bomba de vaciado del tanque).
- Sala Baja Tensión.
- Sala Media Tensión.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

- Sala del Transformador.
- Área del calderín antiarriete.

De acuerdo a los requisitos de las normas subsidiarias de Coaña, la altura del edificio se limitará a 4 m. Se remite al anexo 4 del presente proyecto, capítulo “Condiciones urbanísticas” para mayor detalle.

La restricción de espacio y la limitación en altura de las Normas Subsidiarias no permiten el planteamiento de accesos definitivos de vehículos al edificio de bombeo, ni incluir una playa de trabajo en éste, ni instalación de dispositivos de elevación fijos, ni áreas de almacenaje.

El calderín antiarriete no quedará expuesto, en vistas a evitar impacto visual en un área urbana. Estará protegido por muros laterales, de manera que no será visible.

### 6.1.9 ACCESOS.

Se requerirá un acceso temporal durante las obras, desde el parking existente hasta el ámbito completo de las obras, justo adyacente al parking.

Se podrá plantear un acceso directo desde parking existente a la estación de bombeo (adyacente). Aunque el recorrido es corto (unos 10 m), requiere el tránsito por parcelas privadas de terceros. Por ello, no se han previsto accesos definitivos a la estación de bombeo.

Se prevé una mejora (sustitución) del terreno superficial alrededor a la estación de bombeo (actualmente arcilloso) para facilitar el acceso de maquinaria durante las obras y de vehículos en fase de explotación.

### 6.1.10 PIGGING DE LA LÍNEA.

Se han realizado limpiezas del interior de la línea del emisario actual mediante el tránsito de pigs de espuma (*foam pigs*), en el tramo entre la Planta y la Playa de Foxos, aprovechando las paradas anuales de 2017, 2018 y 2019.

Las instalaciones de la Estación de Rebombeo proyectadas permitirán la realización de todos los recorridos de pigging posibles:

- Entre la Planta y la Playa de Foxos, y viceversa.
- Entre la Planta y el rebombeo, y viceversa.
- Entre el rebombeo y la playa de Foxos, y viceversa.

Pese a las reducidas dimensiones disponibles para la estación de bombeo, se ha considerado importante dotarla de esta posibilidad.

En cualquier caso, sólo se plantearán los recorridos que minimicen descargas de efluente en la Ría.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

El terreno circundante a la estación de bombeo (parcelas privadas fundamentalmente), se ocupará temporalmente y servirá como plataforma de trabajo para acoplar estaciones de lanzamiento o recepción de pigs (*pig launcher/pig receiver*), que se acoplarán a las bridas DN800 mm de los injertos previstos (Yees 45°).

A su vez, las estaciones de lanzamiento se deben acoplar a las tees DN200 mm previstas en las descargas de bombas o en la arqueta de bypass del rebombeo, para el suministro de presión y caudal (100-200 l/s).

El emisario submarino actual no es piggable, debido a su geometría. En julio 2019 se ha realizado por primera vez una limpieza mediante aire, que permitió reducir las pérdidas de carga en el mismo. La estación de rebombeo dispone de espacio para el acople de los equipos de Air Pigging (a acoplar a las yees), como alternativa a tener que acoplarlos desde la playa de Foxos. Se trata básicamente de un compresor de aire. Dichos trabajos, análogamente al *foam pigging*, requerirán una ocupación temporal de las áreas adyacentes a la estación de bombeo.

Se ha considerado una arqueta en el punto de conexión, con una válvula compuerta DN800 mm, PN-6, con bridas PN-10. Debe ser del tipo compuerta para ser piggable (de paso pleno). La compuerta tendrá un desmultiplicador, con accionamiento manual, dado su uso esporádico (se prevé 1 operación al año). La calderería será en acero inoxidable AISI 316L. Dicha arqueta se impermeabilizará en toda su superficie exterior.

Esta válvula compuerta estará normalmente cerrada, empleándose la arqueta de bypass en situaciones en las que los caudales de salida de Planta sean reducidos (apertura de válvula mariposa motorizada de bypass). Por ejemplo, en casos de limpieza o inspección del depósito de rebombeo.

La inserción de esta válvula de compuerta permite mantener el esquema de pigging del tramo terrestre, entre Planta y Playa, que se ejecuta actualmente.

Se han considerado 2 injertos (Yees a 45°) de 800/800 mm, y 3 injertos (Tees a 90°) de 200 mm, para permitir también el lanzamiento o recepción de pigs de espuma desde el rebombeo.

Los pig de espuma (*foam pigs*) son perfectamente compatibles con un radio al eje igual a 1,5D en los giros (radio de los codos estándar en PEAD DN800 mm). Incluso los *foam pigs* de densidad media/alta suelen aceptar esos giros.

Con ello:

- Logramos limpiar los tramos entre la Estación de Rebombeo y el punto de conexión.
- Logramos estar en caudales de 100-200 l/s (rango recomendado), que sería compatible con la operación de 1 bomba a 30 Hz para cualquier grado de rugosidad. Para rugosidad baja se puede crear una pérdida de carga mediante cierre parcial de una mariposa estando lejos de tener problemas de cavitación.
- Se podrá realizar la operación de pigging sin vertidos del efluente a la Ría.



## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 6.1.11 ACTUACIONES EN ZONA PROTEGIDA (DPMT).

La concepción de las obras minimiza la afección al DPMT (área protegida).

Se ha seleccionado la sección en la que el emisario se halla más cercano a la orilla, de manera que se reduce la longitud de la interconexión entre el rebombeo y el emisario actual.

Además, el trazado evita un área de afloramiento rocoso (esquistos). Ver anexo 1 “Información Fotográfica de la Zona”.

Se plantea la actuación de manera que únicamente conlleve una ocupación temporal (durante la ejecución de las obras) y una servidumbre de paso (asociada a las conducciones instaladas bajo la ría y con carácter permanente mientras esté en uso la instalación).

Como obra definitiva que quede vista en DPMT, únicamente se incluye la arqueta de la válvula compuerta en el punto de conexión, necesaria para las operaciones de pigging. Se ubica a unos 10 m de la arqueta actual.

En total habrá únicamente 15 m<sup>2</sup> de ocupación definitiva totales del DPMT.

Dicha área no incluye la asociada a la colocación de ventosas (ver capítulo [Error! No se encuentra el origen de la referencia.](#) y Anexo 3), correspondiente a modificación de arquetas existentes.

La instalación de las 2 conducciones de PEAD DN800 mm paralelas (aspiración e impulsión) requiere una excavación de una zanja en roca.

Para ello, previamente deben construirse dos motas temporales, una a cada lado de la zanja, de manera que se pueda formar un recinto y limitar la entrada de caudales a la zanja excavada en roca. En cualquier caso, se plantearán contramedidas como preparar tramos largos de tubería y ejecutar las obras en momentos de bajar.

Las motas tendrán una membrana de HDPE de 1,5 mm de espesor entre dos filtros geotextiles de polipropileno en el lado externo de cada mota, de manera que limiten las filtraciones a través del cuerpo de la mota.

Tras ejecutar las obras, las motas temporales se retirarán totalmente.

Tras instalar las 2 tuberías de HDPE (ver planos), se hormigonarán en dos fases (solera y resto). Los tubos se anclarán al hormigón de la solera para evitar su flotación en el hormigonado de segunda fase.

La conexión con el emisario se deberá realizar aprovechando una parada de planta (1 mes habitualmente). Requiere excavar una zanja, descubriendo un tramo de conducción de unos 12 m de longitud (v. planos). Se plantea desaguar la zanja y proceder a la soldadura por termofusión de carretes de polipropileno DN800 mm PN6 con

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

valona y brida DN800 mm PN10 en sus extremos. Sólo puede soldarse polipropileno por termofusión, por lo que no es viable soldar directamente el PEAD PE100 al PP.

Alternativamente, en fases posteriores del proyecto, se evaluará con los potenciales suministradores una opción de conexión directa entre las tuberías de PP y PEAD mediante el uso de manguitos con junta elástica, hormigonando posteriormente la unión para asegurar su resistencia a la corrosión. Esta opción se activaría fundamentalmente ante posibles dificultades en el achique de filtraciones también se resolverían con el empleo de estas uniones mecánicas, que no requerirían evitar la presencia de agua en los puntos de conexión.

Tras ejecutar las obras de conexión, se dejará el punto de conexión abierto, hasta finalizar el test de presión de la línea. Las motas temporales no tienen función de acceso, sino únicamente para limitar el caudal infiltrado.

Se estima una ocupación total de 1.5 meses (ver programa de trabajos) para ejecutar las obras en DPMT, extendido al *hydrotest* sólo para el punto de conexión PEAD/PP. Tras el test de presión, se rellenará la unión con hormigón en masa y se rellenará la excavación con material procedente de la excavación.

Al final de las obras, no se apreciarán cambios en la Ría, respecto a la situación actual, excepto la nueva arqueta en el punto de conexión).

Tanto el presupuesto como el programa de trabajos, tratan de manera separada las obras en DPMT, en cumplimiento del alcance solicitado en la Ley de Costas.

### 6.1.12 ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST).

Las actuaciones en zona de tránsito vienen determinadas en los Planos. Éstas incluyen:

- Ocupación definitiva de 5,5 m<sup>2</sup> totales (en los registros de arqueta de bypass) en entrada al depósito.
- Trazado de tuberías enterradas, según planos.
- Parte de la estructura de hormigón
- Ocupación temporal durante la ejecución de las obras.

La zona de tránsito queda expedito y accesible sin entrar a instalaciones cerradas.

Dicha área no incluye la asociada a la colocación de ventosas (ver capítulo ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y Anexo 3), correspondiente a modificación de arquetas existentes.

### 6.1.13 OBRAS SIN INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (ART.96 REGLAMENTO DE COSTAS).

Las obras del rebombeo no incluyen ninguna planta de tratamiento de aguas residuales.

Se destinan a rebompear el efluente proveniente de la Planta papelera hasta el cabezal difusor del emisario.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

Tampoco se plantea la instalación de nuevos colectores de aguas residuales paralelos a la costa dentro de la servidumbre.

El Proyecto sí incluye desvíos puntuales de 3 colectores de saneamiento existentes, uno de ellos en zona de servidumbre de tránsito (colector proveniente de Mohias, entre arquetas PR7 y PR8), como actuación necesaria para poder disponer del espacio necesario para la construcción de la estación de rebombeo.

En base a ello, se confirma el cumplimiento con el artículo 96 del Reglamento de la Ley de Costas o, equivalentemente, el artículo 44.6 de la Ley de Costas.

### 6.2 ACTUACIÓN COMPLEMENTARIA. INSERCIÓN DE VENTOSAS EN EL EMISARIO TERRESTRE.

Se identificó que se requiere el Estudio de mejora de la aireación en la línea (tramo terrestre del emisario).

Conlleva la inserción de ventosas trifuncionales destinadas a evitar la acumulación de bolsas de aire, y sus posibles pérdidas de carga asociadas.

Este aire puede generarse debido a la generación de gases en el interior del conducto, ya sea por reacciones químicas o por variaciones de temperatura.

A su vez, las ventosas facilitan el llenado y el vaciado de la línea.

Las bolsas de aire deben evitarse en tuberías a presión, debido a que conllevan riesgos de dañar la tubería.

Con anterioridad a la redacción del presente Proyecto Básico, ya se habían iniciado por parte de CEASA acciones sobre el emisario. Como paso previo a la incorporación de la estación de Rebombeo, se planteó una actuación de menor alcance, consistente en instalar una serie de ventosas trifuncionales.

Con este objetivo, CEASA encargó a la empresa SUEZ el diseño e implantación de un sistema de ventosas en los puntos críticos del emisario terrestre, así como las obras auxiliares necesarias.

Como conclusión del informe de SUEZ se plantea la colocación de cuatro ventosas en arquetas existentes de emisario, que deberán ser recrecidas a tal efecto. Las obras a realizar se indican en los planos incluidos en el Informe de SUEZ que se adjunta en Anexo III.

Se remite al Anexo 3 del presente Proyecto Básico, que incluye el Proyecto de modificación de las ventosas de SUEZ, a modo de Adenda. Se considera una actuación complementaria a la del nuevo rebombeo, incluida en el presente Proyecto Básico.

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 6.2.1 MEJORAS EN ESTACIÓN DE BOMBEO EXISTENTE, EN SALIDA DE PLANTA.

Para la propuesta de rebombeo, la Estación de bombeo existente se mantendrá operativa.

Debe considerarse un incremento en la manométrica del bombeo, según indicado en el capítulo 5.4.2.

La carga hidráulica en la salida del bombeo, para el caso de máxima rugosidad observada, basada en los registros caudal-presión de mayo de 2019, equivale a 38,1 mca. Supone un incremento respecto al máximo actual, de 30-31 mca, según registro del manómetro analógico en la arqueta de salida del bombeo actual.

Se considera que las bombas actuales deberán modificarse e inspeccionarse:

- Cambio del rodete en las 4 bombas centrífugas horizontales a un diámetro superior, para adecuarlas al nuevo punto de funcionamiento ( $H_{m,máx}=37,1$  mca;  $Q_{máx}=333$  l/s). Según las curvas de las bombas actuales, éstas disponen de rodetes de 324 mm y admiten un incremento en los diámetros.
- Inspección y reparaciones necesarias en las 4 bombas actuales (centrífugas horizontales).

El esquema actual de operación (3+1), con VFDs en 2 de las bombas, con válvulas de seccionamiento en aspiración e impulsión, permitirá dejar fuera de servicio cada una de las bombas, de manera secuencial, y proceder a su inspección, reparación y cambio de rodetes.

Mediante contramedidas de limpieza estas cargas hidráulicas podrían reducirse, reduciendo, a su vez, el consumo energético del bombeo.

El incremento en la manométrica del bombeo requerirá, además:

- Prolongación de los venteos actuales, en +8 m o, alternativamente, pueden sustituirse por ventosas trifuncionales (a estudiar), ubicadas en arquetas, a cota del terreno. Con ello, se evitarían sobreconsumos energéticos debidos a la recirculación de caudales actual (del primer venteo hacia la planta).
- Inserción de calderín antiarriete para reducción de las presiones máximas en transitorios. El objetivo es reducir la presión máxima actual, en caso de parada de bombas (fallo eléctrico).
- Test de presión en los tramos donde la presión se incrementa, previa identificación.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---



Estación de bombeo actual en salida de Planta de CEASA (julio 2019).

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 7 PROGRAMA DE TRABAJOS.

El programa de trabajos, incluyendo Ingeniería, Compras, Construcción y Puesta en Marcha, se incluye en el anexo 2.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

8 DECLARACIÓN SEGÚN REGLAMENTO GENERAL DE COSTAS., ART.97.

Artículo 97 del Reglamento General de Costas: Requiere el Cumplimiento de las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y demás normativa.

El presente proyecto cumple las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 9 NOTA SOBRE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS OBRAS PROYECTADAS.

El cambio climático se prevé que conlleve un incremento en los niveles del mar.

Las obras planteadas tiene su plataforma a cota mayor de +4,40 m (acceso a los edificios). Se compara con el nivel PMVE de +2,88 m, restando una importante holgura.

Adicionalmente, la obra completa depósito y estación de bombeo, se halla fuera del área inundable para T=100 años. (ver planos)

Desde el punto de vista de capacidad hidráulica del bombeo, los efectos de variaciones en los niveles máximos del mar son negligibles.

Las obras enterradas, como tuberías, arquetas, no son susceptibles de afectarse. Su capacidad mecánica no se ve afectada por eventuales incrementos en los niveles extremos.



## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

## 10 ÍNDICE DEL PROYECTO BÁSICO.

<b>"Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión".</b>			
<b>ÍNDICE DEL PROYECTO BÁSICO:</b>			
			<b>CAPÍTULO</b>
<b>DOCUMENTO 1. Memoria justificativa y Anexos.</b>			
<b>Memoria.</b>			
<b>Anexos a la Memoria:</b>	ANEXO NR.		
	1		Información fotográfica de la zona
	2		Programa de Ejecución de los Trabajos.
	3		Proyecto de inserción de ventosas en la línea
	4		Aspectos urbanísticos y ocupación de DPMT y zona de servidumbre
	5		Afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental.
<b>DOCUMENTO 2. Planos.</b>			
	NRO.		
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0001	1		Planta general.
	2		Estación de Rebombeo.
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_1	2_1		Planta general. Estado actual.
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_2_1	2_2		Planta general sobre ortofoto. Obra proyectada.
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_2_2	2_2		Planta general sobre topografía. Obra proyectada.
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_3	2_3		Planta depósito y Estación de Bombeo
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_4	2_4		Secciones y Detalles.
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_5	2_5		Servicios existentes
P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002_6	2_6		Clasificación y usos urbanísticos del entorno
<b>DOCUMENTO 3. Presupuesto.</b>			

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

### 11 PRESUPUESTO.

#### 11.1 PRESUPUESTO.

El art. 88 del Reglamento General de Costas solicita incluir un Presupuesto con la valoración de las unidades de obra y partidas más significativas.

Éste se incluye en el Documento nro. 3 del presente Proyecto Básico.

Se han distinguido únicamente las actuaciones en DPMT y en ZST. Se remite al Documento nro.3 "Presupuesto".

#### OBRAS EN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE (DPMT):

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	368.769,30 €
IVA (21%):	77.441,55 €
TOTAL:	446.210,85 €

#### OBRAS EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST):

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	84.084,00 €
IVA (21%):	17.657,64 €
TOTAL:	101.741,64 €

#### SUMA TOTAL. OBRAS EN DPMT Y ZST:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA:	452.853,30 €
IVA (21%):	95.099,19 €
TOTAL:	547.952,49 €

#### 11.2 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO DE LAS OBRAS EN DPMT.

La ley de costas solicita incluir un Estudio Económico Financiero:

*Quando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero cuyo contenido será el definido en el artículo 89 de este reglamento y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre (artículo 42.4 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).*

## PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

Las Obras visibles en DPMT se limitan a la arqueta de interconexión definida en Planos y descrita en el capítulo 6.1.11 y al área pavimentada de acceso al bombeo. En total 15 m<sup>2</sup> de ocupación con obras visibles (arqueta en punto de conexión).

Se ha seleccionado la actuación que minimiza las obras en DPMT.

El trazado minimiza la longitud de zanja en el DPMT. Además, la traza seleccionada evita los afloramientos rocosos.

Barcelona, a 16 de octubre de 2019,

Firmado,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Juan José de la Torre Suñé".

Juan José de la Torre Suñé  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.

PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

ANEXO N°01. INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA ZONA



PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	INFORME FOTOGRÁFICO.....	5

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo presentar la documentación fotográfica disponible del área de proyecto, concretamente en la zona donde se propone ubicar la estación de rebombeo.

Se pretenden ilustrar el escenario y los condicionantes del proyecto para complementar la justificación de la solución escogida.

A continuación, se adjuntan fotografías tomadas a lo largo del mes de Julio de 2019.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

## 2 INFORME FOTOGRÁFICO.

### IMAGEN N°1



*Imagen 1. Arqueta de cambio de dirección del emisario existente.*

En esta imagen se observa una arqueta de registro del emisario de descarga existente. En este punto comienza el tramo en el que el emisario discurre por el margen izquierdo de la ría de Navia. 4 metros aguas debajo de esta arqueta se realizará la conexión del emisario a la estación de rebombeo.

Se ejecutará una nueva arqueta, dotada de una válvula compuerta DN800 mm, piggable.



PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

IMAGEN N°2



*Imagen 2. Margen izquierdo de la ría de Navia*

En esta imagen podemos ver el estado actual del margen izquierdo de la Ría de Navia, en situación de marea baja. A lo largo del cauce transcurre el emisario, vertiendo finalmente en el mar Cantábrico. Abajo a la izquierda se puede observar el muro de mampostería a demoler temporalmente para la instalación de las tuberías de HDPE DN800 mm de impulsión y de llegada al depósito del bombeo.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

IMAGEN N°3



*Imagen 3. Margen izquierdo de la ría de Navia*

De nuevo se observa el margen izquierdo de la Ría de Navia. En este caso se puede ver el afloramiento rocoso que se plantea rodear a la hora de llevar a cabo la excavación de la zanja para las tuberías de impulsión y llegada a depósito. Para la ejecución de esta zanja se prevén necesarias dos motas temporales de materiales sueltos para permitir el achique en la zona de excavación de la zanja. Tras las obras dichas motas se retirarán completamente, restituyendo la situación actual.

La única obra visible en Dominio Público (DPMT), incluso en casos de marea baja (como en el momento de la fotografía), será la nueva arqueta de la válvula compuerta en el punto de conexión, a unos 10 m de la arqueta actual.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

IMAGEN N°4



*Imagen 4. Zona de acceso desde parking.*

Esta imagen muestra la zona desde la cual se va a proveer de acceso a la estación de rebombeo. A partir de la zona de estacionamiento que se puede ver en la imagen se propone un vial de acceso hasta la zona de implantación de la estación de rebombeo.

No se han previsto accesos definitivos a la estación de bombeo, aunque se puede acceder a ésta de forma directa desde el parking existente. Sin embargo, se prevé una mejora (sustitución) del terreno superficial (actualmente arcilloso) para facilitar el acceso de maquinaria durante las obras y de vehículos en fase de explotación.

PROYECTO BÁSICO ADECUACIÓN EMISARIO

---

IMAGEN N°5



*Imagen 5. Caseta en parcela 134*

En esta imagen, tomada desde el límite del parking (acceso), se pueden ver la caseta ubicada en el extremo sur de la parcela n° 134.

La ubicación de la nueva estación de bombeo coincide con la de esta caseta (ver planos), que deberá demolerse al inicio de las obras.

Tras la demolición se desviarán las 3 líneas de saneamiento enterradas, según planos, liberando el espacio suficiente para proceder a la excavación del depósito del bombeo, en el área ya libre de servicios enterrados.

A la derecha se observa la arqueta PR8 existente, donde se prevé conectar el aliviadero del depósito.

PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.

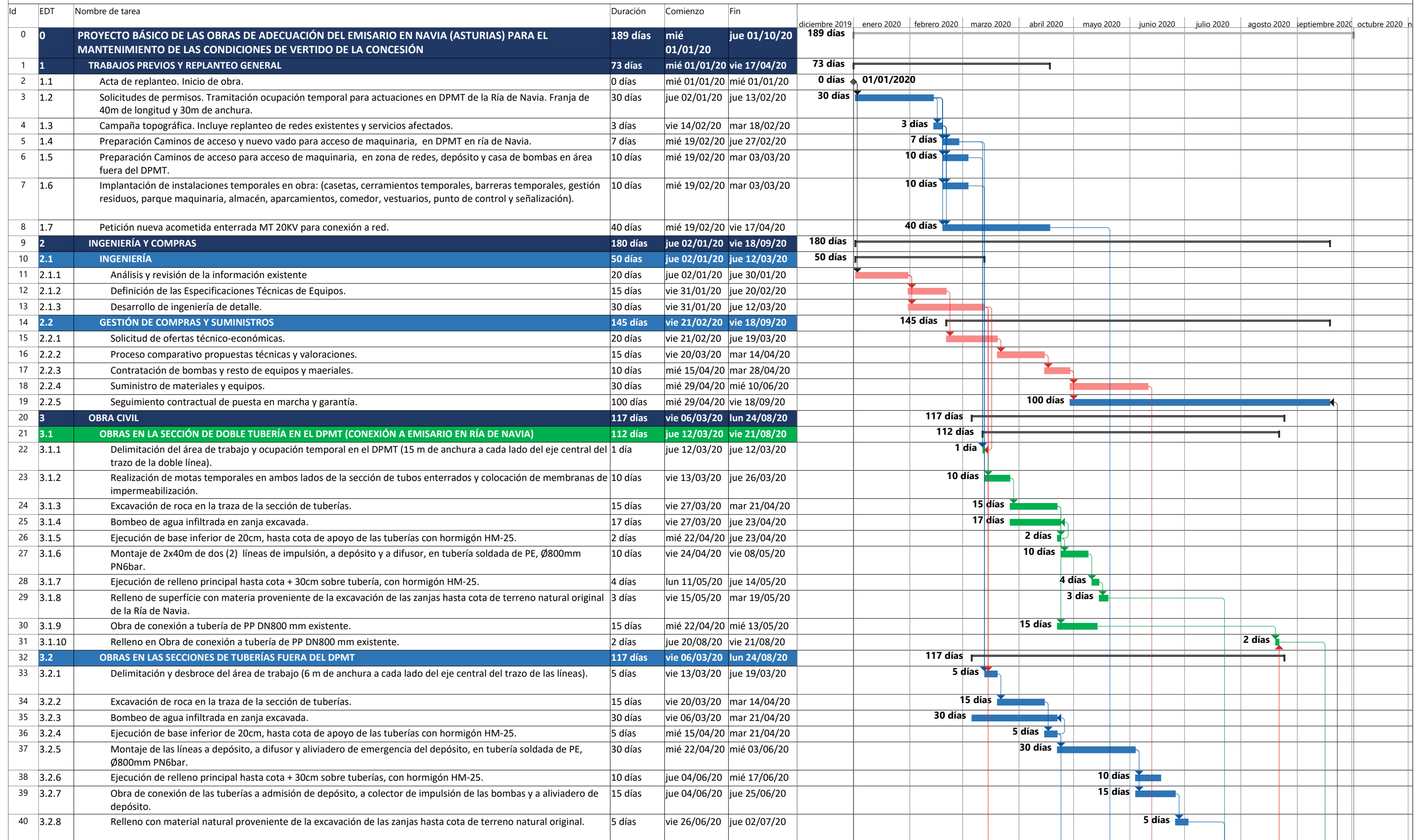


“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

## ANEXO 2- PROGRAMA DE TRABAJOS











PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

	CLIENT:  CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.
--	--



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

**ANEXO 3-PROYECTO DE INSERCIÓN DE VENTOSAS EN LA LÍNEA.**

# **INFORME DE MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL DE CEASA NAVIA (ASTURIAS)**



**ESTUDIO DE INSTALACIÓN DE VENTOSAS EN EL  
EMISARIO CEASA-NAVIA**

**Agosto de 2019**

## **MEMORIA**

### **ÍNDICE**

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN**
- 3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.**

## 1. ANTECEDENTES

La fábrica CEASA construyó y posteriormente reformó en 1981 un emisario mediante el cual vierte los efluentes de su planta de Navia (Asturias), una vez han sido tratados en la EDAR.

