

DOCUMENTO:

Anejo nº 18. Integración ambiental



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
1.1	Introducción y justificación del proyecto .....	5
<b>2</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PRACTICADO</b> .....	<b>5</b>
2.1	Requisitos derivados del Informe de impacto ambiental .....	5
<b>3</b>	<b>BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>MEDIDAS AMBIENTALES</b> .....	<b>15</b>
4.1	Medidas preventivas o cautelares .....	15
4.1.1	Medidas preventivas en fase de replanteo o previas al comienzo de las obras .....	15
4.1.2	Medidas preventivas en fase de construcción y explotación .....	15
4.2	Medidas correctoras .....	23
4.2.1	Restauración ambiental .....	23
<b>5</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b> .....	<b>29</b>
5.1	Fase previa al comienzo de las obras .....	29
5.2	Fase de construcción .....	31
5.2.1	Medio atmosférico y acústico .....	31
5.2.2	Suelo .....	31
5.2.3	Aguas .....	33
5.2.4	Vegetación .....	34
5.2.5	Fauna .....	35
5.2.6	Medio socioeconómico .....	35
5.2.7	Paisaje .....	36
5.3	Fase de explotación .....	37
5.4	Programación, informes y presupuesto .....	42
5.4.1	Informes .....	42
<b>6</b>	<b>PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA</b> .....	<b>44</b>
	<b>APÉNDICE 2. INFORMES Y RESOLUCIONES</b> .....	<b>46</b>
	<b>INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>47</b>
	<b>RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL</b> .....	<b>48</b>
	<b>INFORME DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL</b> .....	<b>49</b>
	<b>APÉNDICE 3. DOCUMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>50</b>
	<b>APÉNDICE 4. ADENDA AL DOCUMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>51</b>
	<b>APÉNDICE 5. PRESUPUESTO</b> .....	<b>53</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Introducción y justificación del proyecto

A fin de evaluar el estado general del sistema de saneamiento del Concello de la Illa de Arousa, Augas de Galicia redactó el Plan de Saneamiento Local da marxe esquerda da Illa de Arousa. En este trabajo se inventarió y caracterizó el funcionamiento del sistema de colectores, lo que permitió definir las zonas con entrada de agua de mar y de drenaje, así como los problemas de funcionamiento y capacidad de las instalaciones. Dentro de estos trabajos de inspección, y como consecuencia del inadecuado diseño y de la falta de cobertura, también se detectaron puntos con vertidos directos al medio receptor.

Además, el sistema de saneamiento de la Illa de Arousa también presenta importantes deficiencias en la depuración y vertido de las aguas residuales tratadas, lo que tiene especial incidencia por la calidad exigida a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos.

En cumplimiento de los objetivos fijados en el Plan anterior, la Xunta de Galicia licitó en 2018 un contrato de servicios para la redacción del Proxecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa, adjudicado en enero de 2019. Los trabajos incluyen la redacción de los estudios previos, estudio de alternativas y proyecto.

Por su parte, en la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018, se declararon de interés general las obras Depuración y saneamiento de la Illa de Arousa mientras que el Director General del Agua autorizó la redacción de los estudios previos y proyectos de diferentes actuaciones que están pendientes de incorporar al Adicional al Convenio de Gestión Directa. Entre ellas figura la denominada Actuaciones saneamiento y depuración en Illa de Arousa.

## 2 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PRACTICADO

Con fecha de 20 de julio de 2020, tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, escrito de la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), de solicitud de inicio de tramitación de procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)».

El promotor del proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de las Cuencas de España, SA (ACUAES), siendo órgano sustantivo la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Con fecha 27 de agosto de 2020 se realiza el trámite de consultas a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas en relación con el proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Como consecuencia de las contestaciones recibidas y del análisis técnico realizado, con fecha 26 de marzo de 2021, se remite escrito al promotor en el que se solicita información adicional a fin de garantizar una adecuada prevención y corrección de impactos ambientales.

Por ello, con fecha 16 de abril de 2021 se remita una Adenda Ambiental en el que se da respuesta a todas las cuestiones contenidas en estos informes, corrigiendo los impactos ambientales detectados.