La fábrica Reny-Picot, perteneciente a ILAS, se conectó al colector de CEASA en 2012 en una arqueta situada a unos 290 m aguas abajo del inicio del emisario. Posteriormente, a principios de 2018 se conectó también, en la misma arqueta, el vertido depurado de la planta de Biogastur.

Especialmente en los últimos años han ocurrido episodios de variaciones bruscas de presión obligando al incremento paulatino de la presión manométrica a salida de la estación de bombeo de CEASA, con el consiguiente aumento del coste energético y una reducción paulatina de la capacidad de alivio del colector.

Para reducir la presión manométrica de la impulsión, se realizaron limpiezas de la conducción en 2017 y 2018. Tras las sucesivas limpiezas, los equipos de bombeo manifestaron, nuevamente episodios de oscilaciones de presión, por un incremento de las pérdidas de carga mayor que los históricamente registrados.

Con el objeto solucionar esta situación, CEASA encargó a la empresa SUEZ el estudio, diseño e implantación de un sistema de ventosas en los puntos críticos del emisario así como las obras auxiliares necesarias.

Fruto de esta investigación se plantea colocación de cuatro ventosas trifuncionales con los siguientes objetivos:

- Evitar la formación de bolsas de aire para proteger la tubería frente a posibles roturas que pudieran provocar vertidos incontrolados, con las graves consecuencias que ello podría ocasionar, tanto medioambientales como de producción.
- Permitir la realización de operaciones de limpieza que puedan subir puntualmente la presión del colector sin vertidos, amentando el caudal y, por tanto, la velocidad de arrastre.

Las mencionadas ventosas serán instaladas en arquetas existentes de emisario, que deberán ser recrecidas a tal efecto.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

La actuación propuesta, encaminada a proteger la tubería e incrementar su sección efectiva, es la instalación de ventosas trifuncionales en sustitución de los actuales venteos lo que permitirá subir puntualmente la presión del colector sin vertidos, amentando el caudal a valores de diseño y permitiendo un incremento de la velocidad de arrastre. La instalación de ventosas se prevé exclusivamente en arquetas existentes, con el objeto de eliminar bolsas de aire en puntos altos y quiebros pronunciados sin sistema de ventilación con un perfil longitudinal que facilita estas acumulaciones.

En relación con la expulsión de aire de la conducción se ha previsto la incorporación de ventosas en los puntos indicados en los planos para evitar la formación de bolsas de aire. En concreto, se propone instalar ventosas trifuncionales de 150 mm, específicas para aguas residuales, en los siguientes puntos altos:

- P.K. 0+290 (conexión ILAS-Biogastur)
- P.K. 0+935 (primer punto alto las “aceñas”)
- P.K. 1+905 (punto alto en “Cajastur”)
- P.K. 2+255 (arqueta del “Espin” en un quiebro)

**Todas las ventosas propuestas, se ubican en arquetas o venteos existentes por lo que no será necesario ejecutar nuevas arquetas**, si bien, salvo en la caseta de control, en el resto, es necesario recrecer la arqueta, montar rejillas de ventilación y colocar una tapa de seguridad, así como sistemas de acceso y mantenimiento.

Existen otros puntos conflictivos que se han analizado, pero obligan a ejecutar nuevas arquetas y esto a su vez implicaría intervenir en el cauce del Navia, lo que retrasaría la finalización de las actuaciones.

El recrecido de las arquetas debe ejecutarse en dos etapas, una primera en la se prevé desmontar la tapa ciega de la boca de hombre para instalar la toma de la nueva ventosa y una segunda en taller, donde se fabricará el encofrado y se dosificará el hormigón armado con las esperas para poderlo acoplar a la arqueta existente, donde se ha previsto el acceso con vehículo especial, dotado de grúa.

La ventosa irá acompañada de una válvula de compuerta que permita el desmontaje para mantenimiento preventivo una vez que el colector entre en régimen. Además se ha previsto la instalación de nuevos pates y plataformas de prfv para facilitar el mantenimiento.



El Conjunto debería quedar como el de la imagen donde una boca de hombre en tubería de polietileno recibe una brida de acero al carbono S275JR con una salida de diámetro 150 mm de 6 mm de espesor. El conjunto está pintado en rojo saneamiento RAL 8023.

Los equipos seleccionados entre los más aplicados en el sector de saneamiento, se componen de los siguientes elementos: Ventosa trifuncional doble cuerpo, especial para aguas cargadas, paso total DN 150 mm, brida PN16; con orificio de purga de 7/16" (11mm), conexión entre ventosa y purgador de 2", formada por la ventosa MISTRAL CAS más el purgador S20S, partes internas en AISI316 y cuerpo de fundición con recubrimiento interno y externo con epoxi en caliente especial anticorrosión testado según ISO129444-6-2017.

Para el acceso a las ventosas, se ha previsto el montaje de plataformas de tramex de prfv de 500 kilos de capacidad de carga para la maniobra de las válvulas que permiten el mantenimiento de las ventosas.

### **CRITERIOS DE INSTALACIÓN**

Se recomienda la instalación de ventosas de acuerdo con el siguiente criterio de localización:

- Puntos altos. Las ventosas trifuncionales permitirán expulsar el aire en las operaciones de llenado, así como la expulsión de las pequeñas bolsas de aire que se pudieran formar en régimen normal de explotación. Permitirá además la entrada de aire en las operaciones de vaciado controlado o en caso de rotura de la tubería.
- Válvulas principales de corte: Se dispondrán ventosas trifuncionales en los lados por dónde se prevea el vaciado.

- Puntos altos ficticios: Se dispondrán ventosas trifuncionales en caso de ser necesario.
- Tramos rectos, ascensos y descensos prolongados, donde al aplicar estrictamente los criterios anteriores no resulte necesaria la instalación de una ventosa, la longitud máxima permitida resultará de aplicar los siguientes criterios de diseño:

Tubería subiendo en el sentido del flujo:

Pendiente  $\leq 3 \text{ ‰}$

Longitud = 600 m

Pendiente  $> 3 \text{ ‰}$

Longitud = 800 m

Tubería bajando en el sentido del flujo:

Pendiente  $< 6 \text{ ‰}$

Longitud = 400 m

$6 \text{ ‰} \leq \text{Pendiente} \leq 2\%$

Longitud = 800 m

Pendiente  $> 2\%$

Longitud = 800 m

## **DIMENSIONAMIENTO DE VENTOSAS**

### **Llenado.**

Se considera una velocidad máxima en la tubería de 4.0 m/s y se fija una presión de trabajo de la ventosa de 2 m.c.a.

### **Vaciado controlado**

Se considerará la máxima depresión admisible en la tubería compatible con las juntas de estanqueidad, la resistencia al aplastamiento o sencillamente la salida de agua durante el desagüe.

### **Vaciado por rotura.**

La ventosa deberá ser dimensionadas para que la entrada de aire en el régimen de flujo correspondiente a rotura iguale la diferencia de flujo producido por los desniveles diferentes con el diferencial de presión permitido (3 mca).

### 3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

El resumen de capítulos de la actuación es el siguiente:

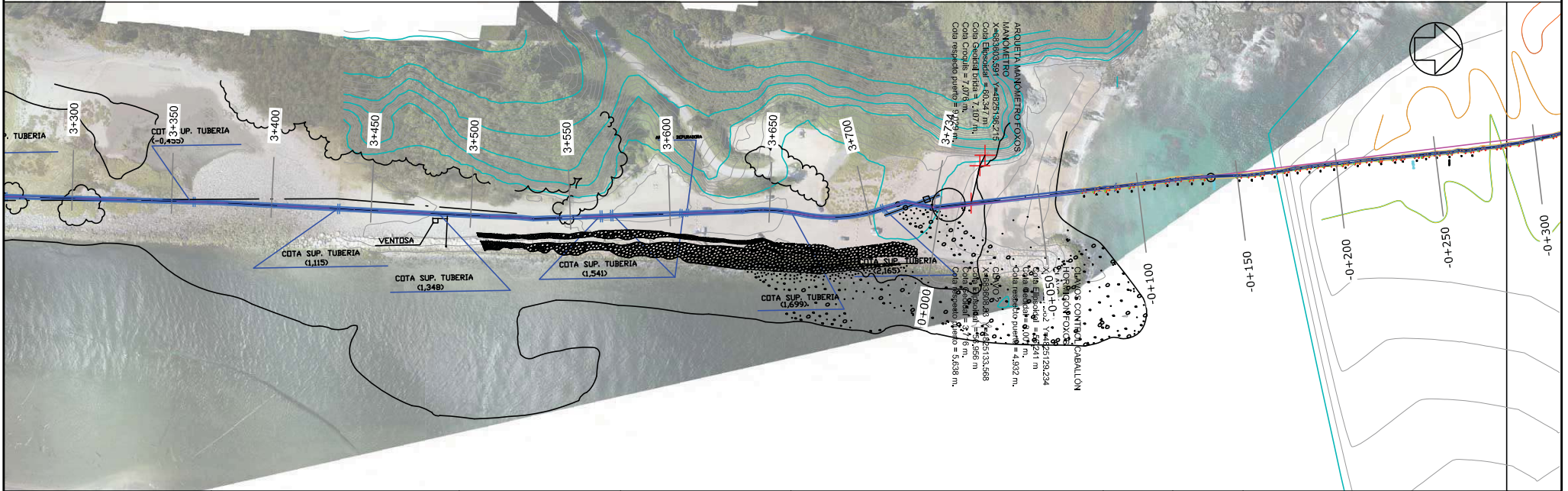
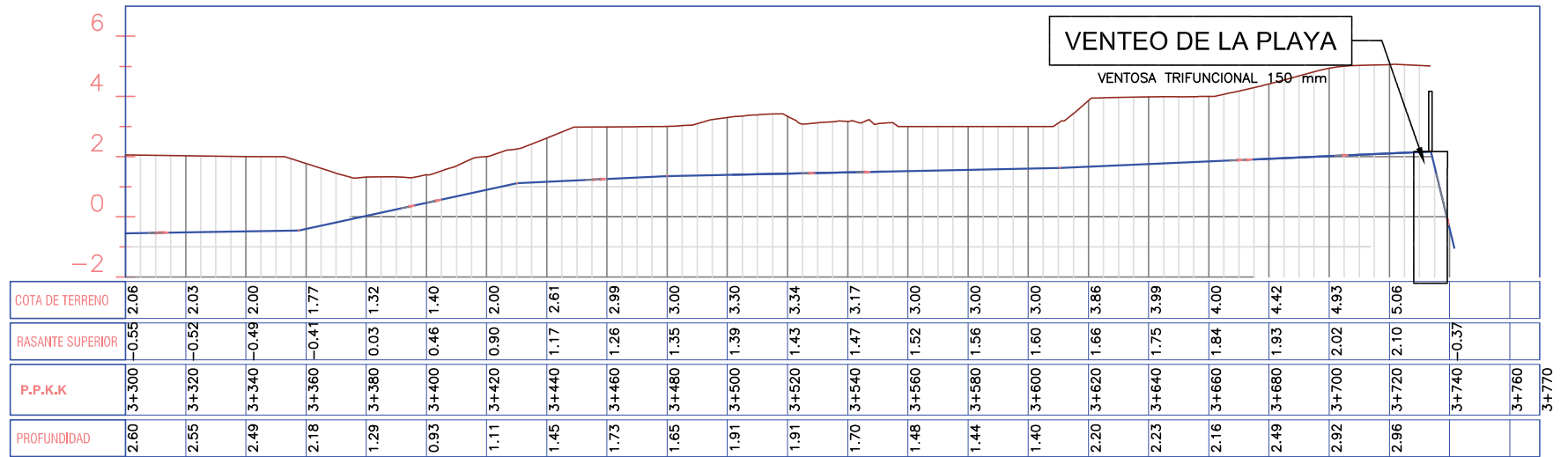
CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP.1	INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES.....	107.112,39	95,54
CAP.2	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.500,00	1,34
CAP.3	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.500,00	3,12
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>112.112,39</b>	
	13,00% Gastos generales.....	14.574,61	
	6,00% Beneficio industrial.....	6.726,74	
SUMA DE G.G. y B.I.		21.301,35	
	21,00% I.V.A.....	28.016,89	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>161.430,63</b>	

El presupuesto de la actuación asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS TRECE CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (133.413,74 €), sin IVA.



## **DOCUMENTO N°2 PLANOS**

## ALINEACION EMISARIO

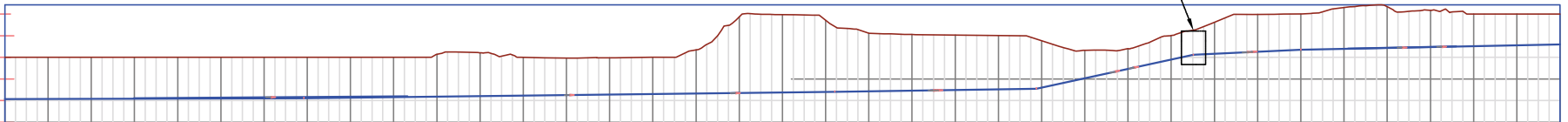


PROMOTOR: 	CELULOSAS DE ASTURIAS S.A. A78380748 Armentales, s/n 33710 Navia, Asturias	EMPRESA CONSULTORA: 	DIRECCIÓN DE PROYECTO: 	AUTOR DE PROYECTO: Water Advance Solutions	TÍTULO DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DE VENTOSAS EN EL EMISARIO DE ENCE EN NAVIA	ESCALA: 1:2000	EXPEDIENTE: FECHA: AGOSTO 2019	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL DEL EMISARIO TRAMO TERRESTRE P.P.K.K. 3+100 al 3+800	PLANO Nº: 1 HOJA 6 DE 6
---------------	---	-------------------------	----------------------------	---	---	-------------------	--------------------------------------	---	-------------------------------

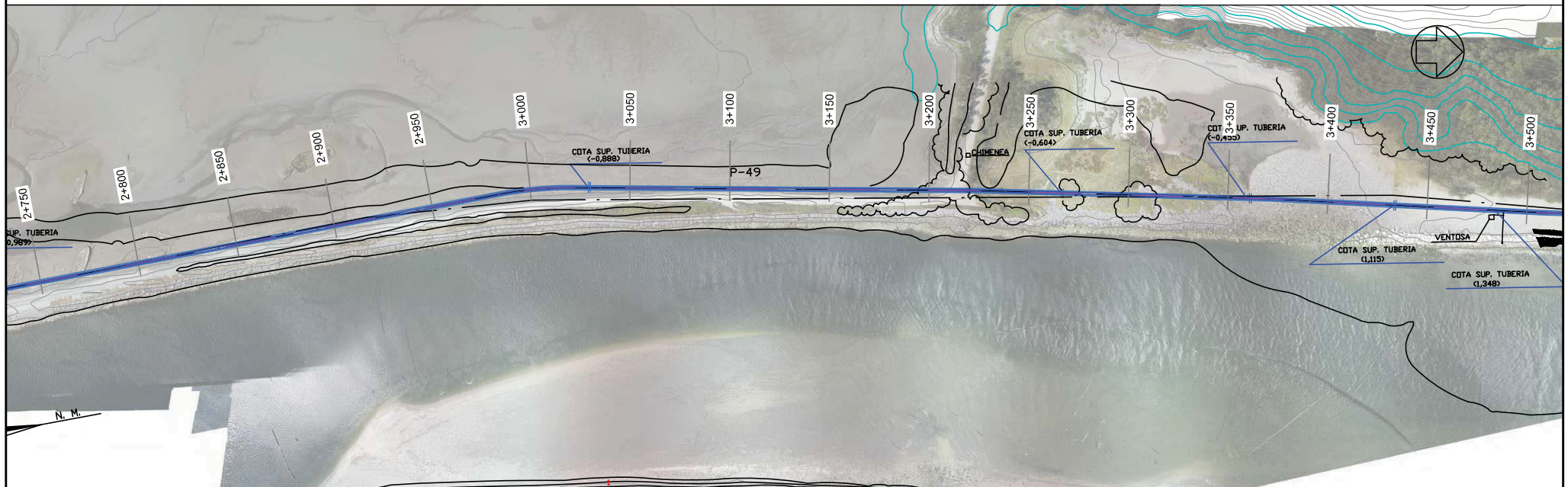
ALINEACION EMISARIO

POSIBLE VENTOSA Ø100

2  
0  
-2



COTA DE TERRENO	2+880	-0.94	-0.94	2+900	-0.93	-0.93	2+920	-0.92	-0.92	2+940	-0.92	-0.92	2+960	-0.91	-0.91	2+980	-0.90	-0.90	3+000	-0.90	-0.90	3+020	-0.89	-0.89	3+040	-0.88	-0.88	3+060	-0.84	-0.84	3+080	-0.82	-0.82	3+100	-0.79	-0.79	3+120	-0.77	-0.77	3+140	-0.75	-0.75	3+160	-0.72	-0.72	3+180	-0.70	-0.70	3+200	-0.68	-0.68	3+220	-0.65	-0.65	3+240	-0.63	-0.63	3+260	-0.61	-0.61	3+280	-0.58	-0.58	3+300	-0.55	-0.55	3+320	-0.52	-0.52	3+340	-0.49	-0.49	3+360	-0.41	-0.41	3+380	0.03	0.03	3+400	0.46	0.46	3+420	0.90	0.90	3+440	1.17	1.17	3+460	1.26	1.26	3+480	1.35	1.35	3+500	1.39	1.39	3+520	1.43	1.43	3+540	1.47	1.47	3+560	1.52	1.52	3+580	1.56	1.56	3+600	1.60	1.60
RASANTE SUPERIOR	2+880	-0.94	-0.94	2+900	-0.93	-0.93	2+920	-0.92	-0.92	2+940	-0.92	-0.92	2+960	-0.91	-0.91	2+980	-0.90	-0.90	3+000	-0.90	-0.90	3+020	-0.89	-0.89	3+040	-0.88	-0.88	3+060	-0.84	-0.84	3+080	-0.82	-0.82	3+100	-0.79	-0.79	3+120	-0.77	-0.77	3+140	-0.75	-0.75	3+160	-0.72	-0.72	3+180	-0.70	-0.70	3+200	-0.68	-0.68	3+220	-0.65	-0.65	3+240	-0.63	-0.63	3+260	-0.61	-0.61	3+280	-0.58	-0.58	3+300	-0.55	-0.55	3+320	-0.52	-0.52	3+340	-0.49	-0.49	3+360	-0.41	-0.41	3+380	0.03	0.03	3+400	0.46	0.46	3+420	0.90	0.90	3+440	1.17	1.17	3+460	1.26	1.26	3+480	1.35	1.35	3+500	1.39	1.39	3+520	1.43	1.43	3+540	1.47	1.47	3+560	1.52	1.52	3+580	1.56	1.56	3+600	1.60	1.60
P.P.K.K	2+880	-0.94	-0.94	2+900	-0.93	-0.93	2+920	-0.92	-0.92	2+940	-0.92	-0.92	2+960	-0.91	-0.91	2+980	-0.90	-0.90	3+000	-0.90	-0.90	3+020	-0.89	-0.89	3+040	-0.88	-0.88	3+060	-0.84	-0.84	3+080	-0.82	-0.82	3+100	-0.79	-0.79	3+120	-0.77	-0.77	3+140	-0.75	-0.75	3+160	-0.72	-0.72	3+180	-0.70	-0.70	3+200	-0.68	-0.68	3+220	-0.65	-0.65	3+240	-0.63	-0.63	3+260	-0.61	-0.61	3+280	-0.58	-0.58	3+300	-0.55	-0.55	3+320	-0.52	-0.52	3+340	-0.49	-0.49	3+360	-0.41	-0.41	3+380	0.03	0.03	3+400	0.46	0.46	3+420	0.90	0.90	3+440	1.17	1.17	3+460	1.26	1.26	3+480	1.35	1.35	3+500	1.39	1.39	3+520	1.43	1.43	3+540	1.47	1.47	3+560	1.52	1.52	3+580	1.56	1.56	3+600	1.60	1.60
PROFUNDIDAD	2+880	0.00	0.00	2+900	0.00	0.00	2+920	0.00	0.00	2+940	0.00	0.00	2+960	0.00	0.00	2+980	0.00	0.00	3+000	0.00	0.00	3+020	0.00	0.00	3+040	0.00	0.00	3+060	0.00	0.00	3+080	0.00	0.00	3+100	0.00	0.00	3+120	0.00	0.00	3+140	0.00	0.00	3+160	0.00	0.00	3+180	0.00	0.00	3+200	0.00	0.00	3+220	0.00	0.00	3+240	0.00	0.00	3+260	0.00	0.00	3+280	0.00	0.00	3+300	0.00	0.00	3+320	0.00	0.00	3+340	0.00	0.00	3+360	0.00	0.00	3+380	0.00	0.00	3+400	0.00	0.00	3+420	0.00	0.00	3+440	0.00	0.00	3+460	0.00	0.00	3+480	0.00	0.00	3+500	0.00	0.00	3+520	0.00	0.00	3+540	0.00	0.00	3+560	0.00	0.00	3+580	0.00	0.00	3+600	0.00	0.00



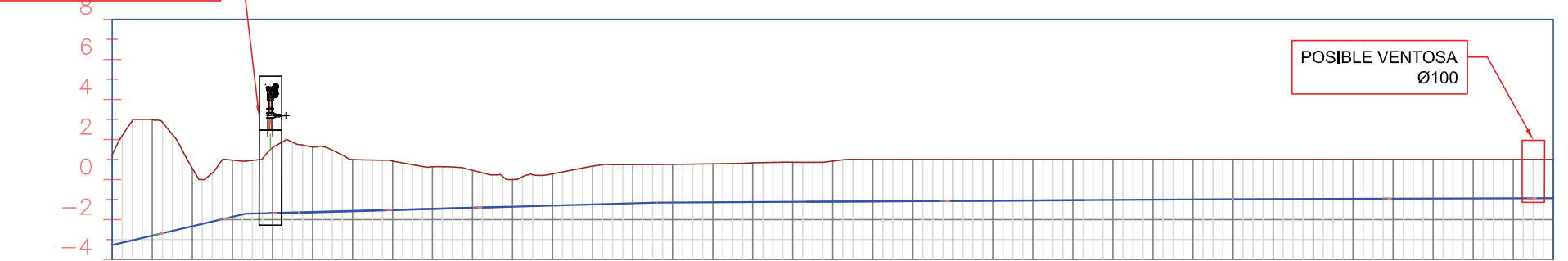
PROMOTOR: CELULOSAS DE ASTURIAS S.A. Armentis, s/n 33710 Navia, Asturias	EMPRESA CONSULTORA: suez	DIRECCIÓN DE PROYECTO: Water Advance Solutions	AUTOR DE PROYECTO: Water Advance Solutions	TÍTULO DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DE VENTOSAS EN EL EMISARIO DE ENCE EN NAVIA	ESCALA: 1:2000	EXPEDIENTE: FECHA: AGOSTO 2019	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL DEL EMISARIO TRAMO TERRESTRE P.P.K.K. 2+800 al 3+550	PLANO Nº: 1 HOJA 5 DE 6
---	-----------------------------	---	---	---	-------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------

RECERCADO DE ARQUETA Y TAPA  
VENTOSA TRIFUNCIONAL 150 mm

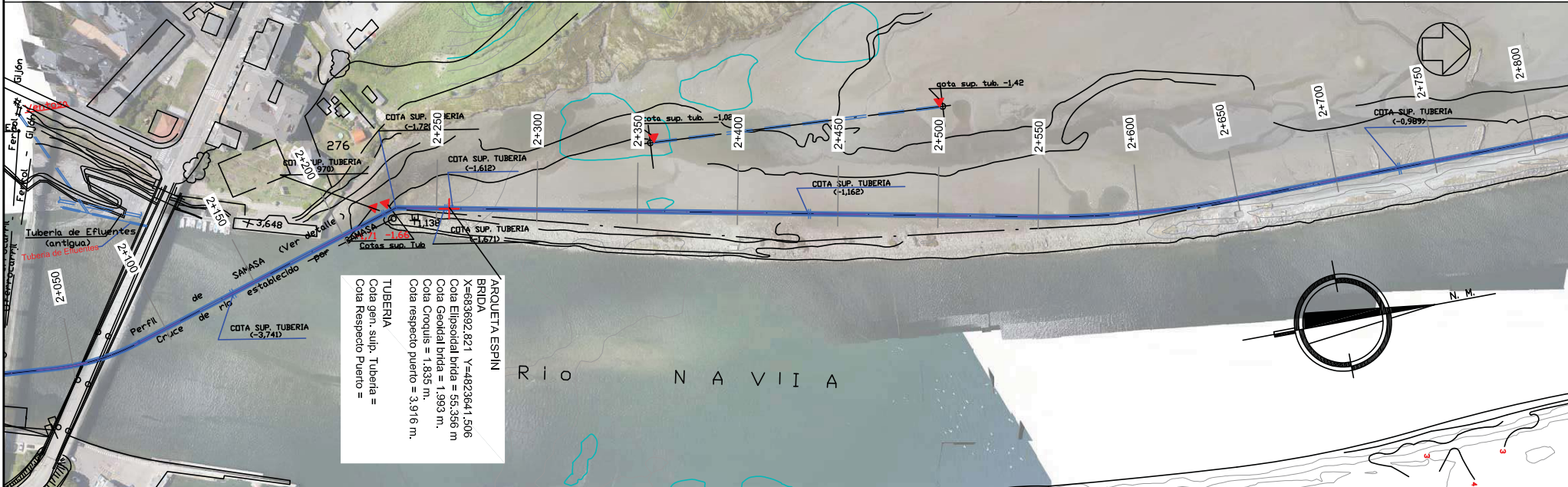
INCORPORACIÓN DE VENTOSA  
ARQUETA DEL SPIN

## ALINEACION EMISARIO

POSIBLE VENTOSA  
Ø100



COTA DE TERRENO	1.24	1.24	2.99	0.55	0.97	1.59	1.63	1.00	0.92	0.64	0.46	0.00	0.28	0.66	0.75	0.76	0.78	0.83	0.86	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
RASANTE SUPERIOR	-3.27	-2.80	-2.34	-1.87	-1.69	-1.65	-1.59	-1.54	-1.48	-1.42	-1.37	-1.31	-1.25	-1.19	-1.16	-1.14	-1.13	-1.12	-1.11	-1.10	-1.08	-1.07	-1.06	-1.05	-1.04	-1.03	-1.01	-1.00	-0.99	-0.98	-0.98	-0.97	-0.96	-0.96	-0.95	-0.94	-0.94
P.P.K.K	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480	2+500	2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	2+860	2+880
PROFUNDIDAD	4.51	5.79	2.89	2.84	3.28	3.28	2.59	2.46	2.12	1.88	1.37	1.59	1.92	1.94	1.91	1.93	1.96	1.98	2.03	2.10	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.01	2.00	1.99	1.98	1.98	1.97	1.96	1.96	1.95	1.94	1.94



ARQUETA ESPIN  
BRIDA  
X=683692,821 Y=482364,506  
Cota Elipsoidal brida = 55,356 m  
Cota Geoidal brida = 1,993 m.  
Cota Cronusis = 1,835 m.  
Cota respecto punto = 3,916 m.  
TUBERIA  
Cota gen. sup. Tubería =  
Cota Respecto Punto =

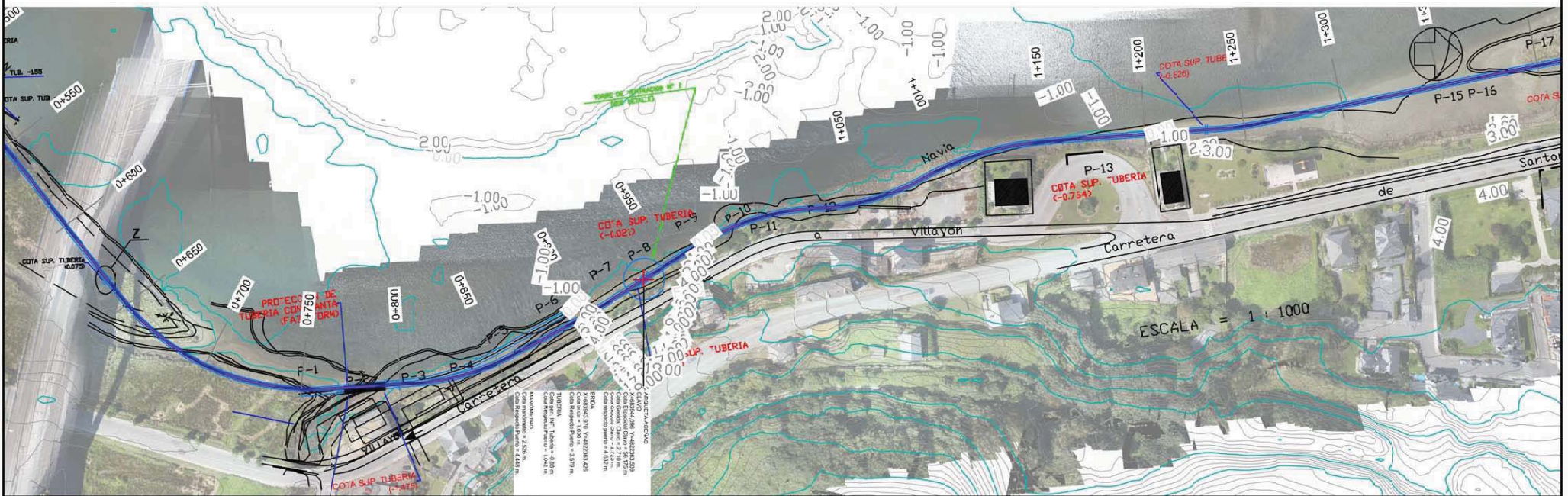
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: 	DIRECCIÓN DE PROYECTO: CELULOSAS DE ASTURIAS S.A.	AUTOR DE PROYECTO: Water Advance Solutions	TÍTULO DEL PROYECTO: INSTALACIÓN DE VENTOSAS EN EL EMISARIO DE ENCE EN NAVIA	ESCALA: 1:2000	EXPEDIENTE: FECHA: AGOSTO 2019	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA Y PERFIL DEL EMISARIO TRAMO TERRESTRE P.P.K.K. 2+050 al 2+800	PLANO Nº: 1
---------------	-------------------------	--	---	---	-------------------	-----------------------------------	---	----------------

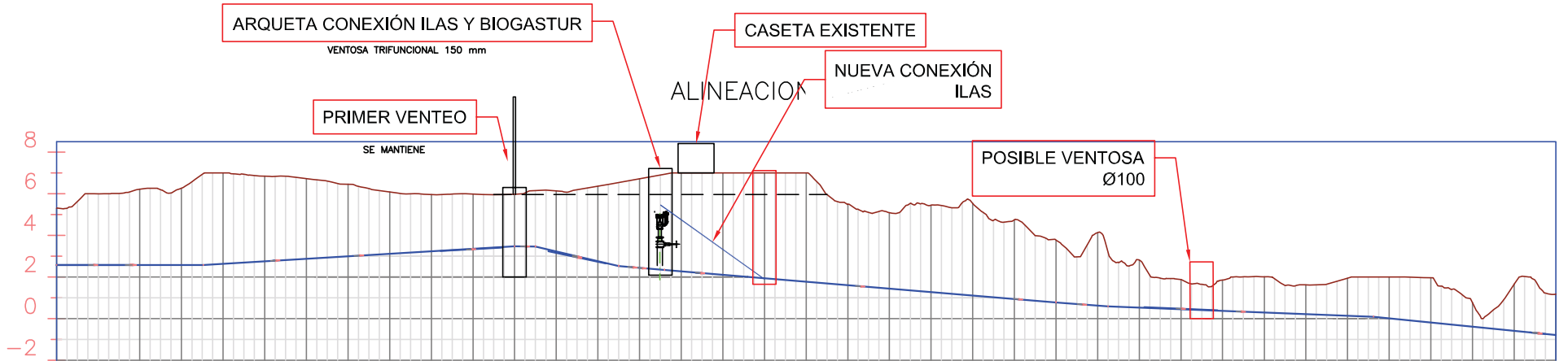


# ALINEACION EMISARIO

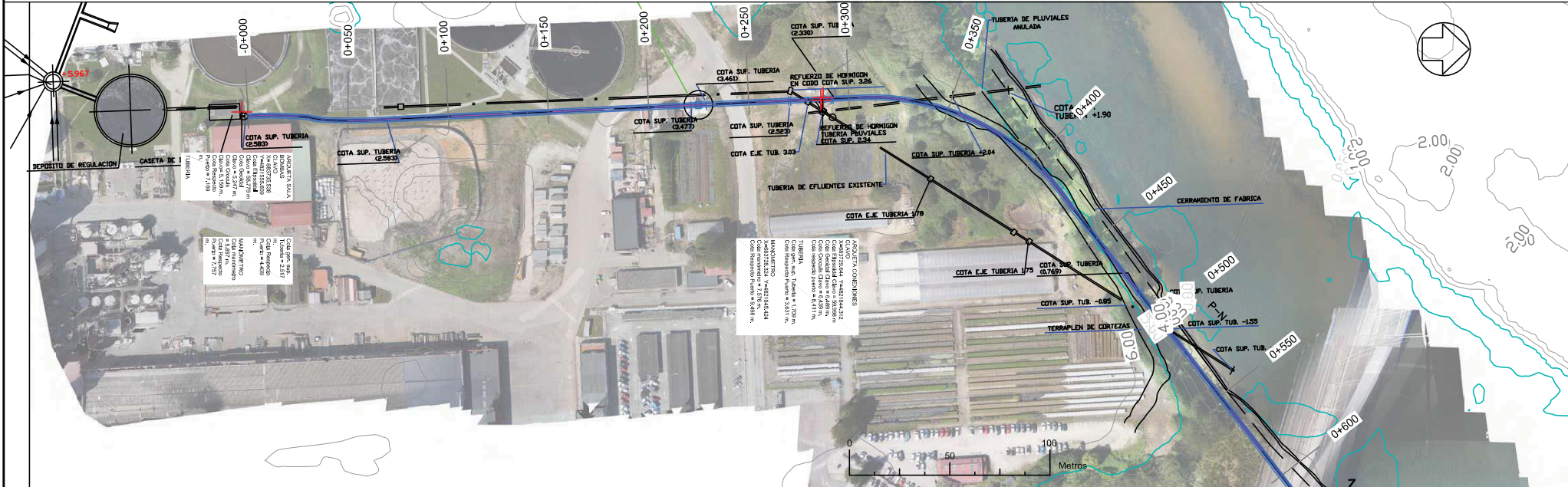


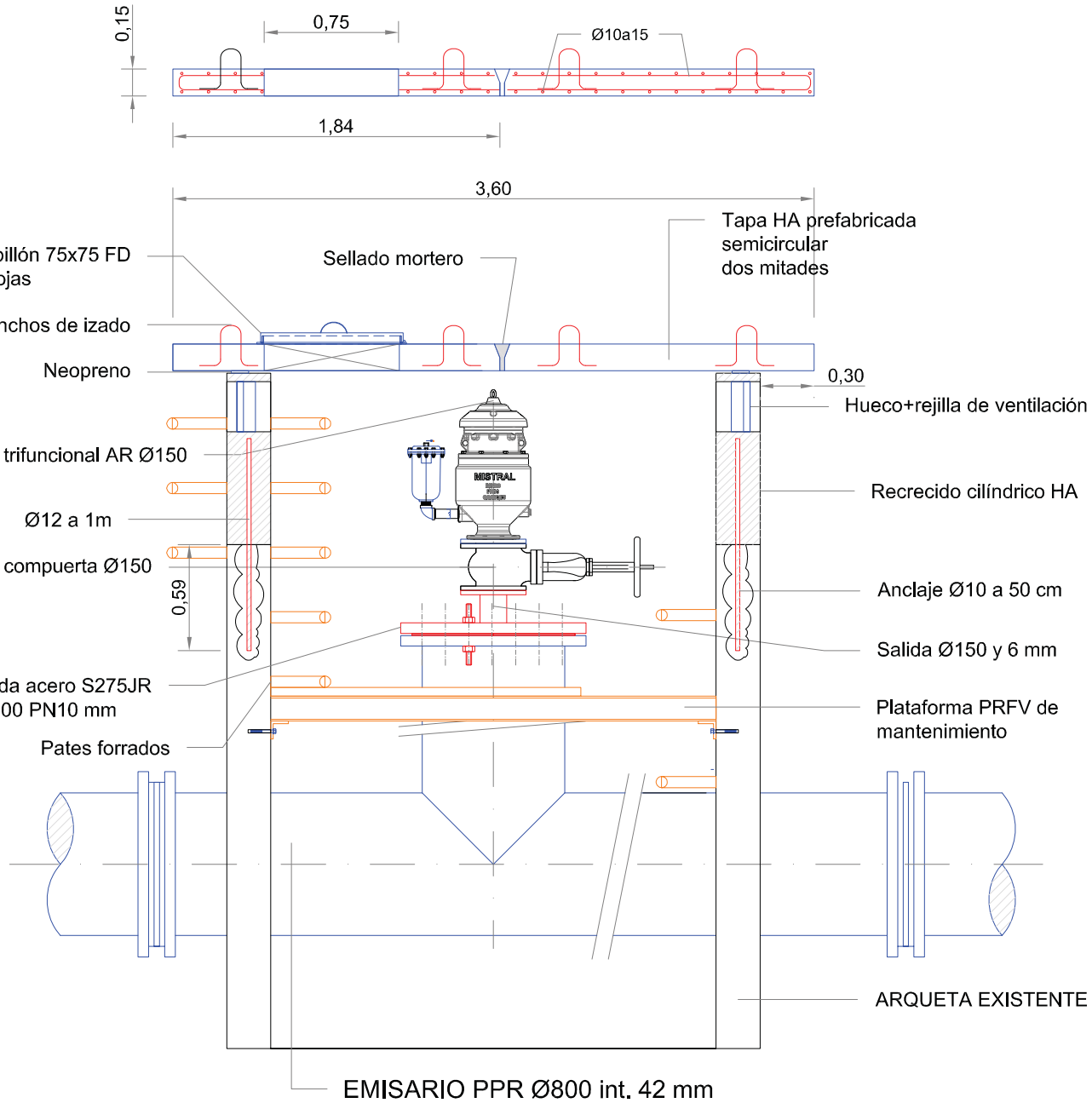
COTA DE TERREÑO	1.17	1.42	1.02	-0.07	0.10	0.69	0.52	0.58	0.76	0.94	0.99	0.60	0.18	0.42	1.39	0.72	1.39	1.69	1.89	1.27	0.27	0.20	0.36	0.64	0.29	0.07	0.00	0.00	0.11	0.04	0.33	0.64	0.94	1.00	1.00	1.32	
RASANTE SUPERICR	-0.79	-0.98	-1.18	-1.38	-1.37	-1.16	-0.94	-0.73	-0.52	-0.30	-0.09	-0.01	-0.07	-0.13	-0.19	-0.25	-0.30	-0.36	-0.42	-0.48	-0.54	-0.60	-0.66	-0.72	-0.78	-0.83	-0.76	-0.58	-0.40	-0.23	-0.05	0.13	0.31	0.49	0.66	0.84	0.66
P.P.K.K	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440
PROFUNDIDAD	1.96	2.40	2.20	1.31	1.48	1.85	1.46	1.31	1.27	1.24	1.08	0.61	0.25	0.55	1.57	0.97	1.70	2.05	2.31	1.75	0.81	0.80	1.02	1.36	1.06	0.90	0.76	0.58	0.40	0.33	0.09	0.20	0.33	0.45	0.33	0.16	0.66





COTA DE TERRENO	5.30	6.00	6.22	6.27	7.00	6.85	6.73	6.46	6.08	5.96	5.99	5.98	6.14	6.36	6.72	7.00	7.00	7.00	7.00	5.49	5.09	5.46	5.54	4.74	3.77	4.13	2.81	1.88	1.85	2.01	1.63	1.94	2.00	1.96	0.78	1.66	1.17	0.79	1.17				
RASANTE SUPERIOR	2.58	2.58	2.58	2.58	2.64	2.76	2.88	3.00	3.12	3.24	3.36	3.48	3.23	2.76	2.43	2.26	2.10	1.93	1.77	1.60	1.43	1.27	1.10	0.94	0.77	0.63	0.53	0.45	0.37	0.29	0.21	0.13	0.01	-0.19	-0.39	-0.59	-0.79	-0.79	-0.79	-0.79	-0.79		
P.P.K.K	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+720	0+720	0+720	0+720	0+720	0+720
PROFUNDIDAD	2.72	3.42	3.64	3.69	4.36	4.09	3.85	3.46	2.97	2.72	2.63	2.50	2.92	3.61	4.29	4.74	4.90	5.07	5.23	3.89	3.65	4.19	4.44	3.81	3.00	3.51	2.28	1.43	1.48	1.72	1.42	1.81	1.99	2.16	1.17	2.25	1.96	0.78	1.66	1.17	0.79	1.17	





CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE"						
HORMIGON						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de HORMIGON	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)		Coeffic. parciales de seguridad (.	
			lateral	superior	inferior	
Cimentacion	HA-30/P/20/IIc+Qb	ESTADISTICO	50	50	50	
Muros	HA-30/P/20/IIc+Qb	ESTADISTICO	50	-	-	
Situación persistente						
Situación accidental						
1,30						
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeffic. parciales de seguridad (.
Cimentacion	B 500 S	NORMAL				Situación persistente
Muros	B 500 S	NORMAL	Situación accidental			
1,15						
1,00						
EJECUCION						
Nivel de control de la ejecución	Coefficentes parciales de seguridad para Estados Límite Ultimos					
	TIPO DE ACCION	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
		Ef. favorable	Ef. desfavorable	Ef. favorable	Ef. desfavorable	
NORMAL	Variable	$\gamma_-$	$\gamma_-$	$\gamma_-$	$\gamma_-$	
	Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_-$	$\gamma_-$	$\gamma_-$	
RESISTENCIA ADMISIBLE DEL TERRENO $S_t = 0,150 \text{ N/mm}^2$						

PROMOTOR:		CONSULTOR:	
CELULOSAS DE ASTURIAS S.A. A78380748 Armental, s/n 33710 Navia, Asturias		AQUATEC, PROYECTOS PARA EL SECTOR DEL AGUA, S.A.U.	
PROYECTO:	AUTOR:	FECHA:	
MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL DE ENCE-NAVIA. VENTOSAS	Joaquín Pérez Novo Ing. Caminos	Agosto-2019	
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:	DIBUJADO:	TAMARO:	Nº PLANO:
RECRECIDO DE ARQUETA E INSTALACIÓN DE VENTOSA	mav	A3	3
	ESCALA:	HOJA:	
	1:25	1 de 2	



ARQUETA CONEXIÓN EXISTENTE

NPT. +6.45

NUEVA  
VENTOSA A. RESIDUAL Ø150

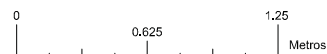
ENTRADA BIOGASTUR

CAMBIAR POSICIÓN  
VÁLVULA COMPUERTA

EMISARIO ENCE PPRØ800

C.S. +1.70

NPT. +0.67



PROMOTOR:		CONSULTOR:	
			
CELULOSAS DE ASTURIAS S.A. A78380748 Armental, s/n 33710 Navia, Asturias		NAVIA CEASA	
AQUATEC, PROYECTOS PARA EL SECTOR DEL AGUA, S.A.U.			
PROYECTO:	AUTOR:	FECHA:	
MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL DE ENCE-NAVIA. VENTOSAS	Joaquín Pérez Novo Ing. Caminos	Agosto-2019	
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:	DIBUJADO:	TAMAÑO:	Nº PLANO:
RECRECIDO DE ARQUETA E INSTALACIÓN DE VENTOSA CONEXIÓN BIOGASTUR	mavt	A3	3
	ESCALA:	HOJA:	
	1:25	2 de 2	

## **DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO**

#### **4.1 CUADRO DE PRECIOS N°1**

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.1 INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES</b>			
1.8	m2	<b>PLATAFORMA MANTENIMIENTO TIPO TRAMEX PRFV</b> Plataforma interior en arqueta, tipo tramex de PRFV, resistente al salitre y limitada dilatación térmica, según DIN 51097, forma circular fabricada para una capacidad de carga de 500 Kg/m2, sostenida sobre perfiles en I conforme a la norma EN 13706, del mismo material, anclado a la pared de la arqueta con tornillería inoxidable, clip unión inoxidable, incluso accesorios de fijación, conexión y elevación. Las plataformas disponen de huecos en torno a la ventosa para acceder a su mantenimiento.	322,93
		TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.1	Ud	<b>BRIDA CIEGA ACERO 800 mm S275JR Y SALIDA DE 150 mm PN10</b> Sustitución de brida existente en boca de hombre conjunto formado por brida ciega de acero al carbono (S275JR) de 800 mm PN-10, con salida tubular del mismo material de 6 mm de espesor para conexión de válvula de compuerta de 150 mm, bridas de 150 mm PN 10, tornillería de acero zincado, granallada S2 1/2 y pintada con pintura epoxi color rojo sanitario RAL 8023, terminada.	5.983,34
		CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.2	Ud	<b>PATES DE ACERO FORRADOS DE PP</b> Suministro y colocación de pate de acero forrado de polipropileno, incluso perforación y relleno de mortero especial o resina epoxi.	16,26
		DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
1.3	Ud	<b>VENTOSA TRIFUNCIONAL AGUAS RESIDUALES DN 150 mm PN 10</b> Suministro y colocación de ventosa trifuncional doble cuerpo, tipo ROSS o similar, especial para aguas cargadas, paso total DN 150 mm, brida PN10; con orificio de purga de 7/16" (11mm), conexión entre ventosa y purgador de 2", formada por la ventosa mas el purgador, partes internas en AISI316 y cuerpo de fundición con recubrimiento interno y externo con epoxi en caliente especial anticorrosión testado según ISO129444-6-2017 o con Scotchkote 134, para agua hasta 90°C. con una presión de trabajo mínima de 0,2 bar, cuerpo probado hidráulicamente a 1,5 x PN, tornillos, muelle y tuercas en acero inoxidable AISI 316, válvula de acero inoxidable.	4.484,80
		CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
1.4	Ud	<b>VÁLVULA DE COMPUERTA DN 150 mm PN 10</b> Válvula de compuerta de asiento elástico de marca AVK, de DN 150, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas cuello largo F15 según UNE-EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon, manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, probada hidráulicamente según EN-1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 10 años. Admite accionamientos: volantes, ejes de extensión y capuchón.	890,09
		OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.5	Ud	<b>TAPA DE ARQUETA PREF. DE HORMIGÓN DE 3,5 M y 15 CM</b> Tapa desmontable de prefabricados de hormigón armado de 15 cm de espesor y 3,5 m de diámetro, fabricada en dos mitades independientes, colocadas sobre lámina de neopreno, con asideros para el izado, hueco de 70 cm para el acceso al interior, unidad totalmente colocada en condiciones de dificultad.	2.629,11
		DOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
1.6	m	<b>RECRECIDO ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO HASTA 1,5 M</b> Suministro y colocación de pieza tubular de hormigón armado prefabricado HA-30/P/20/IV + Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 3,5 m y espesor 20 cm consistencia plástica, tamaño máximo. 20 mm, ambiente marino, colocada sobre pared de arqueta circular de hormigón del mismo espesor, incluso perforación e inserción de conectores a base de redondos de acero al carbono de 12 mm de diámetro y 1 m de longitud, resina de relleno en el hueco y dos huecos de ventilación de 30x60 con rejillas de acero inoxidable, colocada según diseño de planos constructivos.	4.661,04
		CUATRO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
1.7	Ud	<b>ANDAMIOS Y SUJECCIONES ESPECIALES</b> Alquiler, montaje y desmontaje de andamios para trabajos de ampliación de arqueta circular y colocación de ventosa. Los andamios serán fácilmente desmontables y homologados, de materiales ligeros, tales como aluminio o prfv.	2.686,67
		DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.9	Ud	<b>TRAMPILLÓN TAPAS TRIANGULARES Y MARCO DE FUNDICIÓN</b> Suministro y colocación de trampillón cuadrado para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 2 tapas triangulares ventiladas para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 750x750mm, exterior de marco 910x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con dos tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130° y bloqueo de seguridad a 90° al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90°, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas.	2.180,32
		DOS MIL CIENTO OCHENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.2 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
5.1	Ud	GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	1.500,00

MIL QUINIENTOS EUROS

## CUADRO DE PRECIOS 1

MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.3 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
6.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00

TRES MIL QUINIENTOS EUROS

Autor del proyecto,

La propiedad,

## 4.2 CUADRO DE PRECIOS N°2



## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.1 INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES</b>			
1.8	m2	<b>PLATAFORMA MANTENIMIENTO TIPO TRAMEX PRFV</b> Plataforma interior en arqueta, tipo tramex de PRFV, resistente al salitre y limitada dilatación térmica, según DIN 51097, forma circular fabricada para una capacidad de carga de 500 Kg/m2, sostenida sobre perfiles en I conforme a la norma EN 13706, del mismo material, anclado a la pared de la arqueta con tornillería inoxidable, clip unión inoxidable, incluso accesorios de fijación, conexión y elevación. Las plataformas disponen de huecos en torno a la ventosa para acceder a su mantenimiento.	
		Mano de obra.....	69,17
		Maquinaria.....	60,00
		Resto de obra y materiales.....	193,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>322,93</b>
1.1	Ud	<b>BRIDA CIEGA ACERO 800 mm S275JR Y SALIDA DE 150 mm PN10</b> Sustitución de brida existente en boca de hombre conjunto formado por brida ciega de acero al carbono (S275JR) de 800 mm PN-10, con salida tubular del mismo material de 6 mm de espesor para conexión de válvula de compuerta de 150 mm, bridas de 150 mm PN 10, tornillería de acero zincado, granallada S2 1/2 y pintada con pintura epoxi color rojo sanitario RAL 8023, terminada.	
		Mano de obra.....	1,74
		Resto de obra y materiales.....	5.981,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.983,34</b>
1.2	Ud	<b>PATES DE ACERO FORRADOS DE PP</b> Suministro y colocación de pate de acero forrado de polipropileno, incluso perforación y relleno de mortero especial o resina epoxi.	
		Mano de obra.....	1,74
		Maquinaria.....	0,92
		Resto de obra y materiales.....	13,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,26</b>
1.3	Ud	<b>VENTOSA TRIFUNCIONAL AGUAS RESIDUALES DN 150 mm PN 10</b> Suministro y colocación de ventosa trifuncional doble cuerpo, tipo ROSS o similar, especial para aguas cargadas, paso total DN 150 mm, brida PN10; con orificio de purga de 7/16" (11mm), conexión entre ventosa y purgador de 2", formada por la ventosa mas el purgador, partes internas en AISI316 y cuerpo de fundición con recubrimiento interno y externo con epoxi en caliente especial anticorrosión testado según ISO129444-6-2017 o con Scotchkote 134, para agua hasta 90°C. con una presión de trabajo mínima de 0,2 bar, cuerpo probado hidráulicamente a 1,5 x PN, tornillos, muelle y tuercas en acero inoxidable AISI 316, válvula de acero inoxidable.	
		Mano de obra.....	34,59
		Maquinaria.....	242,50
		Resto de obra y materiales.....	4.207,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.484,80</b>
1.4	Ud	<b>VÁLVULA DE COMPUERTA DN 150 mm PN 10</b> Válvula de compuerta de asiento elástico de marca AVK, de DN 150, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas cuello largo F15 según UNE-EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon, manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, probada hidráulicamente según EN-1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 10 años. Admite accionamientos: volantes, ejes de extensión y capuchón.	