Con posterioridad, se requieren al promotor aclaraciones adicionales respecto a las alternativas de proyecto, al escenario de avería, al impacto sobre las zonas de acuicultura y de baño, así como a los muestreos y controles a realizar, las cuales son aportadas en documentación adicional remitida el 6 de agosto del 2021.

Con fecha 23 de diciembre de 2021 se publica en el BOE la resolución de 13 de diciembre de 2021, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)».

### 2.1 Requisitos derivados del Informe de impacto ambiental

En este apartado se exponen los requisitos derivados del Informe de Impacto Ambiental y se especifica de qué forma se han considerado y se han incorporado al proceso.

Para que la identificación de los requisitos sea más sencilla se le asignará un código a cada uno y se agrupan de acuerdo con los apartados en los que se estructura el Informe de Impacto Ambiental.

#### A. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

##### Características de la EDAR

##### Cuestión 1. Parámetros de vertido y control de calidad del vertido.

*“En cuanto a los límites del vertido, según recoge el documento ambiental, deberán cumplir los parámetros exigidos en la legislación en vigor destacando las siguientes normas: Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar, Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, cumplimiento del Real Decreto 345/1993 que establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos, así como el Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia”.*

*“El control de la calidad del vertido se realizará por una entidad colaboradora de la Administración acreditada bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalentes. El plan de vigilancia ambiental, respecto al control de la calidad de vertidos al medio marino desde la EDAR y del control de sedimentos, especifica que los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en el medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido del órgano competente, además de aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación concurrente. Se pretende garantizar también que el vertido mantenga la calidad de las aguas de la Ría de Arousa para bateas de viveros flotantes y zonas de marisqueo, así como la calidad de agua de baño en las playas del municipio.”*

### Respuesta 1.

En el Apartado 5 Programa de vigilancia ambiental se adjuntan la Ficha 21. Control de la calidad del tratamiento en la EDAR y Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR, para garantizar el cumplimiento de la calidad del vertido.

### **Cuestión 2. Criterios de eficiencia energética en línea de desodorización.**

*“A solicitud de la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, se han tenido en cuenta en las instalaciones criterios de eficiencia energética, destacando la implementación de un sistema inteligente de control de oxígeno y nitrógeno en los reactores biológicos”.*

### Respuesta 2.

En el Anejo 10. Cálculos eléctricos, Anejo 11. Automatización y Control y Anejo 12 Climatización y ventilación se han incorporado las medidas correspondientes para Mejora de eficiencia energética, como son el empleo de variadores de frecuencia para los motores de más potencia, sectorización de las áreas a desodorizar, para evitar un consumo especialmente elevado del ventilador, así como la implementación de un sistema inteligente de control de oxígeno y nitrógeno en el tratamiento biológico, dado que el consumo de energía para el tratamiento biológico es del 60 % del total.

## **C) CARACTERÍSTICAS DEL POTENCIAL IMPACTO**

### **C1. Espacios Protegidos y Red Natura 2000.**

#### **Cuestión 3. Medidas prevención contaminación durante las obras.**

*“Ante la posibilidad de algún episodio puntual de contaminación durante las obras, se contemplan las siguientes medidas: la ejecución de una cuneta perimetral, la instalación de una balsa de decantación para posibles sólidos arrastrados en suspensión y la colocación de barreras de retención de sedimentos”.*

*“El promotor se ha comprometido a disponer en toda la longitud de la cuneta de una barrera de retención de sedimentos formada por fardos de paja o hierba hincados al terreno, que evitarán posibles desbordamientos de la cuneta y el filtrado de sedimentos y sustancias peligrosas de aguas torrenciales”.*

### Respuesta 3.

Estas medidas se incluyen en el apartado 4.1.2.3 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Agua.