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Mano de obra.....	69,17
		Maquinaria.....	60,00
		Resto de obra y materiales.....	760,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>890,09</b>
1.5	Ud	<b>TAPA DE ARQUETA PREF. DE HORMIGÓN DE 3,5 M y 15 CM</b> Tapa desmontable de prefabricados de hormigón armado de 15 cm de espesor y 3,5 m de diámetro, fabricada en dos mitades independientes, colocadas sobre lámina de neopreno, con asideros para el izado, hueco de 70 cm para el acceso al interior, unidad totalmente colocada en condiciones de dificultad.	
		Mano de obra.....	207,51
		Maquinaria.....	1.952,21
		Resto de obra y materiales.....	469,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.629,11</b>
1.6	m	<b>RECRECIDO ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO HASTA 1,5 M</b> Suministro y colocación de pieza tubular de hormigón armado prefabricado HA-30/P/20/IV + Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 3,5 m y espesor 20 cm consistencia plástica, tamaño máximo. 20 mm, ambiente marino, colocada sobre pared de arqueta circular de hormigón del mismo espesor, incluso perforación y e inserción de conectores a base de redondos de acero al carbono de 12 mm de diámetro y 1 m de longitud, resina de relleno en el hueco y dos huecos de ventilación de 30x60 con rejillas de acero inoxidable, colocada según diseño de planos constructivos.	
		Mano de obra.....	345,85
		Maquinaria.....	2.181,61
		Resto de obra y materiales.....	2.133,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.661,04</b>
1.7	Ud	<b>ANDAMIOS Y SUJECCIONES ESPECIALES</b> Alquiler, montaje y desmontaje de andamios para trabajos de ampliación de arqueta circular y colocación de ventosa. Los andamios serán fácilmente desmontables y homologados, de materiales ligeros, tales como aluminio o prfv.	
		Mano de obra.....	34,59
		Maquinaria.....	2.652,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.686,67</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.9	Ud	<b>TRAMPILLÓN TAPAS TRIANGULARES Y MARCO DE FUNDICIÓN</b> Suministro y colocación de trampillón cuadrado para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 2 tapas triangulares ventiladas para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 750x750mm, exterior de marco 910x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con dos tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas.	
		Mano de obra.....	6,91
		Maquinaria.....	1.623,41
		Resto de obra y materiales.....	550,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.180,32</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.2 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
5.1	Ud	GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
TOTAL PARTIDA.....			1.500,00

## CUADRO DE PRECIOS 2

MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAP.3 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
6.1	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL PARTIDA.....			3.500,00

Autor del proyecto,

La propiedad,

## **4.4 PRESUPUESTO**

# MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVA VENTOSAS

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.1 INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES</b>									
1.8	<b>m2 PLATAFORMA MANTENIMIENTO TIPO TRAMEX PRFV</b>								
	Plataforma interior en arqueta, tipo tramex de PRFV, resistente al salitre y limitada dilatación térmica, según DIN 51097, forma circular fabricada para una capacidad de carga de 500 Kg/m2, sostenida sobre perfiles en I conforme a la norma EN 13706, del mismo material, anclado a la pared de la arqueta con tornillería inoxidable, clip unión inoxidable, incluso accesorios de fijación, conexión y elevación. Las plataformas disponen de huecos en torno a la ventosa para acceder a su mantenimiento.								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1						9,60	9,60
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1						9,60	9,60
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1						9,60	9,60
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espín	1						9,60	9,60
									38,40
									322,93
									12.400,51
1.1	<b>Ud BRIDA CIEGA ACERO 800 mm S275JR Y SALIDA DE 150 mm PN10</b>								
	Sustitución de brida existente en boca de hombre conjunto formado por brida ciega de acero al carbono (S275JR) de 800 mm PN-10, con salida tubular del mismo material de 6 mm de espesor para conexión de válvula de compuerta de 150 mm, bridas de 150 mm PN 10, tornillería de acero zincado, granallada S2 1/2 y pintada con pintura epoxi color rojo sanitario RAL 8023, terminada.								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1							1,00
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1							1,00
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1							1,00
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espín	1							1,00
									4,00
									5.983,34
									23.933,36
1.2	<b>Ud PATES DE ACERO FORRADOS DE PP</b>								
	Suministro y colocación de pate de acero forrado de polipropileno, incluso perforación y relleno de mortero especial o resina epoxi.								
	Venteo P.K. 0+225 Salida								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	10							10,00
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	10							10,00
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	10							10,00
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espín	10							10,00
									40,00
									16,26
									650,40
1.3	<b>Ud VENTOSA TRIFUNCIONAL AGUAS RESIDUALES DN 150 mm PN 10</b>								
	Suministro y colocación de ventosa trifuncional doble cuerpo, tipo ROSS o similar, especial para aguas cargadas, paso total DN 150 mm, brida PN10; con orificio de purga de 7/16" (11mm), conexión entre ventosa y purgador de 2", formada por la ventosa mas el purgador, partes internas en AISI316 y cuerpo de fundición con recubrimiento interno y externo con epoxi en caliente especial anti-corrosión testado según ISO129444-6-2017 o con Scotchkote 134, para agua hasta 90°C. con una presión de trabajo mínima de 0,2 bar, cuerpo probado hidráulicamente a 1,5 x PN, tornillos, muelle y tuercas en acero inoxidable AISI 316, válvula de acero inoxidable.								
	Venteo P.K. 0+225 Salida								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1							1,00
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1							1,00
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1							1,00
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espín	1							1,00
									4,00
									4.484,80
									17.939,20

## MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVA VENTOSAS

### PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1.4</b>	<b>Ud VÁLVULA DE COMPUERTA DN 150 mm PN 10</b>								
	Válvula de compuerta de asiento elástico de marca AVK, de DN 150, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas cuello largo F15 según UNE-EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon, manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, probada hidráulicamente según EN-1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 10 años. Admite accionamientos: volantes, ejes de extensión y capuchón.								
	Venteo P.K. 0+225 Salida								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1					1,00		
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1					1,00		
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1					1,00		
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espin	1					1,00		
							4,00	890,09	3.560,36
<b>1.5</b>	<b>Ud TAPA DE ARQUETA PREF. DE HORMIGÓN DE 3,5 M y 15 CM</b>								
	Tapa desmontable de prefabricados de hormigón armado de 15 cm de espesor y 3,5 m de diámetro, fabricada en dos mitades independientes, colocadas sobre lámina de neopreno, con asideros para el izado, hueco de 70 cm para el acceso al interior, unidad totalmente colocada en condiciones de dificultad.								
	Arq. de venteo	4					4,00		
							4,00	2.629,11	10.516,44
<b>1.6</b>	<b>m RECRECIDO ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO HASTA 1,5 M</b>								
	Suministro y colocación de pieza tubular de hormigón armado prefabricado HA-30/P/20/IV + Qb , de 30 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 3,5 m y espesor 20 cm consistencia plástica, tamaño máximo. 20 mm, ambiente marino, colocada sobre pared de arqueta circular de hormigón del mismo espesor, incluso perforación y e inserción de conectores a base de redondos de acero al carbono de 12 mm de diámetro y 1 m de longitud, resina de relleno en el hueco y dos huecos de ventilación de 30x60 con rejillas de acero inoxidable, colocada según diseño de planos constructivos.								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1					1,00		
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1					1,00		
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1					1,00		
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espin	1					1,00		
							4,00	4.661,04	18.644,16
<b>1.7</b>	<b>Ud ANDAMIOS Y SUJECCIONES ESPECIALES</b>								
	Alquiler, montaje y desmontaje de andamios para trabajos de ampliación de arqueta circular y colocación de ventosa. Los andamios serán fácilmente desmontables y homologados, de materiales ligeros, tales como aluminio o prfv.								
	Recrecidos	4					4,00		
							4,00	2.686,67	10.746,68



## MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

### PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.9	<p><b>Ud TRAMPILLÓN TAPAS TRIANGULARES Y MARCO DE FUNDICIÓN</b></p> <p>Suministro y colocación de trampillón cuadrado para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 2 tapas triangulares ventiladas para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AF-NOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 750x750mm, exterior de marco 910x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con dos tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas.</p>								
	Venteo P.K. 0+290 Conexión ILAS	1					1,00		
	Venteo P.K. 0+935 Aceñas	1					1,00		
	Venteo P.K. 1+905 Caja de ahorros	1					1,00		
	Venteo P.K. 2+255 Arqueta Espín	1					1,00		
							4,00	2.180,32	8.721,28
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.1 INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES.....</b>								<b>107.112,39</b>

# MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.2 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
5.1	Ud GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN								
							1,00	1.500,00	1.500,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAP.2 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>								<b>1.500,00</b>

# MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP.3 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
6.1	Ud SEGURIDAD Y SALUD								
							1,00	3.500,00	3.500,00
	TOTAL CAPÍTULO CAP.3 SEGURIDAD Y SALUD.....								<b>3.500,00</b>
	TOTAL.....								<b>112.112,39</b>

El Autor,

La Propiedad,

## **4.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### MEJORA DEL EMISARIO INDUSTRIAL ENCE-NAVIA VENTOSAS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP.1	INCORPORACIÓN DE VENTOSAS TRIFUNCIONALES.....	107.112,39	95,54
CAP.2	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.500,00	1,34
CAP.3	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.500,00	3,12
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>112.112,39</b>	
	13,00% Gastos generales.....	14.574,61	
	6,00% Beneficio industrial.....	6.726,74	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>21.301,35</b>	
	21,00% I.V.A. ....	28.016,89	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>161.430,63</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>161.430,63</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a Agosto de 2019.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Fdo.- Joaquín Pérez Novo, Ing. Caminos,  
canales y puertos

PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

	CLIENT:  CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.
--	--



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

**ANEXO 4- ASPECTOS URBANÍSTICOS  
Y OCUPACIÓN DE DPMT Y ZONA DE SERVIDUMBRE**



# **ÍNDICE DEL ANEJO**

<b>1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>1</b>
<b>4. CONDICIONES URBANISTICAS .....</b>	<b>2</b>
4.1. ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN.....	2
4.2. ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO- TERRESTRE.....	2
4.3. LIMITACIONES DE EDIFICACIÓN .....	3
<b>5. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>3</b>

## **1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE**

El presente anejo tiene por objeto recoger las condiciones urbanísticas y afecciones a la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) del *"Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión"* de la empresa ENERGÍA Y CELULOSA, S.A. (CEASA-NAVIA).

## **2. ANTECEDENTES**

La empresa CEASA dispone de la concesión de uso de un emisario submarino, construido en el año 1985, para el vertido al mar de sus efluentes industriales depurados.

Con el paso de los años, el aumento de producción de la factoría de CEASA, así como la incorporación de diferentes vertidos procedentes de otras industrias, hace necesario el estudio de las condiciones de trabajo del actual emisario y la necesidad de ejecutar un nuevo bombeo que mantenga la capacidad de desagüe del emisario.

## **3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

La planta de CEASA está situada en la margen derecha de la ría de Navia, a 3.800 metros de su desembocadura. El emisario actual se sitúa, en todo su trazado, dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre.

Entre la planta y la carretera nacional N-634, discurre por la margen derecha por una franja afectada por la carrera de marea, a unos 4 metros de la línea que define la Rivera del Mar. Cuando alcanza la N-634 su trazado cruza a la margen izquierda, discurriendo por debajo de la carrera de marea, al amparo de la escollera que define el canal de navegación de la ría. Cuando alcanza la playa de Foxos se inicia el tramo submarino del emisario actual, discurriendo bajo el lecho marino hasta el final.

Frente al núcleo urbano de El Espín - Coaña se sitúa una arqueta del emisario, anexo a la cual se prevé la intercepción de la conducción para su conexión con las nuevas instalaciones de bombeo y su impulsión nuevamente al trazado del emisario actual.

La ubicación de las instalaciones se situará, por tanto, y según los planos adjuntados en este proyecto, dentro de la zona de "Servidumbre de Protección" según lo establecido en la Ley 22/1988, de costas. Atendiendo al planeamiento urbanístico del concejo, los terrenos ocupados tendrán la calificación de "Suelo No Urbanizable de Costas".

La solución proyectada deberá atender entonces a las limitaciones impuestas tanto en las Normas Subsidiarias del Planeamiento del concejo de Coaña, así como a aquellas de la Ley 22/1988, de costas, y al Reglamento General de Costas, aprobado por el RD 876/2014.



## **4. CONDICIONES URBANISTICAS**

Tal y como se ha apuntado anteriormente, atendiendo a lo dispuesto en las Normas Subsidiarias del Planeamiento del concejo, la superficie donde se ejecutará el nuevo bombeo se encuentra dentro de Suelo No Urbanizable de Costas (SNU.C).

En su artículo 466bis. "*Condiciones generales*", estas normas establecen los requisitos y limitaciones para los suelos calificados como SNU.C

1. *La utilización del Dominio Público Marítimo-Terrestre se regulará de acuerdo a lo dispuesto en el Título III de la Ley de Costas.*
2. *Los usos en la zona afectada por la servidumbre de protección se ajustarán a lo dispuesto en los Artículos 24 y 25 de la citada Ley de costas [...].*

El planeamiento urbanístico se refiere entonces a aquellas limitaciones dispuestas en la Ley de Costas, por lo que se pasará a analizar la compatibilidad de la instalación con esta normativa.

### **4.1. ACTUACIONES EN ZONA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN**

Según lo proyectado, las instalaciones de bombeo que se ejecutarán como medida para asegurar la capacidad de desagüe del actual emisario submarino se ubicarán dentro de la zona de servidumbre de protección.

En este sentido, la Ley 22/1988, de costas, establece, en su artículo 25.2 que "*[...] sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación [...]*".

Las actuaciones proyectadas están íntimamente relacionadas con el emisario submarino existente, no existiendo la posibilidad de ubicación en un lugar alejado de esta zona de servidumbre de protección.

Además, la existencia de una unidad de actuación (UA-6) en el planeamiento urbano del concejo de Coaña, imposibilita la ubicación de las instalaciones en otro emplazamiento.

### **4.2. ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE**

De manera análoga al caso anterior, será necesaria la ejecución de sendas conducciones de conexión, de llegada e impulsión, desde el trazado actual del emisario submarino hasta las instalaciones de bombeo previstas.

La Ley 22/1988, de costas, establece en su Título III las limitaciones a la utilización del dominio público marítimo terrestre. Así, en el artículo 32.1 se establece que "*Únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación*".

En el caso que ocupa a este anejo, el emisario submarino existente se encuentra situado dentro del dominio público marítimo-terrestre. Por tanto, la ejecución de las conducciones de

conexión con el emisario submarino existente deberá discurrir, sin posibilidad alguna de evitar esta zona, dentro del DPMT.

En cualquier caso, las actuaciones en esta zona serán temporales, restituyéndose a su estado actual tras la disposición de las conducciones previstas. Los plazos de ejecución serán los establecidos en el "Programa de ejecución de los trabajos", y la superficie afectada se muestra en el "Plano de ocupación temporal y servidumbres".

#### **4.3. LIMITACIONES DE EDIFICACIÓN**

Una vez determinada la necesidad de ubicación de los elementos proyectados, en el emplazamiento propuesto, cabe realizar un análisis de las limitaciones a la edificación establecidas en las Normas Subsidiarias del Planeamiento del Concejo de Coaña.

En los artículos 447 y 456 de las citadas normas se establecen las condiciones generales, de composición y estéticas para edificaciones industriales. Los principales puntos aplicables a la instalación proyectada son los siguientes.

- La altura máxima de la edificación, definida en el Artículo 135 como *la distancia vertical medida desde la rasante de la acera o del terreno en contacto con la edificación, a la cara inferior del forjado que forma el techo de la última planta, medida en el punto medio de la fachada*, será de una (1) planta y cuatro (4) metros. Por encima de dicha altura sólo se permitirá la construcción de los elementos técnicos propios de la actividad.
- La cubrición del edificio se realizará mediante el trazado de dos o más faldones inclinados, pudiendo emplear además de los materiales anteriormente señalados (teja cerámica curva o losa de pizarra), fibrocementos coloreados cuya entonación mantenga el color tradicional de la zona.

### **5. CONCLUSIÓN**

Según lo expuesto en el presente anejo, las instalaciones proyectadas precisan de su ubicación dentro de las zonas de servidumbre de protección y dominio público marítimo-terrestre correspondientemente, al encontrarse vinculadas al emisario submarino existente en su trazado actual.

En cualquier caso, las condiciones generales de la edificación deberán regirse por lo establecido en las Normas Subsidiarias del Planeamiento del concejo de Coaña.

PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

	CLIENT:  CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.
--	--



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias) para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

**ANEXO 5- AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000  
O CUALESQUIERA OTROS DOTADOS DE FIGURAS  
DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.**



## INFORME AMBIENTAL

### Proyecto Básico de las obras de adecuación del emisario en Navia para el mantenimiento de las condiciones de vertido de la concesión

OCTUBRE 2019

PROMOTOR

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A. -CEASA-



*Red Ambiente*

Técnicos Consultores del Medio S.L.

#### **CASTILLA Y LEÓN**

C/ Conde de Barcelona, 2

León - 24007

Tfno: 987 - 21 27 11 / Fax: 987 - 178 561

info@redambiente.com

#### **ASTURIAS**

C/ Antonio Cabanilles, Nº 4 - bajo

Gijón- 33205

Tfno: 985 - 14 08 43 / 609 87 76 06

asturias@redambiente.com

## ÍNDICE

---

1	MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000 .....	3
2	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1	DATOS GENERALES.....	4
3	ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES .....	5
3.1	DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO NATURAL Y CUALIDADES DEL ENTORNO.....	5
3.2	ESTUDIO DE POSIBLES AFECCIONES .....	14
3.3	CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000.....	15
4	MEDIDAS A TENER EN CUENTA PARA PROTEGER EL MEDIO NATURAL.....	22
5	SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS .....	23
6	EQUIPO REDACTOR.....	26

ANEXO FOTOGRÁFICO

## **1 MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOBRE LA POSIBLE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000**

---

El presente estudio se realiza a petición de Celulosas de Asturias, S.A. (CEASA), con el fin de describir el alcance de las actuaciones a realizar para el mantenimiento del emisario, consistente en un pozo de bombeo y su conexión al emisario, así como las posibles medidas a tomar para minimizar los efectos medioambientales que se podrían derivar de esta actuación.

Celulosas de Asturias, S.A. (CEASA) dispone de la concesión de uso de un emisario submarino, construido en el año 1985, para el vertido al mar de sus efluentes industriales depurados. Este emisario es de titularidad pública y se encuentra autorizado.

Con el paso del tiempo, el aumento de producción de la factoría de Celulosas de CEASA, así como la incorporación de diferentes vertidos procedentes de otras industrias, ha hecho necesario el estudio de las condiciones de trabajo del actual emisario que concluye la necesidad de ejecutar un nuevo bombeo que mantenga su capacidad de desagüe. Se trata por tanto de una actuación para el mantenimiento de las condiciones de vertido de la concesión.

Esta actuación se realiza en el borde lateral oeste de la ZEC-ZEPA ES0000317 "BARAYO-PENARREDONDA" junto al núcleo urbano de El Espín, cuyas instalaciones (Estación de rebombeo) quedan fuera del límite de dicho espacio natural. Las tuberías subterráneas que conectarán con la arqueta ya existente en la ría, que serán de llegada e impulsión, deben adentrarse dentro de este espacio, al igual que ya lo está el propio emisario.

Es por ello que como medida de precaución se analiza la posible repercusión a la Red Natura 2000, en virtud del Artículo 6 de la *Directiva Hábitats 91/244/CEE*, según lo contemplado en el apartado 4 del artículo 45, de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y que se ha recogido en la normativa regional (*Decreto 160/2014, de 29 de diciembre, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Penarronda-Barayo -ES0000317- y se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Penarronda y Barayo*), a la que también se le da cumplimiento con este informe.

## **2 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO**

---

Esta evaluación se realiza sobre el Proyecto Básico de las obras de adecuación del emisario de Navia para el mantenimiento de las condiciones de vertido de la concesión.

### **2.1 DATOS GENERALES**

#### **Ubicación:**

El pozo se situará en zona de servidumbre de protección según la Ley de Costas (parcela 134). Esto se justifica por la imposibilidad de ubicarse en otro lugar al ser instalaciones ligadas al emisario submarino ya existente.

Las tuberías de conexión tendrán que situarse en zona de dominio público marítimo-terrestre para alcanzar el trazado actual del emisario.

#### **Características:**

Las obras consistirán en la ejecución de un segundo bombeo en el emisario. Desde este pozo de bombeo se ejecutarán sendas conexiones de llegada de impulsión al trazado actual del emisario.

Así estas obras requieren de la realización de una Estación de rebombeo que incluye Arqueta de bombeo con cuatro bombas sumergibles (3 + 1), salas eléctricas de potencia y control e Instalaciones auxiliares con unas dimensiones aproximadas de 18 x 8 metros en planta, una altura enterrada de unos 3 metros y una altura sobre la rasante del terreno de 4 metros.

También, se incluye el trazado de 2 tuberías de PEAD DN800 mm hasta punto de conexión con emisario, ubicado a 5 m de la arqueta metálica actual, para no afectarla. El trazado de estas dos líneas de PEAD evita los afloramientos rocosos observados in situ y usa codos de ángulo estándar.

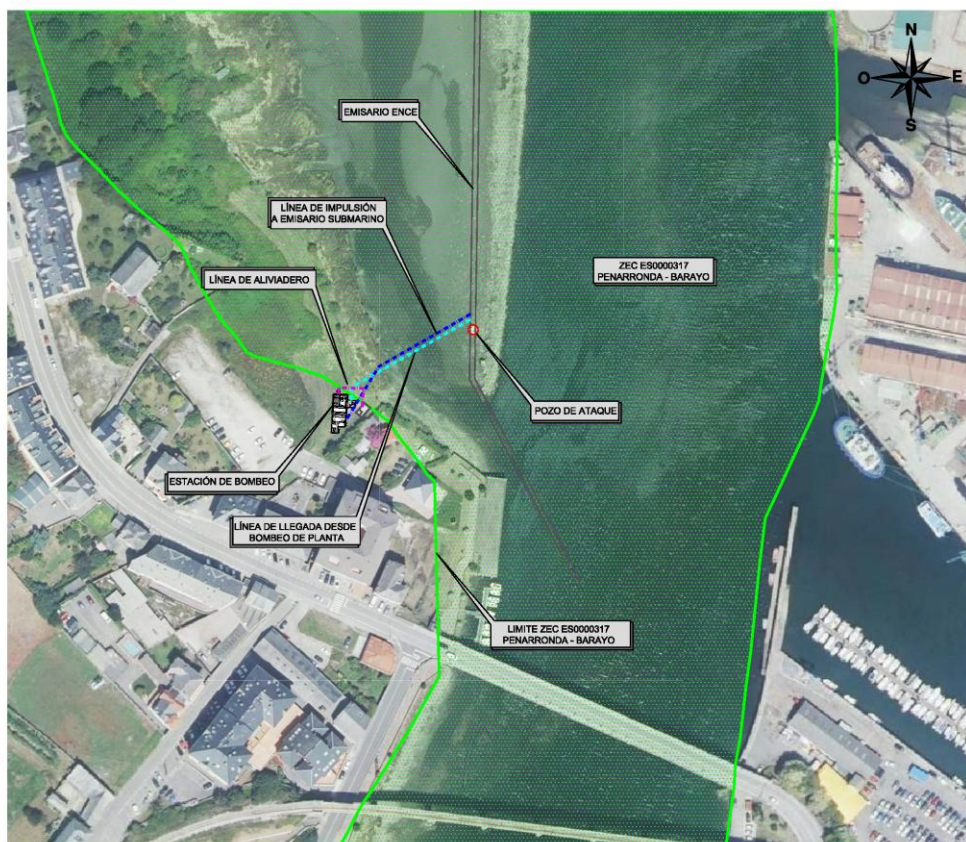
En base a los planos del saneamiento, se estima una cota +4 del terreno actual en la zona del depósito. Con una mínima pendiente, ya que es adecuado desde el punto de vista hidráulico.

### 3 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO NATURAL Y CUALIDADES DEL ENTORNO

El río Navia a su paso por la población de Navia y más concretamente por El Espín donde se encuentra el emisario objeto de estudio, se engloba dentro del espacio protegido Red Natura 2000 ZEC y ZEPA nº ES000037 Penarredonda-Barayo. Este informe se redacta para la cuantificación y evaluación de la posible afección a la Red Natura 2000.

**Figura 1. Localización del emisario en el río Navia con respecto a la ZEC y ZEPA**



Este espacio comprende la franja litoral situada entre la playa de Peñarredonda y la playa de Sabugo, ambas incluidas, además de los acantilados costeros, los islotes y la Ría de Navia, en dicho espacio es donde se encuentra el área objeto de estudio. La superficie total ocupada es de 4.317,46 ha.

Mientras que las zonas costeras con fuertes relieves generados en las rocas silíceas y los islotes en el mar son una zona de gran importancia para el descanso y la cría de aves migratorias, mientras que la Ría de Navia presenta unos hábitat de estuario, que sirven



de zona de alimentación a estas aves. Algunas de sus playas conservan en la vegetación de dunas y playas.

En este espacio, de acuerdo con la información recogida en el Anexo del Decreto 160/2014, de 29 de diciembre, por el que se aprueba el I Instrumento de Gestión Integrado de diversos espacios protegidos en el tramo costero entre Peñarredonda y Barayo, en el ámbito de aplicación del citado Instrumento de Gestión se encuentran 18 hábitat de interés comunitario y 72 especies Red Natura (57 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 15 especies del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE).

En lo que respecta a los **hábitats**, en esta área se puede destacar el siguiente hábitat de interés comunitario, que según la cartografía existente que no tiene un nivel de detalle exhaustivo, se encuentra en la zona de actuación:

- “1140 Llanuras mareales”: Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja, se trata de un hábitat de interés comunitario que ocupa una superficie en el ZEC y ZEPA de 73,73 ha.

Se trata de un hábitat estuarino con diferentes manchas a lo largo de la ría, dos de ellas aguas abajo, la franja oeste es la anteriormente citada dado que su parte sur se encuentra cercana al emisario mientras que la situada en la franja este se encuentra a una gran distancia, también existe otra mancha situada aguas arribas en la confluencia del Río Navia con el río Meiro.

Las principales amenazas de este hábitat vienen provocadas por el desarrollo de cultivos marinos y prácticas de marisqueo, tanto profesional como deportivo, por ello las medidas de gestión de este hábitat se dirigen hacia la preservación del mismo y evitar el aumento de la fragmentación, o pérdida del mismo. Así, se proponen determinadas Medidas de gestión para hábitat estuarínicos, recogidas en el punto 4.1.2. del mencionado Decreto 160/2014. En el caso que nos ocupa, no hay coincidencia territorial con este hábitat (la instalación se sitúa en tierra) ni afección indirecta al mismo que se sitúa más al norte que la línea cartografiada, por las características de la zona intermareal observada en el trabajo de campo. Además la actuación, no interviene en la dinámica fluviomareal, ni en las corrientes en el área, ni se interviene en las cualidades del hábitat.

Cercano a la ría se encuentran otros hábitats protegidos como puede ser el 2110 Dunas móviles embrionarias en la zona más cercana al mar en la franja este (1,91 ha), o el hábitat “4020 Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix* en zonas más interiores” (10,03 ha), o el “1230 Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas” localizados en la costa en la parte oeste de la desembocadura

de la ría (118,89 ha). Al igual que con el hábitat anteriormente descrito, ninguno de ellos se ve afectado directa ni indirectamente.

Las especies que pueden encontrarse en la Red Natura 2000 nº ES000037 "Peñarredonda-Barayo" se recogen en la siguiente tabla, junto con el estado poblacional y el hábitat que ocupan, así como el grado de protección de acuerdo con el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* y del *Catálogo Español de Especies Amenazadas* y el *Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias*:

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
<b>MAMÍFEROS</b>					
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Sed.: Presente	Cavernícola	LESRPE
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Sed.: Presente	Cavernícola	VU
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	Sed.: Presente	Forestal	LESRPE
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Sed.: Presente	Mar	VU
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsopa común	Sed.: Presente	Mar	VU
1355	<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Sed.: Común	Ríos y ensenadas marinas	LESRPE
<b>INVERTEBRADOS</b>					
1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	Sed.: Presente	Fluvial	LESRPE
1083	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	Sed.: Presente	Forestal	LESRPE
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>					
1172	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra rabilarga	Sed.: Escasa	Ríos y lagunas	VU
1194	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo	Sed.: Común	Zonas de vegetación herbácea cercanas al agua	LESRPE

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
1249	<i>Lacerta monticola</i>	Lagartija serrana	Sed.: Presente	Afloramientos rocosos ligados a cursos fluviales	LESRPE
1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	Sed.: Presente	Bosques caducifolios, matorrales, bosques de ribera, sistemas dunares	LESRPE
<b>PECES</b>					
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina	Rep.: Escaso	Medio marino y fluvial	EN
1102	<i>Alosa alosa</i>	Sábalo	Rep.: Común	Medio marino y fluvial	--
1106	<i>Salmo salar</i>	Salmón atlántico	Rep.: Común	Medio marino y fluvial	--
<b>AVES del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE y migratorias de llegada regular no recogidas en dicho anexo</b>					
A001	<i>Gavia stellata</i>	Colimbo chico	Inv.: Presente	Mar	LESRPE
A002	<i>Gavia arctica</i>	Colimbo ártico	Inv.: Presente	Mar	LESRPE
A003	<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande	Inv.: Presente	Mar	LESRPE
A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín chico	Rep: escaso Inv:<10 i	Estuarios	LESRPE
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paiño europeo	Sed.: Presente	Acantilados	LESRPE
A016	<i>Morus bassanus</i>	Alcatraz atlántico	Inv.: Común	Mar	LESRPE
A025	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Inv.: 50 i	Rasa, estuarios	LESRPE
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	Inv.: 10-15 i	Estuarios	LESRPE
A028	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Inv.: 10-20 i	Estuarios	LESRPE

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	Pas.: Escaso	Estuarios	LESRPE
A050	<i>Anas penelope</i>	Silbón europeo	Inv.: <5 i	Estuarios	--
A051	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	Inv.: <5 i	Estuarios	--
A052	<i>Anas crecca</i>	Cerceta europea	Inv.: 100 i	Charcas, estuarios	--
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	Rep.: Común Inv.: >100	Estuarios	--
A056	<i>Anas clypeata</i>	Cuchara común	Inv.: 20 i	Charcas, estuarios	--
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Negrón común	Inv.: Presente	Mar	--
A072	<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	Rep. Escaso	Campiña costera	LESRPE
A073	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Rep.: Escaso	Campiña costera	LESRPE
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Pas.: Escaso	Estuarios	LESRPE
A098	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Inv.: Escaso	Campiña costera	LESRPE
A103	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sed.: 2 pp	Acantilados	LESRPE
A113	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Rep.: Presente	Campiña costera	--
A118	<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón	Inv.: Presente	Estuarios	--
A123	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Inv.: 20 i Rep.: Común	Charcas y estuarios	--
A125	<i>Fulica atra</i>	Focha común	Inv.: Escaso	Charcas y estuarios	--
A130	<i>Haematopus ostralegus</i>	Ostrero euroasiático	Inv.: 50 iRep.: 3-6 pp	Inv.: playas, estuarios Rep.: playas, islotes	LESRPE
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela	Pas: Escaso	Estuarios	LESRPE

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	Inv.: Escaso	Estuarios/Rasa costera	LESRPE
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Chorlito dorado europeo	Inv.: Común	Estuarios/Rasa costera	LESRPE
A141	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris	Inv.: <10	Estuarios	LESRPE
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	Inv.: Común	Estuarios/Rasa costera	--
A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Agachadiza chica	Inv.: Escaso	Rasa, charcas, estuarios	--
A153	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	Inv.: Común	Rasa, charcas, estuarios	--
A157	<i>Limosa lapponica</i>	Aguja colipinta	Inv.: Escaso	Estuarios	LESRPE
A160	<i>Numenius arquata</i>	Zarapito real	Inv.: <10 i	Estuarios	LESRPE
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Inv.: <20	Playas, estuarios	LESRPE
A169	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras	Inv.: 40 i	Playas, estuarios	LESRPE
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	Inv.: Escaso	Playas, estuarios, mar	LESRPE
A179	<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	Inv.: 500 i	Playas, estuarios, mar	--
A182	<i>Larus canus</i>	Gaviota cana	Inv.: Escasa	Playas, mar	VU
A183	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	Inv.: 200 i	Playas, estuarios, mar	--
A187	<i>Larus marinus</i>	Gavión atlántico	Inv.: Presente	Playas, estuarios, mar	LESRPE
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro	Pas.: Escaso	Mar	--
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	Pas.: Escaso	Mar	LESRPE

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
A194	<i>Sterna paradisaea</i>	Charrán ártico	Pas.: Escaso	Mar	LESRPE
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito común	Pas.: Escaso	Mar	LESRPE
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	Pas.: Escaso	Mar	EN
A199	<i>Uria aalge</i>	Arao común	Inv.: Común	Mar	--
A200	<i>Alca torda</i>	Alca	Inv.: Común	Mar	LESRPE
A204	<i>Fratercula arctica</i>	Mar	Inv.: Común	Mar	LESRPE
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	Rep.: Presente	Campiña costera	LESRPE
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	Sed.: Presente	Estuarios, Ríos	LESRPE
A302	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Sed.: Presente	Acantilados	LESRPE
A338	<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	Rep.: Presente	Campiña costera	LESRPE
A384	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	Inv.: Presente	Mar	EN
A391	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	Inv.: 150 i	Mar, estuarios	--
A459	<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota patiamarilla	Sed.: 2000	Mar, playas, estuarios	--
<b>OTRAS ESPECIES</b>					
	<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	Sed: presente	Charcas	LESRPE
	<i>Rana perezi</i>	Rana verde	Sed: presente	Charcas	LESRPE
A684	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormorán moñudo	Sed: 90 pp	Mar, acantilados marinos	VU
	<i>Eleocharis parvula</i>	Junquillo salado	Presente	Estuarios	--
	<i>Ruppia maritima</i>	Broza fina	Presente	Estuarios	--
	<i>Malcolmia littorea</i>	Alhelí de mar	Presente	Dunas	--

Código	Nombre	Nombre común	Población	Hábitat	Protección
	<i>Chamaesyce peplis</i>	Lechetrezna de playa	Presente	Dunas	--
	<i>Medicago marina</i>	Mielga marina	Presente	Dunas	--
	<i>Glaucium flavum</i>	Adormidera marítima	Presente	Dunas	--
	<i>Otanthus maritimus</i>	Algodonosa	Presente	Dunas	--
	<i>Pancratium maritimum</i>	Nardo marino	Presente	Dunas	--
	<i>Reichardia gaditana</i>	Lechuguilla dulce	Presente	Dunas	--
	<i>Davallia canariensis</i>	Filis de Mar	Presente	Acantilados	--
	<i>Ilex aquifolium</i>	Acebo	Presente	Bosques	--

Fuente: Anexo III. Decreto 160/2014

Las principales amenazas y presiones sobre la biota se relacionan con las molestias en la época de cría por actividades humanas, la oscilación del nivel del agua, la destrucción de sus hábitats naturales, la presencia e introducción de especies invasoras alóctonas, así como la contaminación de las aguas. Ninguna de estas presiones o amenazas se producen por la actuación que se evalúa.

De esta forma, las medidas de gestión propuestas en el Decreto se dirigirán hacia el aumento de la información sobre las poblaciones y sus tendencias, la regulación de los usos de sus hábitat para evitar las molestias a su ciclo vital, así como sensibilizar y capacitar para su conservación, minimizar las afecciones producidas por la variación del agua, la eliminación de especies alóctonas que puedan afectar a las especies autóctonas y sus hábitat, así como el mantenimiento de sus hábitat en un estado adecuado.

Por lo tanto las medidas de gestión propuestas en el Decreto sobre las especies mencionadas en el mismo son:

- Elaborar programas de educación ambiental para concienciar a la sociedad sobre la necesidad de conservar las especies y su hábitat.
- Prohibición de la introducción de especies de fauna y flora alóctona (con carácter general), además de la eliminación de aquellas que se detecten (en la época y por los medios más adecuados).

- No autorizar ninguna actuación que pueda afectar a las especies, durante la época de reproducción y durante sus concentraciones en época de migración e invernada.
- Establecer una regulación de usos de las diferentes zonas para evitar las molestias causadas por el acceso de animales domésticos, pescadores y piragüistas a zonas sensibles (en época de cría y en épocas en las que las aves hacen uso de los embalses como zonas de descanso).

### 3.1.1 VEGETACIÓN DE LA PARCELA OBJETO DE ANÁLISIS.

La parcela objeto de estudio cuenta con vegetación herbácea, compuesta por prados de siega próximos a la costa en desuso e invadida por zarzas (*Rosa canina*), la correhuela, (*Convolvulus arvensis*), la nueza negra (*Tamus communis*), etc.

Entre las especies más relevantes observadas en la parcela de la actuación, destacan las siguientes especies:

1) Arbóreas: Principalmente situadas en el borde Este de la parcela, salvo el arce.

- Espino blanco o Majuelo (*Crataegus monogyna*). Dos ejemplares sanos.
- Ciruelo (*Prunus domestica*). Un ejemplar con pocos frutos y uno muerto.
- Laurel (*Laurus nobilis*). Seis ejemplares, algunos enfermos.
- Arce (*Acer pseudoplatanus*). Un ejemplar joven.
- Tojo (*Ulex europaeus*). Dos ejemplares arbustivos de gran tamaño
- Saúco negro o Saúco común (*Sambucus nigra*). Un ejemplar maduro.

2) Invasoras:

- Carrizo o hierba de la Pampa (*Cortaderia selloana*). 2 ejemplares eliminados químicamente, y con presencia aún en la zona central de la parcela.

De las especies arbóreas antes mencionadas en la parcela objeto de estudio, ninguna de ellas va a verse afectadas directamente ni indirectamente por las obras, ya que se realizan de forma separada a dónde se localizan las mismas.



### 3.2 ESTUDIO DE POSIBLES AFECCIONES

Vistas las posibles afecciones sobre las especies relacionadas y existentes en la parcela que se ha descrito en el apartado anterior, a continuación se incluye un apartado en el que se recoge una evaluación específica de las repercusiones o afecciones del proyecto sobre las cualidades más sobresalientes que hacen que el espacio esté incluido en la Red Natura 2000.

#### 3.2.1 ACCIONES DEL PROYECTO QUE VAN A GENERAR IMPACTOS

Todo proyecto o actividad conlleva la ejecución de una serie de acciones, cada una de las cuales genera impactos sobre los diferentes factores del medio del área de alcance de las mismas.

De esta manera, las acciones de la actuación susceptibles de producir impacto se van a dar únicamente en la fase de construcción, ya que en la explotación, la edificación quedará fuera del espacio protegido, de forma similar que otras existentes en el entorno, y las nuevas tuberías a ejecutar serán subterráneas, al igual que el emisario al que van a enganchar.

Así, las obras necesarias para la implantación de la actuación, serán las siguientes:

ACCIÓN	DEFINICIÓN
<b>Decapado vegetal</b>	Trabajos previos de preparación del terreno y decapado del suelo vegetal y eliminación de la cubierta vegetal afectada.
<b>Movimiento de tierras y excavaciones</b>	La realización de las obras requiere de personal y de maquinaria específica para la realización del pozo de bombeo, zanjas, etc.
<b>Zanja para la acometida de las tuberías de impulsión y llegada</b>	Además de la zanja para meter las tuberías, se ejecutarán dos muros de tierra a cada lado para que no se inunde la zanja desde la Estación de rebombeo hacia el pozo del Emisario existente.
<b>Infraestructura de obras</b>	Presencia de maquinaria, materiales de obra, tuberías, caseta de obra, trabajadores, etc.
<b>Generación de residuos</b>	Producción de Residuos de Construcción y Demolición, así como materiales de las obras.

Una vez identificadas las acciones del proyecto que pueden causar impactos, en los siguientes apartados se identifican, se valoran y cualifican los impactos potencialmente provocados sobre las características del medio por el conjunto de estas acciones.

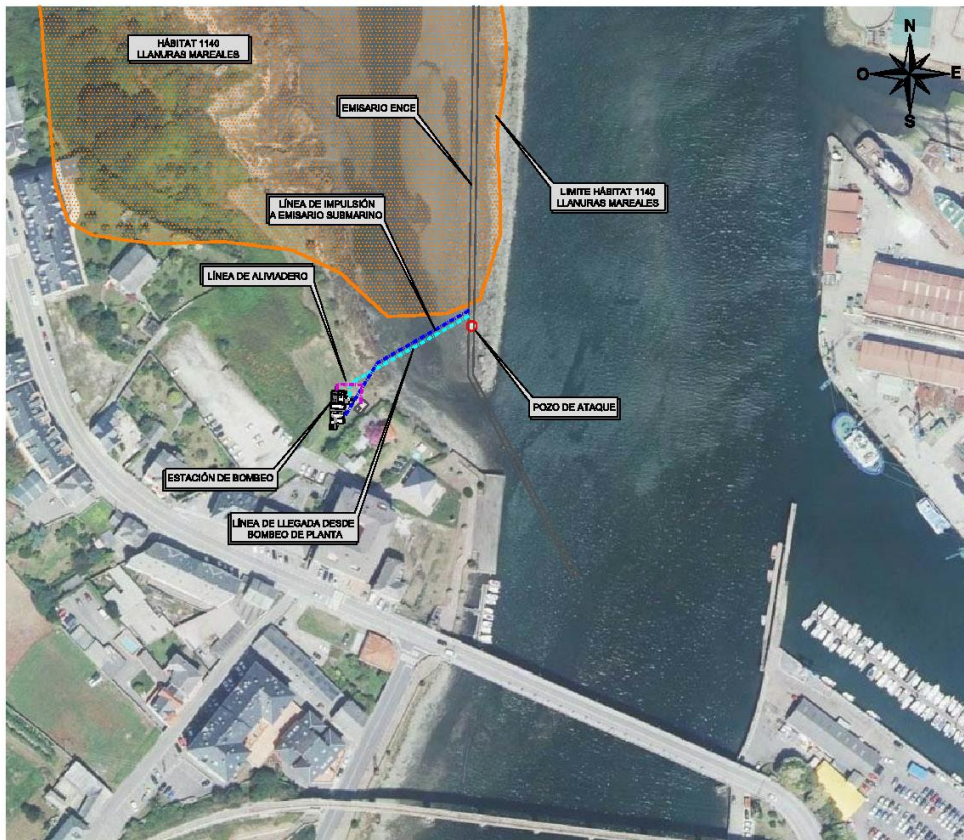
### 3.3 CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

Hasta este punto han sido expuestos los valores de la zona de estudio en relación a la Red Natura 2000 nº "ES000037 Penarredonda-Barayo", de sus hábitats y especies, por lo que a continuación se analizan las posibles afecciones, por el conjunto de estas acciones del proyecto definidas anteriormente.

En cuanto a los **Hábitats de Interés Comunitario** de la Red Natura 2000 nº "ES000037 Penarredonda-Barayo", la construcción del nuevo emisario se localiza en la parte sur de dichas llanuras mareales (Hábitat 1140), sin presentar contacto con la cartografía consultada, la cual no está definida con la exactitud que le corresponde a este nivel de detalle. El pozo de bombeo se sitúa en una parcela urbana, no inundable, con vegetación de pastizal y sin la vegetación ni características del hábitat 1140, ni de ningún otro hábitat de interés comunitario. Por lo que no se va a ver afectado directamente por las obras del emisario. Además las obras de decapado y movimiento de tierras y excavación de área de actuación asegurarán la no intervención en estos espacios, sino en la parcela en tierra de prados sin especies de interés. De esta forma, efectuando una evaluación cuantitativa de la afección a los hábitats de interés comunitario del espacio Red Natura 2000, **se verá afectado el 0% del mismo (1140 Llanos fangosos o arenosos)** ya que no se actúa realmente sobre el mismo, y tampoco sobre la dinámica fluvial ni intermareal que lo compone, ni hacia el norte (que sería el más cercano), ni por supuesto hacia el sur, dónde se encuentra también cartografiadas otras manchas de este hábitat que están más alejadas.

La siguiente imagen recoge la localización más cercana del hábitat 1140 "Llanos fangosos o arenosos" que está disponible con la cartografía consultada, junto con la actuación del proyecto:

**Figura 2. Hábitats de interés comunitario en el área de estudio.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Gobierno Principado de Asturias

En lo referente a las **especies de fauna** inventariadas, se ha de considerar que la práctica totalidad de las aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves presentes en este espacio son especies migratorias o de paso (**85 %**), de las que casi la mitad se consideran especies de paso, por lo que la afección a las mismas estaría muy limitada en el espacio y en el tiempo.

Quizás el grupo más sensible está constituido por el de las especies que utilizan el entorno de la ría para su reproducción, si bien estas especies utilizan fundamentalmente las zonas más alejadas del casco urbano, por lo que los trabajos a desarrollar no se considera que les afecten de forma significativa, ya que éstas se ejecutan junto al casco urbano.

En lo que respecta a las especies sedentarias del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, se exponen a continuación los aspectos más relevantes de las especies que por su hábitat próximo pueden ocupar el espacio protegido:

- 1355. *Lutra lutra* (Nutria): Especie que puede reproducirse durante todo el año en función de la disponibilidad de recursos en el medio; la gestación dura entre 61 y

63 días, al término de los cuales, en la inmensa mayoría de los casos, nacen entre una y cuatro crías. Éstas permanecen con sus madres hasta los 8 ó 12 meses. En la naturaleza, los individuos más longevos alcanzan entre 14 y 16 años, aunque la vida media es de tres ó cuatro años.

Vive en todo tipo de ambientes acuáticos continentales se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.700-1.800 m de altitud; por encima y hasta los 2.400 m, su presencia se ve muy condicionada por la disponibilidad de alimento. Su dieta es basada en peces, cangrejos, anfibios y culebras de agua, aunque también pequeños mamíferos, aves, otros reptiles e insectos.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría. La especie ha sido vista por pescadores en el entorno del pueblo, bajo el malecón-pantalán de El Espín en sus desplazamientos, pero no se conocen zonas de cría en la zona de actuación, por lo que se descarta su afección.

- 1044. *Coenagrion mercuriale* (Caballito del diablo; Invertebrado): Las larvas habitan los fondos de barro y materia vegetal y raíces que le sirven para poder camuflarse o adherirse y no ser arrastradas por la corriente. Permanecen en el agua hasta dos años, dependiendo de las condiciones climáticas. Tras un periodo de maduración, los machos localizan los mejores lugares para las puestas, donde permanecen hasta la llegada de las hembras, momento en el que copulan. Posteriormente, el macho, sin soltar a la hembra, dirige a ésta a los lugares más idóneos para llevar a cabo la puesta. Habita en aguas corrientes de pequeñas dimensiones, soleadas y con vegetación emergente bien desarrollada. También se encuentran en riachuelos poco caudalosos, arroyos o canales de riego. Se alimentan habitualmente de otros invertebrados acuáticos.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría, en las visitas realizada no se ha detectado su presencia en la parcela, y la zona de actuación no se considera como riachuelo, arroyo o canal de riego, por lo que se descarta su afección.

- 1172 *Chioglossa lusitánica* (Salamandra rabilarga, Anfibio): especie cuya época de celo puede ser entre los meses de abril y junio, generalmente existen 2 periodos de reproducción por año. Cada hembra pone entre 12 y 17 huevos, los cuales incuba durante 6 – 9 semanas. Por lo general, se alimentan de arácnidos, dípteros, coleópteros, colémbolos, miriápodos, himenópteros, larvas de insectos y orugas de mariposa. Normalmente habita en zonas húmedas de aguas limpias y oxigenadas, con vegetación densa, suelo arenoso o rocoso, cubierto de musgo.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría, en las visitas realizadas no se ha detectado su presencia en la parcela, ni cuenta con zonas húmedas de aguas limpias y oxigenadas, por lo que se descarta su afección.

- 1249 *Lacerta monticola* (Lagartija serrana, Reptil): Hábitat que ocupa: Afloramientos rocosos ligados a cursos fluviales). las cópulas se producen entre abril y mayo. Presentan una o dos puestas de 6.2 huevos de media en julio, y la incubación dura unos 46 días. Se alimenta fundamentalmente de insectos y otros artrópodos que caza activamente o estando al acecho.

Especie típicamente ligada a roquedos de alta montaña, ya que presenta adaptaciones para moverse por las rocas. Aunque en Galicia hay poblaciones a nivel del mar que aparecen ligadas a afloramientos rocosos y/o construcciones humanas en márgenes de ríos.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría, en las visitas realizadas no se ha detectado su presencia en la parcela, por lo que se descarta su afección.

- 1194. *Discoglossus galganoi* (Sapillo pintojo; Reptil). Hábitat que ocupa: Zonas de vegetación herbácea cercanas al agua). El periodo de reproducción puede tener lugar entre octubre y mayo. Las puestas están formadas por 425-1520 huevos que son depositados individualmente en el fondo de las charcas. Tras la eclosión el desarrollo es muy rápido (entre tres semanas y dos meses). Prefiere zonas abiertas y con abundante vegetación herbácea. Los medios acuáticos empleados para la reproducción suelen ser temporales. Se alimentan básicamente de arácnidos, insectos (sobre todo coleópteros, dípteros y ortópteros), moluscos y oligoquetos.

*Afección:* No han sido detectados en la parcela de estudio, durante las visitas realizadas, por lo que se descarta su afección.

- 1102. *Alosa alosa* (Sábalo, Pez): Especie migradora anádroma, que se encuentra en ríos de corriente lenta. La puesta es nocturna y tiene lugar en agua dulce, de mayo a junio, en zonas poco profundas con fondos arenosos y pedregosos. Los reproductores se agrupan al anochecer, nadando en círculos y golpeando la superficie del agua con su aleta caudal. A los cuatro ó seis años (con tamaños de 30 a 70 cm y pesos de hasta 3,5 kg), los sábalos entran en los ríos para reproducirse y una vez realizada la freza o bien mueren, o bien regresan al mar, pudiendo repetir el ciclo al año siguiente. Entra en los ríos para realizar la reproducción pero no remonta hacia pequeños afluentes. Se encuentra en ríos de corriente lenta. La alimentación está basada preferentemente en crustáceos planctónicos.