En el Mapa 2.1. Medidas de protección ambiental del Apéndice 1 del presente Anejo, se representan gráficamente estas medidas, mientras que en el presupuesto se incluyen en el capítulo 6.1 Medidas de protección ambiental las siguientes partidas:

U04PR473. CUNETAS SIN REVESTIR EN PIE DE TERRAPLÉN O CORONACIÓN

U04CJ088 Balsa Retención de Sedimentos

U07CJ096 Barreras Retención de Sedimentos

### **C2. Masas de agua terrestre.**

#### **Cuestión 4. Cuestiones planteadas por los Servicios Centrais de Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.**

*“Los Servicios Centrais de Augas de Galicia han concluido que no es previsible que el proyecto pueda causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental y siempre que se tengan en cuenta una serie de consideraciones técnicas para garantizar la no afectación al medio hídrico en cuanto a drenaje urbano sostenible (Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa), al sistema de impermeabilización resistente a las agresiones químicas, y sobre medidas preventivas para evitar los posibles arrastres de tierras al medio natural”.*

### Respuesta 4.

En los Planos 5.3.1. Urbanización. Planta general y 6.8. Planos de Redes. Red de pluviales y fecales se define la pavimentación de la instalación, así como la red de recogida de pluviales de la plataforma.

Los productos químicos a utilizar en el proceso se especifican en el Anejo 4. Justificación y cálculo de proceso. De acuerdo a ello se ha proyectado la colocación de un tanque de doble pared para la dosificación del reactivo químico para eliminación de fósforo en el interior del edificio de deshidratación y soplantes. Dicha instalación cumple con los requisitos de la APQ-01.

En la Adenda al Documento Ambiental, que se adjunta como Apéndice 4, se señalan lo siguiente al respecto de los requerimientos de la Consellería:

En lo referente a la gestión de las aguas de lluvia, cabe mencionar que dentro del diseño de la urbanización de la parcela de la nueva EDAR se ha primado la incorporación de zonas verdes que permiten la infiltración al terreno de las aguas de lluvia y su eventual retorno al medio receptor. En cualquier caso, no es previsible un incremento de los niveles de escorrentía superficial en la medida en que todas las aguas pluviales son captadas, bien para su retorno al terreno o bien para su tratamiento dentro de la propia EDAR.

Sobre la estanquidad de las infraestructuras cabe mencionar que se ha primado la ejecución in situ de todas ellas, descartando el uso de elementos de fábrica que pudieran penalizar su estanquidad. En este sentido, se ha prestado especial atención a la disposición de juntas de estanquidad durante la ejecución del proceso constructivo. Además, se ha prescrito el uso de hormigón sulfurresistente en las zonas sometidas a este tipo de ataques, mientras que los cubetos de reactivos estarán convenientemente protegidos y fabricados con los materiales requeridos por el elemento a almacenar. En cualquier caso, la validación de estas instalaciones, y su autorización de puesta en servicio, vendrá dada por la Consellería de Industria a través de la autorización para el almacenamiento de productos químicos (APQ).

En el apartado 4.1.2.10 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas en el diseño de la EDAR, se hace mención a estas medidas que se han considerado en el diseño de la EDAR.

En cuanto a las medidas para evitar los posibles arrastres de tierras al medio natural son las especificadas en la Respuesta anterior.

#### **Cuestión 5. Escenario en caso de avería**

*“El promotor ha contemplado el posible escenario de avería, en el que aclaran que la EDAR proyectada es capaz de tratar todo el caudal bombeado desde el bombeo de Concello que se corresponde a un evento pluvial. En el caso de fallo de suministro de energía eléctrica a la planta, la instalación contará con un generador de emergencia de 200 KVA con conexión automática a los equipos considerados esenciales en el cuadro de motores. El diseño de la EDAR está concebido con todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por una sola línea, caso de ser una etapa con líneas dobladas, así como dotar de gran capacidad de reserva de equipos”.*

#### **Respuesta 5.**

En la Adenda al Documento ambiental, que se adjunta como Apéndice 4, se incluye un apartado con aclaraciones al diseño del proyecto, en el que aclara el escenario de avería:

En relación a un escenario de avería de la EDAR cabe destacar que la planta es capaz de tratar todo el caudal que le llega desde la estación de bombeo, por lo que un mal funcionamiento únicamente podría ser causado por un fallo en el suministro eléctrico. A este respecto, se proyecta la instalación de un grupo electrógeno de emergencia. En los apartados 3.1 y 3.3.1 de la Adenda al Documento Ambiental se presenta información más detallada en relación a este aspecto.