*Afección:* La ría más próxima está alejada de la parcela. Los pescadores no conocen su presencia en dicho entorno próximo en muchos años atrás, por lo que se descarta su afección.

- 1106. *Salmo salar* (Salmón atlántico, Pez): Es una especie migradora anádroma. Los jóvenes permanecen en las aguas dulces de 2 a 3 años para migrar al mar y volver después de 2 años para realizar su ciclo reproductor en el río. Algunos salmones pueden reproducirse hasta 4 veces. Al final de su primer año de vida en el río los pintos pueden alcanzar de 10 a 16 cm, al cabo de un periodo de 2 a 3 años se convierten en esguines que se van al mar de forma gregaria. No es muy común pero puede ocurrir que determinados pintos con un año de edad alcancen la madurez sexual, pudiendo ser machos reproductores. En el mar pueden permanecer de 2 a 3 años antes de volver a los ríos. En el mar los salmones se alimentan de krill, pero durante su etapa reproductora en el río dejan de alimentarse. Los zancados, pintos y esguines se alimentan principalmente de macroinvertebrados acuáticos; crustáceos, insectos acuáticos, lombrices etc.

*Afección:* La ría más próxima está alejada de la parcela. Los pescadores no lo han pescado en dicho entorno próximo en muchos años atrás, por lo que se descarta su afección.

En lo que respecta a las especies sedentarias del Anexo I de la Directiva aves, se exponen a continuación los aspectos más relevantes de las especies que por su hábitat próximo pueden ocupar el entorno de la actuación:

- A072. *Pernis apivorus* (Halcón abejero, Ave): Desde mayo a principios de septiembre. La puesta es de 1 a 3 huevos, y el periodo de incubación es de 37 días. A los 40 días, los pollos se encuentran totalmente desplumados, lo que les permite abandonar el nido. A los 70-75 días, comienzan a prepararse para migrar. Tiene preferencia por los bosques caducifolios (hayedos, robledales, castaños, abedulares) con zonas aclaradas cubiertas de pastizales, matorrales o cultivos. Aunque, también puede ocupar formaciones de coníferas y alcornocales, quejigares, encinares o sotos fluviales; comprendiendo desde el nivel del mar hasta los 1.700 metros de altitud. Su alimentación se basa en avispas y abejorros, tanto adultos como larvas, aunque preferiblemente se alimenta de larvas. Además, consume otros invertebrados (arañas, lombrices y diversos insectos), pequeños vertebrados (anfibios, reptiles, mamíferos o pollos de aves) y frutos.

*Afección:* No han sido detectados en el área de estudio. La zona de estudio no reúne condiciones para la especie, por lo que se descarta su afección.

- A073. *Milvus migrans* (Milano negro, Ave): Desde finales de abril a junio. Anida en árboles y suelen dejar el nido de un año a otro. La puesta es de 1 a 5 huevos, el periodo de incubación es de 26 a 38 días. Cuando los pollos cuentan con 30-35 días ya toman solos el alimento y, poco después, exploran los alrededores. Su plumaje se desarrolla completamente en unos 42 días. Se reproduce generalmente en colonias. Prefiere zonas próximas a masas de agua (embalses, lagos, zonas húmedas o ríos). En época reproductora está ligado a zonas arboladas donde situar el nido. Su alimentación es muy variada, desde pequeños roedores hasta conejos, además de aves, anfibios, reptiles, peces y grandes insectos. No se caracteriza por sus habilidades predatoras, por lo que suele aprovechar ejemplares jóvenes o enfermos, así como carroña y practica el cleptoparasitismo (roba alimento a otros predadores).

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría, si bien la zona de estudio no reúne condiciones para la especie, por lo que se descarta su afección.

- A113. *Coturnix coturnix* (Codorniz común, Ave): Esta especie no está especialmente ligada al medio acuático y se trata de una especie con gran capacidad reproductiva que, además, no se encuentra incluida en el Anexo I de la Directiva aves ni presenta categoría de amenaza en la legislación estatal. Tiene la posibilidad de realizar dos o tres puestas anuales de 8 a 13 huevos. Se alimenta básicamente de semillas silvestres o granos de cereal, así como de invertebrados.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría que estarían alejadas en cualquier caso de núcleos urbanos, por lo que la zona de estudio no reúne condiciones para la especie. Se descarta la afección a la especie.

- A130. *Haematopus ostralegus* (Ostrero euroasiático, Ave): Desde abril, hasta septiembre. La puesta suele ser de 3 huevos, y son incubados durante 24 – 27 días. Suelen anidar en solitario, en el suelo, generalmente al descubierto o entre vegetación. Su dieta mayoritariamente se basa en lombrices de tierra, gusanos e insectos adultos, aunque también puede alimentarse de bivalvos y cangrejos.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría, si bien la zona de estudio no reúne condiciones para la cría de la especie, por ser zona urbana, por lo que se descarta su afección.

- A338. *Lanius collurio* (Alcaudón dorsirrojo, Ave): de mayo a junio. Anida en zonas de arbustos o pequeños árboles. Realizan una única puesta de 5 a 6 huevos de colores muy variados con motas. El periodo de incubación abarca de 14 a 16 días y el periodo de cría es de 2 semanas. No está ligada directamente al ecosistema acuático, habita en parajes abiertos con vegetación (árboles o matorral). Se

alimenta de insectos y arácnidos, especialmente hábil en la caza de escarabajos y saltamontes.

*Afección:* Se desconoce las zonas exactas de cría. En las visitas realizadas a la zona de actuación, no se ha detectado su presencia en la parcela, por lo que se descarta su afección.

- A229. *Alcedo atthis* (Martín pescador, Ave): cría de abril a agosto. Excavan túneles en taludes arenosos próximos a cursos fluviales al final del cual se alojarán los huevos. La puesta es de 4 a 8 huevos de color blanco; la incubación es de 19 a 21 días y el periodo de cría de 23 a 27 días. En ocasiones se realiza una segunda puesta, siendo muy rara una tercera. Habita en lagunas, marismas, albuferas, ríos, embalses, torrentes, incluso canales, charcas y acequias, siempre que tengan vegetación palustre, posaderos apropiados, pesca abundante y taludes arenosos donde anidar. Fundamentalmente se alimenta de peces, pero también captura larvas y adultos de insectos, renacuajos, anfibios, crustáceos y moluscos.

*Afección:* No se han localizado zonas de anidación en el ámbito de la actuación, ni su presencia en las visitas a la zona, por lo que se descarta su afección.

- A459 *Larus cachinnans* (Gaviota patiamarilla, Ave): El periodo reproductor de las gaviotas patiamarillas comienza entre los meses de marzo y abril. En esta época, la pareja se dedica a la elaboración del nido —situado al amparo de algún matorral o en los resquicios de las rocas—, que consiste en una pequeña depresión del terreno, tapizada con algas, hierba y otros restos vegetales. La puesta consta de dos o tres huevos de color variable, que son incubados durante 25-33 días sobre todo por la hembra. Pasado este tiempo, nacen los pollos, cubiertos por un denso plumón de coloración muy críptica que facilita sus precoces desplazamientos por las inmediaciones del nido. Los jóvenes son atendidos por ambos adultos hasta que, transcurridos unos 45 días, se independizan

*Afección:* No se han localizado zonas de anidación en el ámbito de la actuación, por lo que se descarta su afección.

**Conclusiones:** Según la localización y características de las obras y actuaciones a realizar objeto de análisis, las mismas no tendrán afección alguna directa ni indirecta sobre el Hábitat 1140 llanos fangosos o arenosos (el más cercano presente en la zona), ni con las especies de flora del entorno cercano como el junco marítimo (*Juncus maritimus*) y una fucacea (*Fucus ceranoides*), ni tampoco a la fauna que forman parte de las características y cualidades que dieron lugar a la declaración de la ZEPA y ZEC de este espacio protegido.



## **4 MEDIDAS A TENER EN CUENTA PARA PROTEGER EL MEDIO NATURAL**

---

Las medidas preventivas y protectoras a tener en cuenta a la hora de acometer la actuación son las siguientes:

- ✓ La maquinaria será revisada y reglada previamente al comienzo de las actuaciones. Se revisará, así mismo, que las máquinas cuentan con las revisiones y homologaciones obligatorias.
- ✓ Todos los residuos generados serán retirados y gestionados adecuadamente, mediante entrega a gestor, o depósitos en los recintos destinados para estos fines.
- ✓ Se delimitarán los espacios de actuación, evitando las actuaciones fuera de las zonas acotadas con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección al medio.
- ✓ Los terrenos naturales alterados durante las obras, deberán restaurarse y dejarse topográficamente estables, de tal forma que no generen erosión.
- ✓ Se restaurarán los terrenos alterados por los movimientos de tierras, y el paso de la maquinaria.
- ✓ La tierra vegetal, se acopiará y se reutilizará para en la parcela de obra, salvo aquella que pueda tener raíces o material reproductiva del Carrizo de la pampa.
- ✓ El material vegetal fruto del desbroce, tala, poda o similar, que sea eliminado de la parcela, se sacará de la misma y se gestionará adecuadamente como materia orgánica. Especialmente se retirarán los restos de materia orgánica del Carrizo de la pampa y de otras especies, con el fin de que no se asiente vegetación invasora o eurícola en la parcela.
- ✓ El emplazamiento de la maquinaria de obra y la infraestructura de obra, se asentará sobre suelo impermeable, y evitando que corrientes de agua puedan trasladar la contaminación hasta el cauce o la parcela colindante.
- ✓ Los caminos y zonas de movimiento de la maquinaria de obra, estarán jalonados y fuera de las zonas de mayor interés natural, en su caso.
- ✓ Se habilitará una zona de infraestructura de obra, para el almacenamiento de materiales, acopios, residuos, etc., debidamente protegido, ordenado y señalizado.

## 5 SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

---

Se pueden resumir las principales metas del control y la vigilancia ambiental de la siguiente forma:

- **Comprobar** que las medidas protectoras y preventivas propuestas han sido efectivamente aplicadas en las fases correspondientes.
- **Verificar** que estas medidas son realmente eficaces y en qué grado. Comprobar que no han sido perjudiciales, en cuyo caso, habrán de readaptarse o rediseñarse.
- **Vigilar** la posible aparición de impactos no previstos y comprobar que los impactos residuales tienen la magnitud prevista. En caso contrario, proponer nuevas medidas correctoras.
- **Proporcionar información** de aspectos medioambientales poco conocidos, para aumentar el conocimiento en futuros proyectos.

Las acciones diseñadas para realizar un seguimiento de los impactos y la ejecución y eficacia de medidas correctoras durante esta fase son las que se recogen a continuación. Estas acciones tratan de realizar una vigilancia sobre los factores ambientales que se van a ir enumerando, mediante aquellos parámetros que actúan como indicadores de los niveles de impacto para cada factor del medio.

**Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado para la protección de los elementos ambientales sensibles**

<b>OBJETIVOS</b>	Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Marcar las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
<b>INDICADOR/ES DE REALIZACIÓN</b>	Longitud de la zona a señalar.
<b>FRECUENCIA</b>	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción. Control al acabar las obras, para su retirada
<b>VALOR/ES UMBRAL/ES</b>	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra.
<b>MOMENTO/S DE ANÁLISIS</b>	Cada vez que se realiza la verificación.
<b>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	Reparación o reposición de la señalización.

**Vigilancia de los vertidos procedentes de las obras**

<b>OBJETIVOS</b>	Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas.
<b>INDICADOR/ES DE REALIZACIÓN</b>	Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastradas.
<b>FRECUENCIA</b>	Control diario de las obras cuando pueda afectar a la calidad del agua.
<b>VALOR/ES UMBRAL/ES</b>	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a la red hidrológica.
<b>MOMENTO/S DE ANÁLISIS</b>	Comienzo y final de las obras a realizar en las proximidades de los cauces y zonas drenantes del terreno.
<b>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.

**Vigilancia y seguimiento del tratamiento y la gestión de residuos.**

<b>OBJETIVOS</b>	Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas y de los suelos.
<b>INDICADOR/ES DE REALIZACIÓN</b>	Presencia de aceites, combustibles, cementos, y otros sólidos no gestionados adecuadamente.
<b>FRECUENCIA</b>	Control semanal en fase de construcción.
<b>VALOR/ES UMBRAL/ES</b>	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
<b>MOMENTO/S DE ANÁLISIS</b>	Comienzo y final de las obras a realizar en cuanto hay presencia de maquinaria pesada en la zona de actuación.
<b>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	Adopción urgente del adecuado tratamiento y gestión de los residuos.
<b>OBSERVACIONES</b>	Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.  Deberá registrarse en el Diario Ambiental de la Obra la entrega de residuos a gestores autorizados.

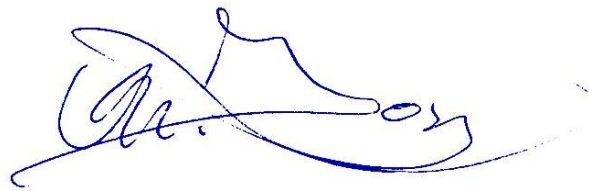
**Vigilancia de los impactos sobre la vegetación**

<b>OBJETIVOS</b>	Protección de la vegetación en las zonas sensibles.
<b>INDICADOR/ES DE REALIZACIÓN</b>	Porcentaje de vegetación afectada por las obras.
<b>FRECUENCIA</b>	Controles inicial en la fase de desbroce y movimiento de tierras.
<b>VALOR/ES UMBRAL/ES</b>	Afección a especies vegetales protegidas.
<b>MOMENTO/S DE ANÁLISIS</b>	Durante la fase de construcción.  Previo al acta de recepción de las obras.
<b>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	Recuperación de las zonas afectadas.

## 6 EQUIPO REDACTOR

---

El presente documento ha sido redactado por el Equipo de Red Ambiente firmando seguidamente el responsable del mismo.



José Orduña Nicolás  
Licenciado en Biología. Máster en EIA

Colegiado C.O.B.AS: 19.067-A

### COLABORADORES:

Alejandro Santos Fuentes	Licenciado en Geografía
Andrés Mayorga Morencia	Graduado en Ciencias Ambientales
Alanis Magaz Arias	Graduada en Ciencias Ambientales
Noemí Gutiérrez Estébanez	Estudiante 4º de Grado en Biología

El presente documento se ha finalizado en Asturias, el 15 octubre de 2019

## **ANEXO FOTOGRAFICO**

**Zona de la actuación de la Parcela.**



**Registro del emisario, localizado en frente del área de actuación.**



***Fucus ceranoides* a orillas de la Ría.**



**Herbáceas en el resto de la Parcela.**



**Ría de Navia, en la zona de actuación.**



**Bajamar, en la zona de actuación.**



PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.



“Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias)  
para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión”

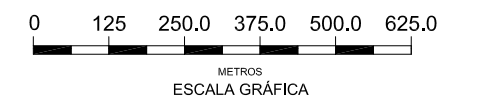
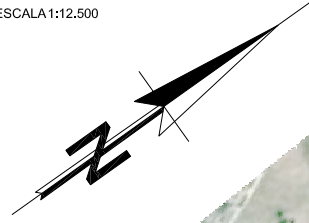
DOCUMENTO NRO.2- PLANOS





1 PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA 1:12.500



P0227602-ENNA-SRIA-PL-0001\_PLANTA GENERAL

CONSULTORES:



PETICIONARIO:



PROYECTO:

PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
1:12.500

ORIGINAL:  
A3

PROYECTADO	FECHA	AUTOR
JTS	16.10.2019	JTS
DIBUJADO	16.10.2019	PAG
REVISADO	16.10.2019	MVV
VERIFICADO	16.10.2019	JTS

COTAS EN METROS:

REVISIONES:

1

AUTOR:

*Juan José de la Torre Suñé*

JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DESIGNACIÓN:

PLANTA GENERAL

Nº PLANO

01

HOJA

1 DE 1

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_1\_PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL



CONSULTORES:

PETICIONARIO:

**C.E.A.S.A.**  
Fabrica de Navia

PROYECTO:  
 PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
**1:750**  
 ORIGINAL  
**A3**

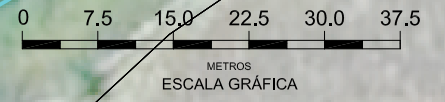
PROYECTADO	FECHA	AUTOR
	16.10.2019	JTS
DIBUJADO	16.10.2019	PAG
REVISADO	16.10.2019	MVV
VERIFICADO	16.10.2019	JTS

REVISIONES:  
**2**

AUTOR:  
  
 JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
 INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DESIGNACIÓN:  
**ESTACIÓN DE REBOMBEO PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL**

NºPLANO  
**02.1**  
 HOJA  
 1 DE 1



ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:750

E = 683560  
N = 4823560

E = 683710  
N = 4823790

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_2\_1\_PLANTA GENERAL ORTO

CONSULTORES:  
**SENER**

PETICIONARIO:  
**C.E.A.S.A.**  
Fabrica de Navia

PROYECTO:  
PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
1:750  
ORIGINAL:  
A3

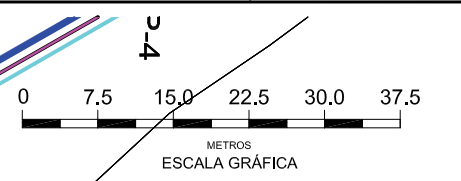
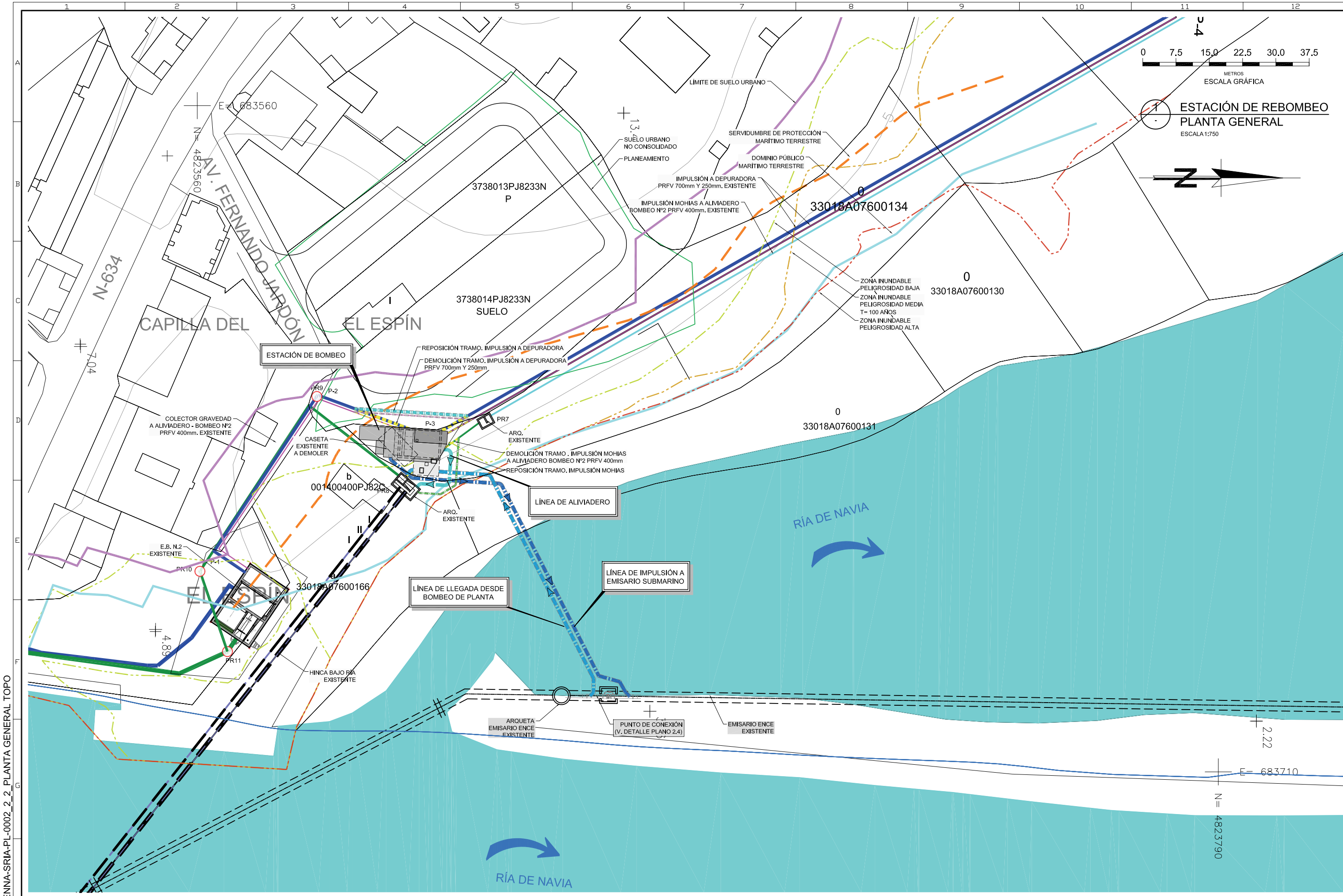
PROYECTADO	FECHA	AUTOR
	16.10.2019	JTS
DIBUJADO	16.10.2019	PAG
REVISADO	16.10.2019	MVV
VERIFICADO	16.10.2019	JTS

REVISIONES:  
2

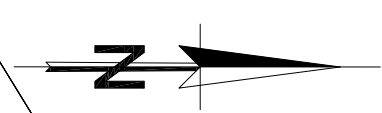
AUTOR:  
*Juan José de la Torre Suñé*  
JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA GENERAL  
BASE ORTOFOTOMAPA

NºPLANO  
02.2.1  
HOJA  
1 DE 1

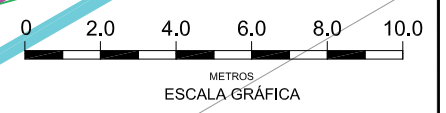
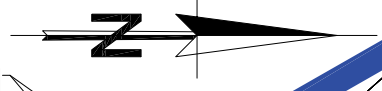
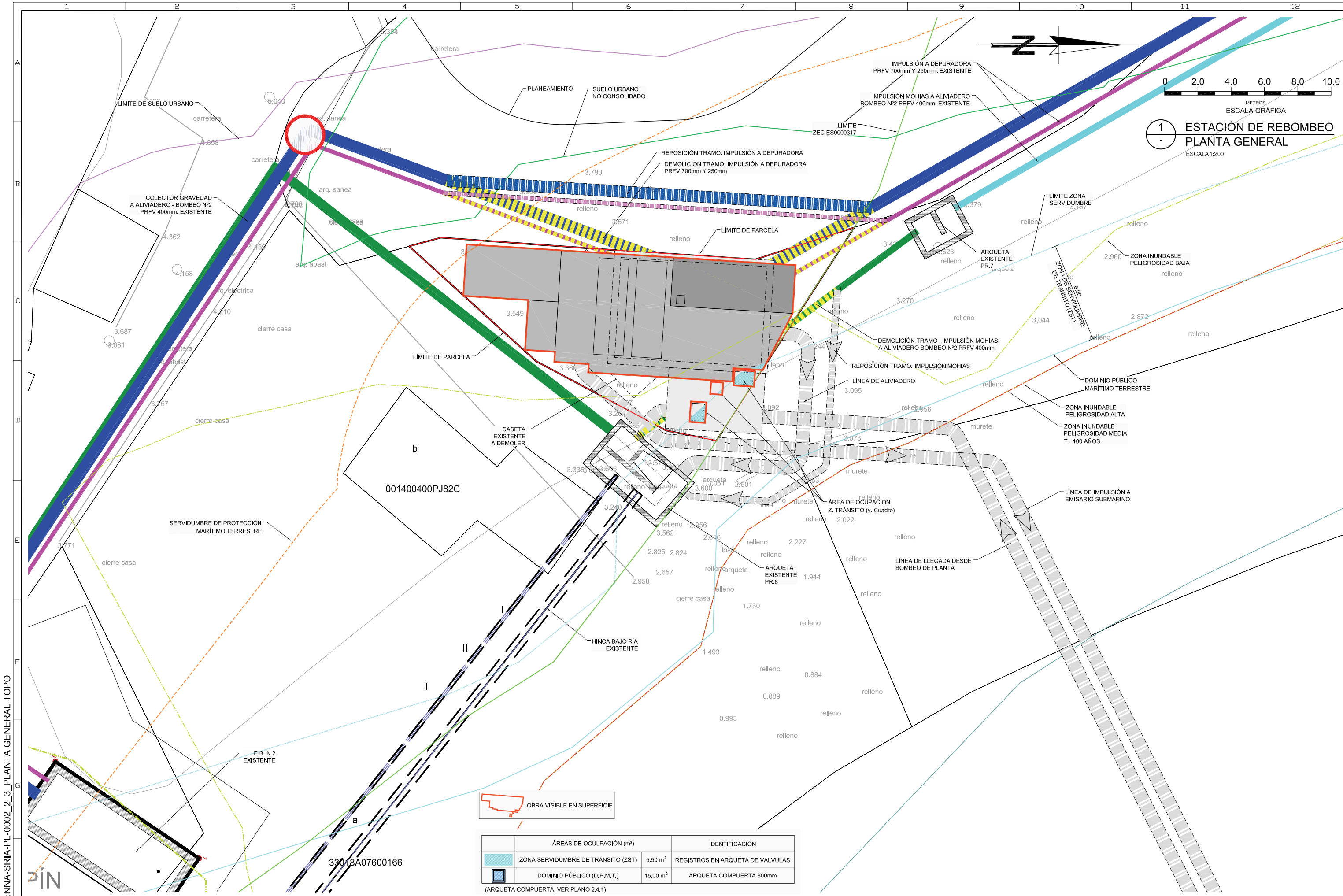


ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:750



P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_2\_2\_PLANTA GENERAL TOPO

CONSULTORES: 	PETICIONARIO: 	PROYECTO: PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN	ESCALA: <b>1:750</b> ORIGINAL: <b>A3</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>PROYECTADO</th> <th>FECHA</th> <th>AUTOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16.10.2019</td> <td>JTS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16.10.2019</td> <td>PAG</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16.10.2019</td> <td>MVV</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16.10.2019</td> <td>JTS</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PROYECTADO	FECHA	AUTOR	16.10.2019	JTS		16.10.2019	PAG		16.10.2019	MVV		16.10.2019	JTS		REVISIONES:  <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">2</div>	AUTOR:  JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	DESIGNACIÓN: <b>ESTACIÓN DE REBOMBEO PLANTA GENERAL BASE TOPOGRÁFICA</b>	NºPLANO <b>02.2.2</b> HOJA 1 DE 2
PROYECTADO	FECHA	AUTOR																					
16.10.2019	JTS																						
16.10.2019	PAG																						
16.10.2019	MVV																						
16.10.2019	JTS																						



1 ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA GENERAL  
ESCALA 1:200

OBRA VISIBLE EN SUPERFICIE

ÁREAS DE OCUPACIÓN (m²)		IDENTIFICACIÓN	
	ZONA SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST)	5,50 m²	REGISTROS EN ARQUETA DE VÁLVULAS
	DOMINIO PÚBLICO (D.P.M.T.)	15,00 m²	ARQUETA COMPUERTA 800mm

(ARQUETA COMPUERTA, VER PLANO 2.4.1)

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_2\_3\_PLANTA GENERAL TOPO

CONSULTORES:

PETICIONARIO:

C.E.A.S.A.  
Fabrica de Navia

PROYECTO:  
PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
1:200  
ORIGINAL:  
A3

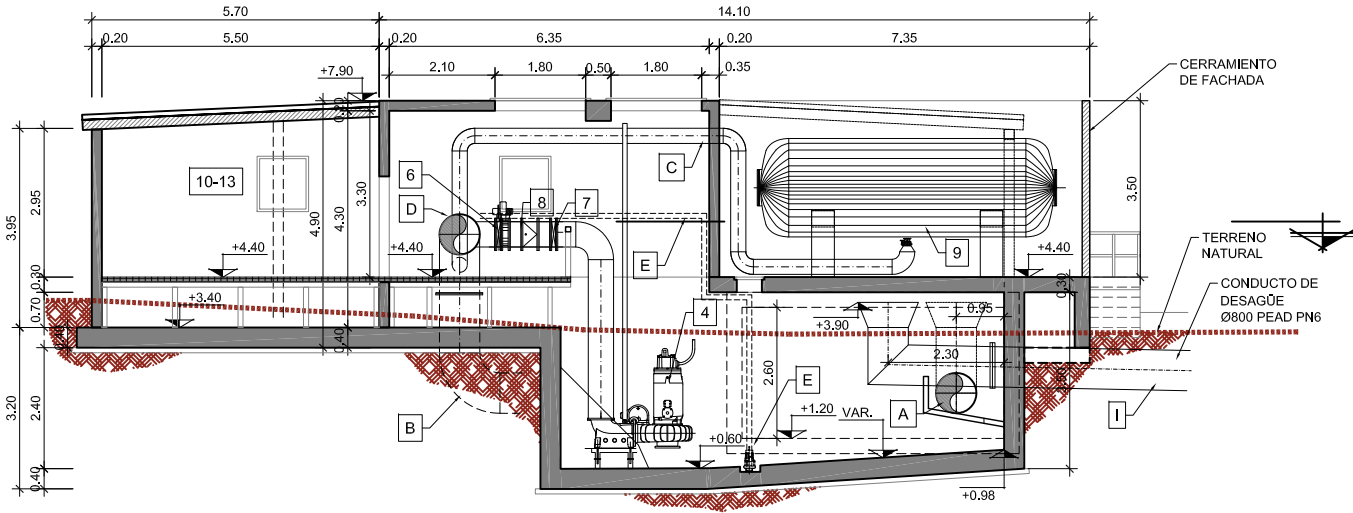
FECHA	AUTOR	REVISIONES:
16.10.2019	JTS	1
16.10.2019	PAG	
16.10.2019	MVV	
16.10.2019	JTS	

AUTOR:  
  
JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA GENERAL  
BASE TOPOGRÁFICA

NºPLANO  
02.2.3  
HOJA  
2 DE 2

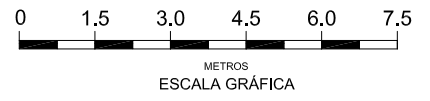
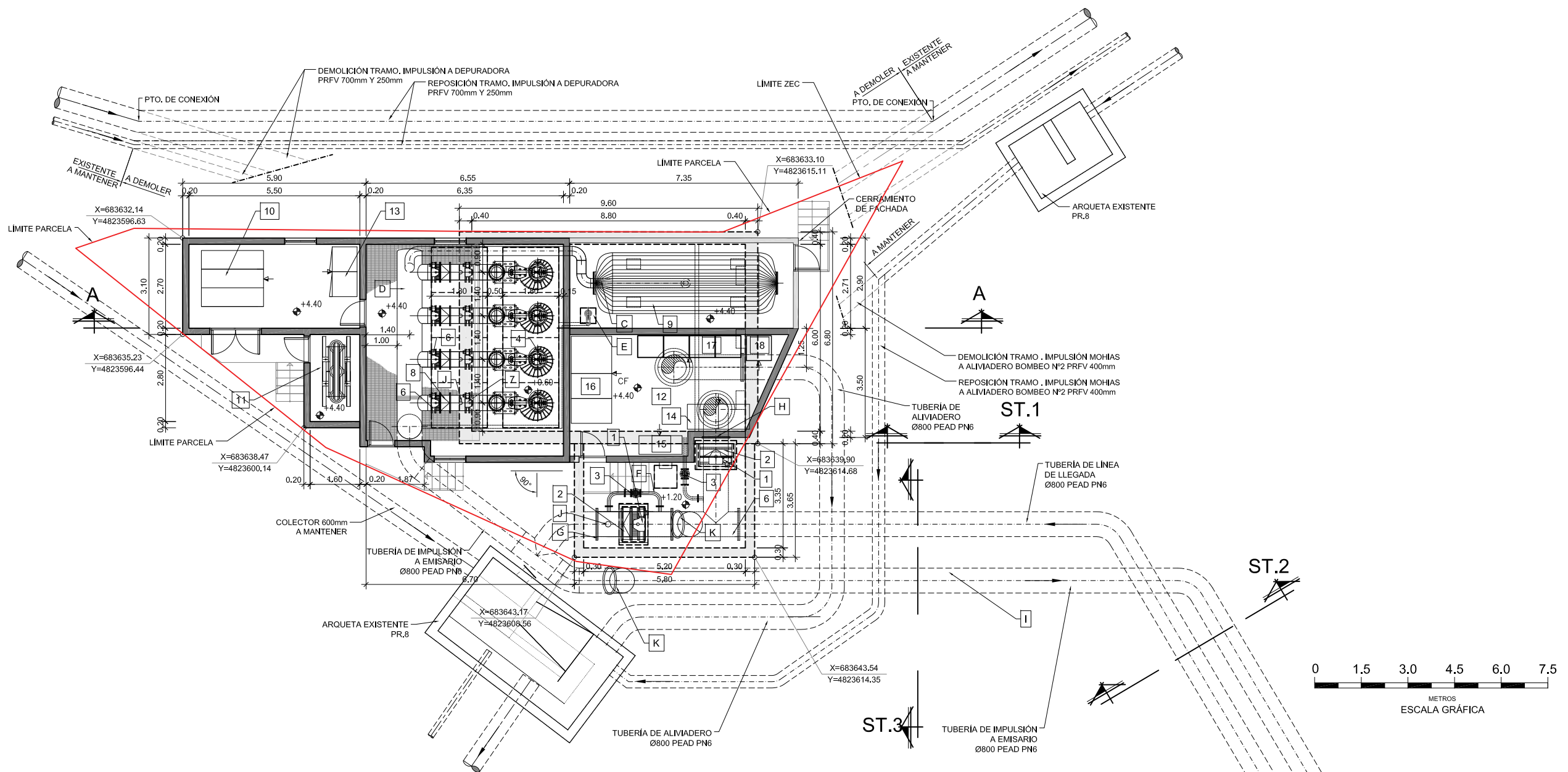
1 ESTACIÓN DE REBOMBEO  
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:150



LISTADO DE EQUIPOS MECÁNICOS ESTACIÓN DE REBOMBEO	
1	VÁLVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA DN 800 MM, PN 10. ACTUADOR ELÉCTRICO PN6
2	CARRETE DE DESMONTAJE TELESCÓPICO DN 800 MM, PN 10
3	VÁLVULA DE COMPUERTA Y CARRETE DE DESMONTAJE DN 100 MM, PN 10
4	BOMBA SUMERGIBLE PARA UN CAUDAL DE 344 L/S A UNA ALTURA MANOMÉTRICA DE 37 MCA.
5	BOMBA SUMERGIBLE 1.2 KW. PARA UN CAUDAL DE 5 L/S A UNA ALTURA MANOMÉTRICA DE 9 MCA.
6	VÁLVULA DE MARIPOSA MOTORIZADA DN 500 MM, PN 10
7	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN500, PN 6
8	CARRETE DE DESMONTAJE TELESCÓPICO DN 500 MM, PN 10
9	CALDERÍN ANTIARIETE 15.000 L
10	CELDAS DE MT COMPUESTAS POR 3 COLUMNAS
11	TRANSFORMADOR MV/LV 600 KVA
12	SALA DE BT
13	CABINAS DE MEDIDA
14	ALUMBRADO
15	HVAC
16	CUADRO DE FUERZA (POWER CENTER)
17	VARIADORES DE FRECUENCIA, 4h (830x700)
18	CABINA DE INSTRUMENTACIÓN

LISTADO DE CONDUCCIONES ESTACIÓN DE REBOMBEO	
A	COLECTOR DE LLEGADA A DEPÓSITO PEAD DN 800 MM
B	COLECTOR DE IMPULSIÓN PEAD DN800 MM
C	COLECTOR ACERO AL CARBONO GALVANIZADO DN 300 MM
D	COLECTOR ACERO AL CARBONO GALVANIZADO DN 800 MM
E	COLECTOR ACERO AL CARBONO GALVANIZADO DN 100 MM
F	TUBERÍA BYPASS ACERO AL CARBONO GALVANIZADO DN 100 MM
G	BRIDA ACERO AL CARBONO GALVANIZADO DN 800 MM
H	PASAMUROS DN 800 MM
I	COLECTOR DE SALIDA DE ALIVIADERO PEAD, DN 800mm
J	TEE BRIDADA 200MM PARA PIGGING
K	YEE 45°, 800 / 800 MM. BRIDADA PARA PIGGING

1 ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA  
ESCALA 1:150



CONSULTORES:  
**SENER**

PETICIONARIO:  
**C.E.A.S.A.**  
Fabrica de Navia

PROYECTO:  
PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
1:150  
ORIGINAL  
A3

REVISIONES:  
2

AUTOR:  
*Juan José de la Torre Suñé*  
JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

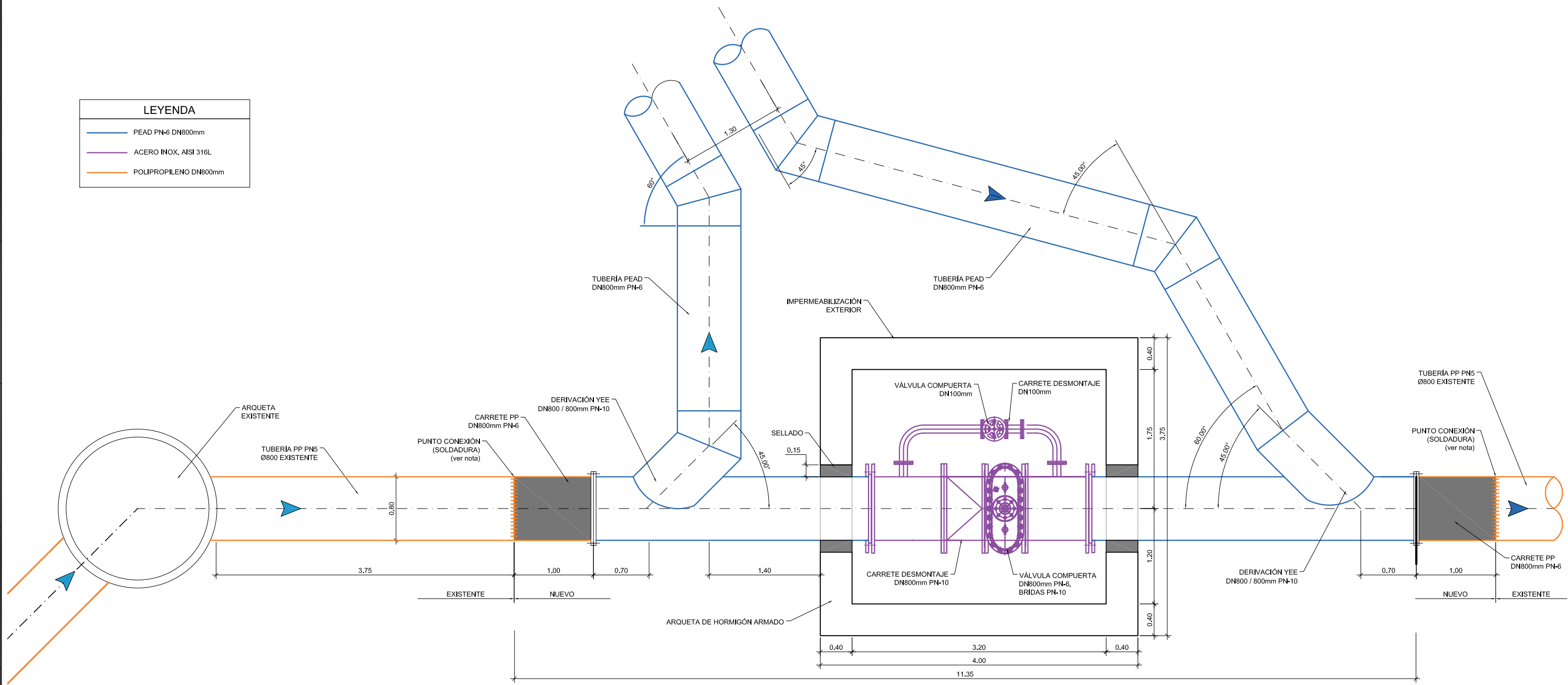
DESIGNACIÓN:  
ESTACIÓN DE REBOMBEO  
PLANTA DEPÓSITO Y  
ESTACIÓN DE BOMBEO

NºPLANO  
2.3  
HOJA  
1 DE 1

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_3\_ESTACIÓN DE REBOMBEO

**LEYENDA**

- PEAD PN-6 DN800mm
- ACERO INOX. AISI 316L
- POLIPROPILENO DN800mm



**NOTAS:**

- EN FASES MÁS AVANZADAS DEL PROYECTO, SE EVALUARÁ TAMBIÉN LA ALTERNATIVA DE CONEXIÓN MEDIANTE MANGUITOS DE UNIÓN CON JUNTA ELÁSTICA ENTRE LAS TUBERÍAS DE POLIPROPILENO Y POLIETILENO (DN800 MM), (EN LOS 2 PUNTOS DE CONEXIÓN), CON LLEVA POSTERIOR HORMIGONADO PARA ASEGURAR RESISTENCIA A LA CORROSIÓN. MISMA OPCIÓN SÓLO SE CONTEMPLA EN CASO DE EJECUCIÓN SUMERGIDA.
- RÁDIOS DE GIRO: 1,20 m, MEDIDOS AL EJE (1,5 \* Ø = R)

**1 CONEXIÓN A EMISARIO ACTUAL**  
**PLANTA**  
 ESCALA 1:50

ÁREAS DE OCUPACIÓN (m²)		IDENTIFICACIÓN
	ZONA SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST)	5,50 m²
	REGISTROS EN ARQUETA DE VÁLVULAS	
	DOMINIO PÚBLICO (D.P.M.T.)	15,00 m²
	ARQUETA COMPUERTA 800mm	

(ARQUETA DE VÁLVULAS, VER PLANO 2.2.3)

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_4\_SECCIONES Y DETALLE

CONSULTORES:

PETICIONARIO:

PROYECTO:  
 PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

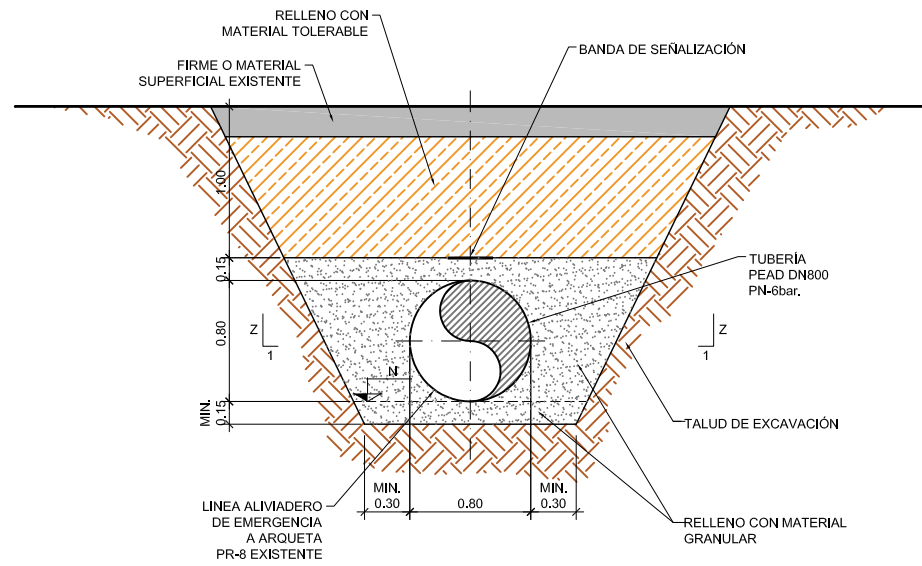
ESCALA:  
 1:25  
 ORIGINAL:  
 A3

FECHA: 16.10.2019  
 AUTORES: JTS, FAG, MVV, JTS  
 REVISIONES: 2

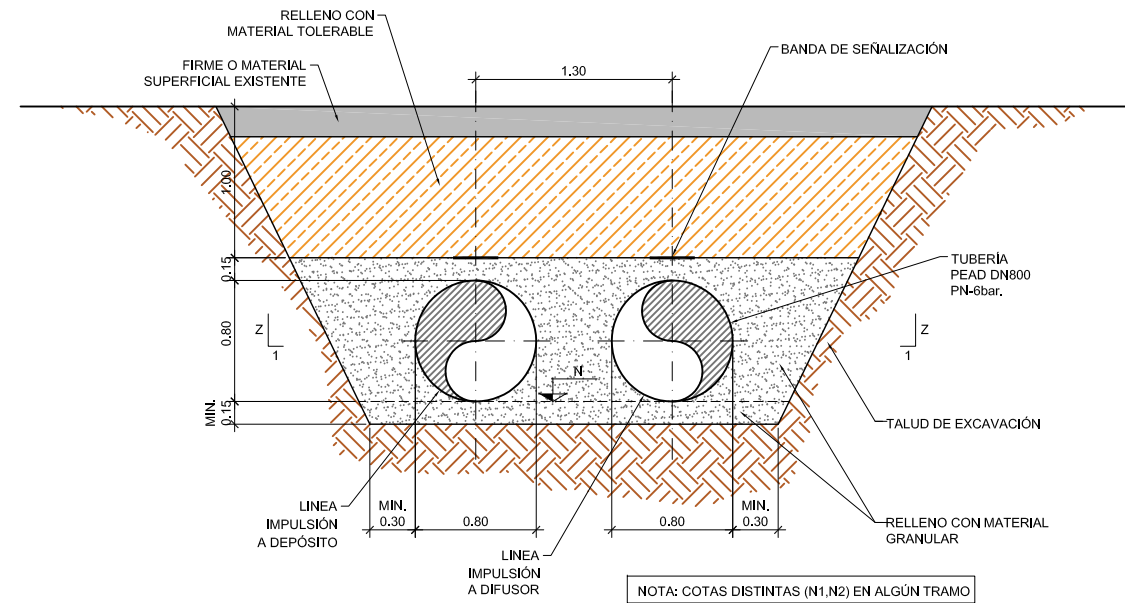
AUTOR:  
  
 JUAN JOSÉ DE LA TORRE SUÑÉ  
 INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DESIGNACIÓN:  
 ESTACIÓN DE REBOMBEO  
 CONEXIÓN EMISARIO ACTUAL

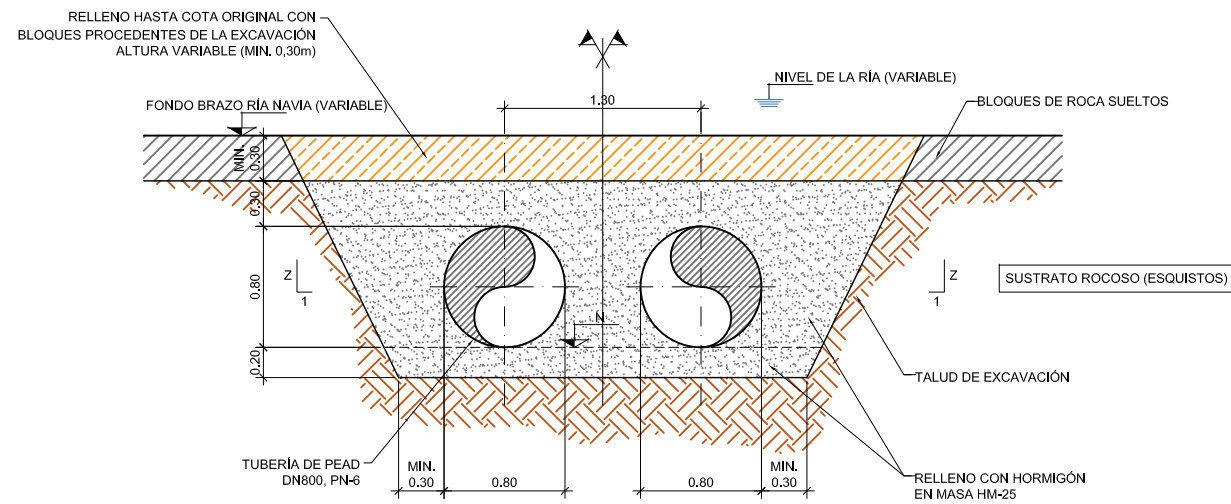
Nº PLANO:  
 02.4.1  
 HOJA:  
 1 DE 2



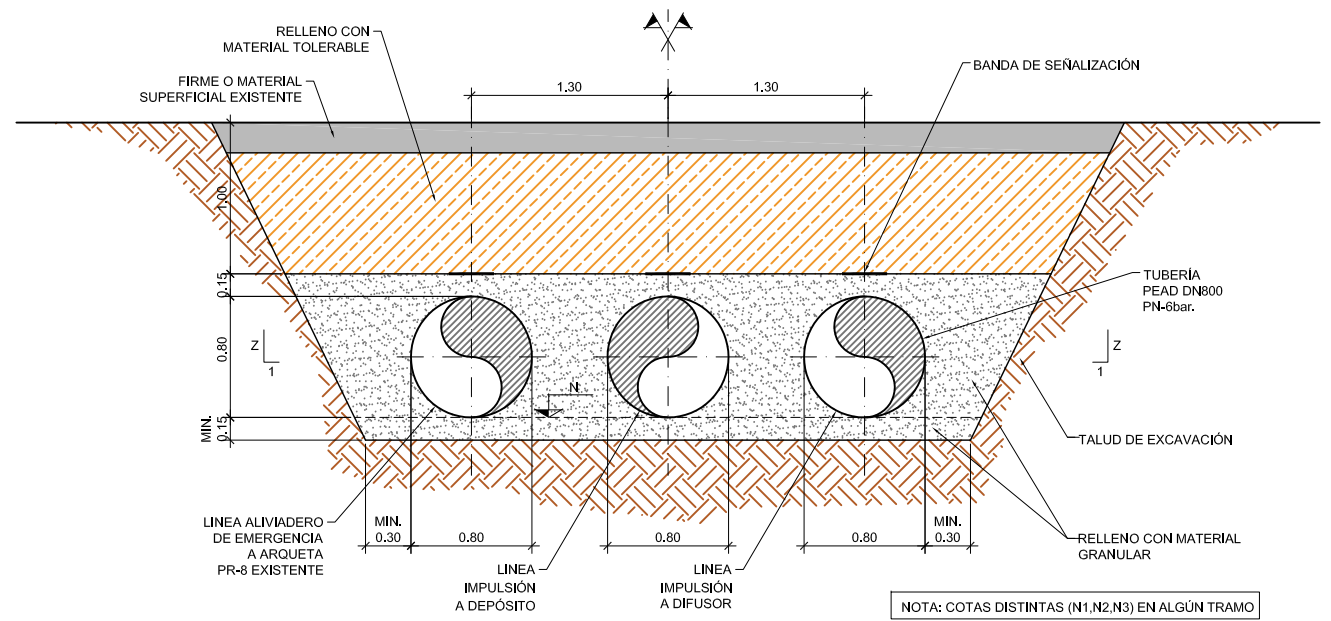
1 SECCIÓN TIPO  
ST-1  
ESCALA 1:25



2 SECCIÓN TIPO  
ST-2  
ESCALA 1:25

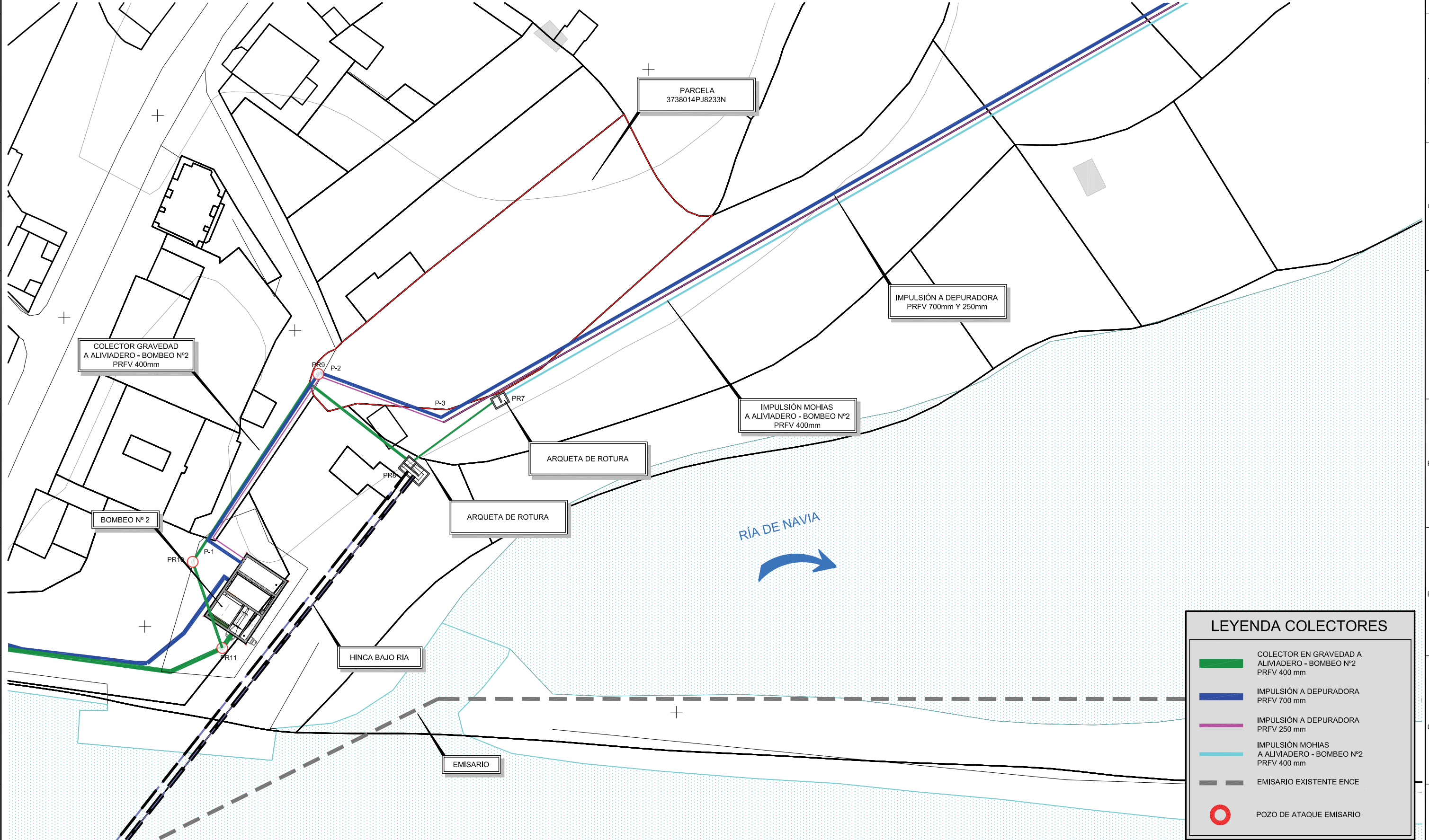
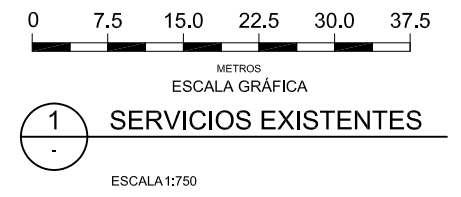


2 SECCIÓN TIPO  
ST2-B  
ESCALA 1:25



3 SECCIÓN TIPO  
ST-3  
ESCALA 1:25

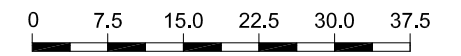




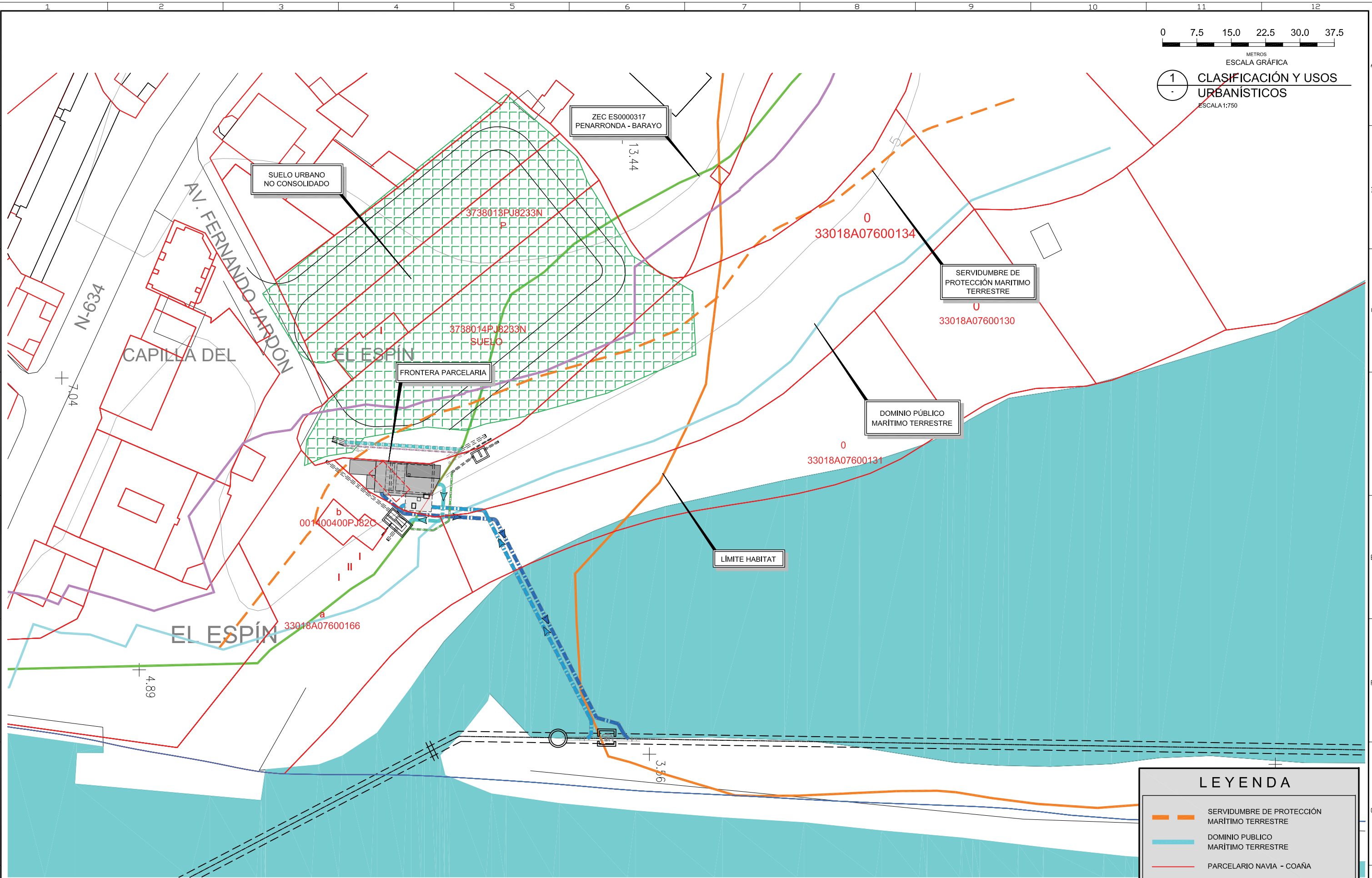
**LEYENDA COLECTORES**

- COLECTOR EN GRAVEDAD A ALIVIADERO - BOMBEO Nº2 PRFV 400 mm
- IMPULSIÓN A DEPURADORA PRFV 700 mm
- IMPULSIÓN A DEPURADORA PRFV 250 mm
- IMPULSIÓN MOHIAS A ALIVIADERO - BOMBEO Nº2 PRFV 400 mm
- EMISARIO EXISTENTE ENCE
- POZO DE ATAQUE EMISARIO

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_5\_SERVICIOS EXISTENTES



METROS  
ESCALA GRÁFICA  
1  
**CLASIFICACIÓN Y USOS URBANÍSTICOS**  
ESCALA 1:750



LEYENDA	
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN MARÍTIMO TERRESTRE
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
	PARCELARIO NAVIA - COAÑA
	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO

P0227602-ENNA-SRIA-PL-0002\_6\_CLASIFICACIÓN Y USOS URBANÍSTICOS

CONSULTORES:

PETICIONARIO:

**C.E.A.S.A.**  
Fabrica de Navia

PROYECTO:  
PROYECTO BÁSICO DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS) PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VERTIDO DE LA CONCESIÓN

ESCALA:  
**1:750**  
ORIGINAL  
**A3**

PROYECTADO	FECHA	AUTOR
PROYECTADO	16.10.2019	
DIBUJADO	16.10.2019	
REVISADO	16.10.2019	
VERIFICADO	16.10.2019	

REVISIONES: **2**

AUTOR:

R & R

DESIGNACIÓN:  
**ESTACIÓN DE REBOMBEO CLASIFICACIÓN Y USOS URBANÍSTICOS**

Nº PLANO  
**02.6**  
HOJA  
1 DE 1

PROYECTO BÁSICO ADAPTACIÓN EMISARIO

ENGINEERING:



CLIENT:

CELULOSAS DE ASTURIAS, S.A.



"Proyecto Básico de las Obras de Adecuación del Emisario en Navia (Asturias)  
para el Mantenimiento de las Condiciones de Vertido de la Concesión"

DOCUMENTO NRO.3- PRESUPUESTO





Id	Ud	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
<b>OBRA: OBRAS DE ADECUACIÓN DEL EMISARIO EN NAVIA (ASTURIAS)</b>					
<b>PARTE A. ESTACIÓN DE REBOMBEO.</b>					
<b>CAPITULO 1.- ESTACIÓN DE REBOMBEO. OBRAS EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE</b>					
<b>SUBCAPITULO 1.1- TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES</b>					
01.01.001	m3	Demolición y reposición de muro existente de mampostería de hasta 2 m de altura y 0.6 de espesor con medios mecánicos y carga manual y/o mecánica de runa en camión o deposito. Incluye transporte a vertedero y cánon de vertido.	21.60	100.00	2,160.00 €
01.01.002	u	Partida para la localización de tubería de PP existente y ubicación del punto de conexión.	1.00	1,500.00	1,500.00 €
<b>SUBCAPITULO 1.2- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
01.02.001	m	Formación de motas temporales para la excavación, según planos. Incluye el suministro de material granular con un porcentaje de finos >20%. Incluye membrana de PEAD sobre un geotextil de PP de 300g/m2. Incluye el mantenimiento de estas motas durante la duración de la obra y las reconstrucciones que sean necesarias en caso de daños. Incluye retirada final de las motas y carga y transporte a vertedero de los materiales.	97.80	120.00	11,736.00 €
01.02.002	m	Formación del cierre de la mota temporal. Con material granular con un porcentaje de finos >20%. Incluye membrana de PEAD sobre un geotextil de PP de 300g/m2. Incluye el mantenimiento durante la duración de la obra y las reconstrucciones que sean necesarias en caso de daños. Incluye retirada final y carga y transporte a vertedero de los materiales.	25.00	120.00	3,000.00 €
01.02.003	m3	Excavación en zanjas, pozos y recintos en roca, carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final. El precio incluye la parte proporcional de excavación con medios mecánico-manuales obligada en cruces y paralelismos con otros servicios	237.41	55.00	13,057.66 €
01.02.004	m3	Excavación en zanjas, pozos y recintos en suelo, carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final. El precio incluye la parte proporcional de excavación con medios mecánico-manuales obligada en cruces y paralelismos con otros servicios	237.41	8.00	1,899.30 €
01.02.005	m3	Transporte de tierras a vertedero, incluye canon de vertido.	399.79	6.00	2,398.76 €
01.02.006	PA	Achique de agua del nivel freático en la formación de zanjas. Incluye la movilización, alquiler, operación, mantenimiento y desmovilización de equipos de bombeo, mangueras, grupo electrógeno y todos los medios auxiliares.	1.00	8,500.00	8,500.00 €
01.02.007	m3	Relleno de zanja con hormigón en masa HM25.	202.52	90.00	18,226.80 €
01.02.008	m3	Relleno zanja con material rocoso y bloques procedentes de la propia excavación	75.03	12.00	900.36 €
<b>SUBCAPITULO 1.3- TUBERÍAS</b>					
01.03.001	m	Suministro e instalación de tubería de PEAD DN 800 mm PN 6 bar para el by pass desde la tubería existente a la nuevas estación de bombeo. Incluye p. p. de codos, tees y piezas especiales. Incluye extremo embreado para la conexión con la tubería existente de PP. Incluye movilización y desmovilización de equipo de soldadura y otros equipos auxiliares.	130.00	296.00	38,480.00 €
01.03.002	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 PN6 de 45°	4.00	2,210.00	8,840.00 €
01.03.003	u	Suministro e instalación de injerto en Yee 800/800 mm a 45° de PEAD DN 800 PN6 de 90°	1.00	3,500.00	3,500.00 €
01.03.003	u	Suministro e instalación de injerto en Yee 800/800 mm a 60° de PEAD DN 800 PN6 de 90°	1.00	3,500.00	3,500.00 €
01.03.004	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 PN6 de 60°	1.00	2,600.00	2,600.00 €
01.03.005	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 PN6 de 15°	1.00	1,800.00	1,800.00 €
01.03.006	u	Unidad de conexión de las nuevas líneas de PEAD con tubería existente de PP. Incluye corte de la tubería existente, suministro y soldadura de 2 carretes de PP DN 800 mm PN 6 bar con 1 extremo embreado.	2.00	4,000.00	8,000.00 €

<b>SUBCAPITULO 1.4- ARQUETA DE VÁLVULA COMPUERTA PARA PIGGING.</b>					
<b>SUBCAPITULO 1.4.1- ARQUETA - OBRA CIVIL</b>					
01.04.01.001	m3	Suministro y colocación de hormigón de resistencia característica $f_c = 15$ MPa, de consistencia blanda y tamaño máximo de 20 mm, en soleras de limpieza	2.40	95.94	230.26 €
01.04.01.002	m3	Suministro y colocación de hormigón HA-35/B/20/IIIa en estructuras	50.00	187.20	9,360.00 €
01.04.01.003	kg	Acero corrugado B-500 S en redondos para armar, incluso elaboración y colocación	5000.00	1.50	7,500.00 €
01.04.01.004	m2	Encofrado plano en cualquier tipo de paramento visto o no visto, incluso desencofrado	60.00	50.70	3,042.00 €
01.04.01.005	PA	Impermeabilización. Lámina inferior y sistema de poliureas en exterior de muros y losa superior	1.00	2,500.00	2,500.00 €
<b>SUBCAPITULO 1.4.2- VALVULERÍA Y CALDERERÍA</b>					
01.04.02.001	kg	Chapa de acero inoxidable AISI316L para la formación de tuberías y piezas especiales (codos, tes, etc.) incluido suministro, preparación en taller, recortes, transporte a la obra, descarga, bridas, oxicortes. Incluye nivelación e instalación en el lugar definitivo, tornillería, pruebas y ensayos.	150.00	17.00	2,550.00 €
01.04.02.002	u	Pasamuro de acero DN 800 mm galvanizado en caliente 235 Mpa de límite elástico.	2.00	2,374.00	4,748.00 €
01.04.02.003	u	Suministro e instalación de carrete de desmontaje telescópico DN 800 mm, PN 10	1.00	2,489.50	2,489.50 €
01.04.02.004	u	Suministro e instalación de válvula de compuerta DN 100 mm, PN 10	1.00	273.00	273.00 €
01.04.02.005	u	Suministro e instalación de carrete de desmontaje telescópico DN 100 mm, PN 10	1.00	200.00	200.00 €
01.04.02.006	u	Suministro e instalación de válvula de compuerta con accionamiento manual DN 800 mm, PN 6. Con bridas PN-10.	1.00	38,000.00	38,000.00 €
<b>CAPITULO 2.- ESTACIÓN DE REBOMBEO. OBRAS EN LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST).</b>					
<b>SUBCAPITULO 2.1- TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES</b>					
02.01.001	m3	Desbroce y saneo del terreno hasta 50 cm de espesor con medios mecánicos incluida carga y transporte a vertedero.	100.00	10.40	1,040.00 €
02.01.002	m	Demolición de colector DN400 mm existente, incluida carga y transporte a vertedero.	18.00	20.00	360.00 €
<b>SUBCAPITULO 2.2- MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
02.02.001	m3	Excavación en zanjas, pozos y recintos en roca, carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final. El precio incluye la parte proporcional de excavación con medios mecánico-manuales obligada en cruces y paralelismos con otros servicios	225.00	55.00	12,375.00 €
02.02.002	m3	Excavación en zanjas, pozos y recintos en suelo, carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final. El precio incluye la parte proporcional de excavación con medios mecánico-manuales obligada en cruces y paralelismos con otros servicios	100.00	8.00	800.00 €
02.02.003	m3	Transporte de tierras a vertedero, incluye canon de vertido.	325.00	6.00	1,950.00 €
02.02.004	PA	Achique de agua del nivel freático en la formación de zanjas. Incluye la movilización, alquiler, operación, mantenimiento y desmovilización de equipos de bombeo, mangueras, grupo electrógeno y todos los medios auxiliares.	1.00	4,500.00	4,500.00 €
02.02.005	m3	Relleno y compactación de zanjas, pozos y recintos con material granular, extendido y compactación según Condiciones del pliego de Prescripciones Técnicas, medido sobre perfil teórico.	40.00	8.00	320.00 €
02.02.006	m3	Relleno y compactación de zanjas, pozos y recintos con material tolerable, extendido y compactación según Condiciones del pliego de Prescripciones Técnicas, medido sobre perfil teórico.	75.00	8.50	637.50 €
02.02.007	m3	Formación de terraplén con terreno adecuado de aportación incluye extensión, riego y compactación al 95% del PN	100.00	15.00	1,500.00 €
<b>SUBCAPITULO 2.3- TUBERÍAS</b>					
02.03.001	m	Suministro e instalación de tubería de PEAD DN 800 mm PN 6 bar para el by pass desde la tubería existente a la nueva estación de bombeo. Incluye p. p. de codos, tees y piezas especiales. Incluye extremo embreadado para la conexión con la tubería existente de PP.	33.00	296.00	9,768.00 €

02.03.002	u	Pozo de registro prefabricado de hormigón de cualquier altura y 1 m de diámetro para tubos DN 800 mm. Incluye base cuadrada de hormigón armado de dimensiones interiores 1,2 x 1,2 m, losa de hormigón armado para la transición de la base cuadrada a los aros de sección circular, anillos prefabricados de hormigón en masa de diámetro 1 m con junta elástica, cono superior de reducción prefabricado de hormigón en masa de 1 a 0,6 m, marco y tapa de fundición dúctil de diámetro 0,60 m y pates de fundición dúctil según planos.	0.00		0.00 €
02.03.003	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 de 45°	2.00	2,210.00	4,420.00 €
02.03.004	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 de 90°	3.00	2,892.50	8,677.50 €
02.03.005	u	Suministro e instalación de codo de PEAD DN 800 de 15°	0.00		0.00 €
02.03.006	m	Suministro e instalación de tubería de PVC DN 400 mm para restitución de colector existente. Incluye conexiones en extremos.	18.00	200.00	3,600.00 €
02.03.007	m	Suministro e instalación de malla de señalización no detectable de 300 mm de anchura de color azul según AENOR NF T 54-080 fabricada en polietileno.	33.00	3.86	127.41 €
02.03.008	u	Obra completa de conexión de aliviadero de emergencia a la arqueta PR-8. Incluye desmontaje y reposición de estructura existente y elementos arquitectónicos.	1.00	5,000.00	5,000.00 €
<b>SUBCAPITULO 2.4- ESTACIÓN DE BOMBEO</b>					
<b>SUBCAPITULO 2.4.1- ESTACIÓN DE BOMBEO - MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
02.04.01.001	m3	Desbroce y saneo del terreno hasta 50 cm de espesor con medios mecánicos incluida carga y transporte a vertedero.	0.00		0.00 €
02.04.01.002	m3	Formación de terraplén con terreno adecuado de aportación incluye extensión, riego y compactación al 95% del PN	0.00		0.00 €
02.04.01.003	m3	Transporte de tierras a vertedero, incluye canon de vertido.	90.00	6.00	540.00 €
02.04.01.004	m3	Excavación a cielo abierto en roca, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final.	90.00	55.00	4,950.00 €
02.04.01.005	m3	Excavación a cielo abierto en suelos, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a lugar de acopio y carga y transporte a lugar de empleo final.	50.00	8.00	400.00 €
02.04.01.006	m3	Relleno y compactación de zanjas, pozos y recintos con material tolerable, extendido y compactación según Condiciones del pliego de Prescripciones Técnicas, medido sobre perfil teórico.	20.00	11.62	232.44 €
02.04.01.007	PA	Achique de agua del nivel freático durante la excavación. Incluye la movilización, alquiler, operación, mantenimiento y desmovilización de equipos de bombeo, mangueras, grupo electrógeno y todos los medios auxiliares.	1.00	6,500.00	6,500.00 €
<b>SUBCAPITULO 2.5- ARQUETA DE BY PASS</b>					
<b>SUBCAPITULO 2.5.1- ARQUETA - OBRA CIVIL</b>					
02.05.01.001	m3	Suministro y colocación de hormigón de resistencia característica $f_c = 15$ MPa, de consistencia blanda y tamaño máximo de 20 mm, en soleras de limpieza	2.40	95.94	230.26 €
02.05.01.002	m3	Suministro y colocación de hormigón HA-35/B/20/IIIa en estructuras	73.00	187.20	13,665.60 €
02.05.01.003	kg	Acero corrugado B-500 S en redondos para armar, incluso elaboración y colocación	7300.00	1.50	10,950.00 €
02.05.01.004	kg	Acero S 275 JR, en perfiles laminados en caliente para estructuras y soportes, con una capa de imprimación antioxidante, en perfiles laminados serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPN, y colocado en obra con soldadura	500.00	2.85	1,425.00 €
02.05.01.005	m2	Encofrado plano en cualquier tipo de paramento visto o no visto, incluso desencofrado	84.00	50.70	4,258.80 €
<b>SUBCAPITULO 2.5.2- VALVULERÍA Y CALDERERÍA</b>					
02.05.02.001	kg	Chapa de acero soldado de 235MPa de límite elástico o superior para la formación de tuberías y piezas especiales (codos, tes, etc.) incluido suministro, preparación en taller, recortes, transporte a la obra, descarga, bridas, oxicortes. Soldaduras en la obra, nivelación e instalación en el lugar definitivo, galvanizada en caliente, tornillería, pruebas y ensayos.	1350.00	11.87	16,023.15 €
02.05.02.002	u	Pasamuro de acero DN 800 mm galvanizado en caliente 235 Mpa de límite elástico.	3.00	2,374.00	7,122.00 €

02.05.02.003	u	Suministro e instalación de válvula de mariposa motorizada DN 800 mm, PN 10.	2.00	12,740.00	25,480.00 €
02.05.02.004	u	Suministro e instalación de carrete de desmontaje telescópico DN 800 mm, PN 10	2.00	2,489.50	4,979.00 €
02.05.02.005	u	Suministro e instalación de válvula de compuerta DN 100 mm, PN 10	2.00	273.00	546.00 €
02.05.02.006	u	Suministro e instalación de carrete de desmontaje telescópico DN 100 mm, PN 10	2.00	200.00	400.00 €
<b>SUBCAPITULO 2.6- VARIOS</b>					
02.06.001	u	Misceláneos (5%)	1.00	10,000.00	10,000.00 €
02.06.002	u	Monitoreo ambiental	1.00	5,000.00	5,000.00 €
<b>PARTE B. OBRA COMPLEMENTARIA. INSERCIÓN DE VENTOSAS (ANEXO 3)</b>					
<b>CAPITULO 1.- INSERCIÓN DE VENTOSAS. OBRAS EN DOMINIO PUBLICO MARITIMO TERRESTRE</b>					
B.01.01.001	PA	Inserción de 3 ventosas de DN150 mm: Venteo de las Aceñas (P.K. 0+960); Caja de Ahorros (P.K. 1+900) y El Espín (P.K. 2+240). Según presupuesto en anexo 3. Incluye todas las actuaciones complementarias asociadas.	3.00	28,028.00	84,084.00 €
<b>CAPITULO 2.- INSERCIÓN DE VENTOSAS. OBRAS EN LA ZONA DE SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO (ZST).</b>					
B.02.01.001	PA	Inserción de ventosas. Según presupuesto en anexo 3. (* ) No se consideran en zona ZST.	0.00	20,000.00	0.00 €