En cualquier caso, la situación siempre mejoraría sustancialmente respecto a la actual porque, a la disposición del suministro adicional comentado anteriormente, el conocimiento del medio adquirido en el estudio ambiental permitiría, ante un imprevisible escenario de avería, gestionar la situación de un modo óptimo desde el punto de vista medioambiental

La EDAR proyectada es capaz de tratar todo el caudal bombeado desde el bombeo de Concello (306 m<sup>3</sup>/h), que se corresponde a un evento pluvial.

El diseño de la EDAR está concebido con todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por una sola línea, caso de ser una etapa con líneas dobladas.

Prácticamente todas las etapas del tratamiento se encuentran duplicadas como es el desbaste, tamizado, desarenado-desengrasado y tratamiento biológico. En el caso del desbaste y tamizado la línea duplicada es capaz de tratar el caudal máximo de entrada a la EDAR.

Se dispone gran capacidad de reserva en equipos cuyo funcionamiento sea indispensable, de manera que pueda procederse a su mantenimiento preventivo o correctivo sin alterar significativamente el

funcionamiento normal de la línea. En particular, todos los equipos de bombeo de la planta, así como el sistema de aireación (soplantes) y los equipos de deshidratación de fangos se proyectan con reserva activa.

Estas medidas se consideran en el *Anejo nº 4. Justificación y cálculos de proceso* así como en el *Anejo nº 5. Selección de equipos electromecánicos*.

En el Anejo nº 10 de Cálculos eléctricos se definen los motores que están conectados al generador de emergencia, así como el cálculo del mismo. En presupuesto, se recoge dicha unidad y en los planos 9.1.3 y 9.2.3 de electricidad, se reflejan los esquemas de conexionado.

El generador se coloca en una sala específica en el edificio de deshidratación y soplantes, según se refleja en el plano 7.5.3.

En el apartado 4.1.2.10 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas en el diseño de la EDAR, se hace mención al generador de emergencia proyectado para la EDAR.

#### **Cuestión 6. Plan de Emergencias**

*“El Plan de Emergencias recogerá un protocolo para que, ante una situación extraordinaria, se corte el bombeo de agua residual a la EDAR para primar un alivio difuso a través de los bombeos frente a uno puntual por la conducción de vertido al mar. Esta opción, según el promotor, resultaría más favorable a un único vertido por emisario y su potencial afección microbiológica a la zona de bateas.*

*Para reforzar la seguridad del sistema de desinfección, en caso de una avería que afectase al funcionamiento de este equipo, el Plan de explotación de la EDAR deberá contar con un Plan de emergencias que considere la operativa de actuación ante este suceso. Este Plan de emergencias incluirá los requerimientos que Aguas de Galicia pueda establecer en la autorización de vertido, pero en cualquier caso se desarrollará según los criterios establecidos en la «Norma UNE 150008:2008, Análisis y evaluación del riesgo ambiental», y en el marco legal definido por la «Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental», modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio y desarrollada a través del «Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental», modificado a su vez por el Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo. El Plan de emergencia, por lo tanto, analizará diferentes escenarios de accidente, estableciendo probabilidades de ocurrencia, analizando el medio potencialmente afectado y adoptando medidas preventivas y de mitigación. A su vez, el Plan de emergencias deberá de contar con un procedimiento de comunicación del incidente, que informe y coordine a los agentes implicados en la gestión de emergencias del sistema.*

*El citado plan definirá, entre otras cuestiones, el ámbito de aplicación, las instalaciones y sus condiciones de operación, las áreas vulnerables (bateas, zonas de baño, espacios protegidos, etc.), análisis del riesgo, circunstancias y fases de activación, notificación de incidencias, coordinación con otros planes, elaboración de informes (origen, evolución, daños, gestión y estado de los medios materiales utilizados, medidas preventivas y correctivas, plan de recuperación del área afectada, necesidad de reposición de medios), inventario de medios disponibles y mantenimiento de los medios materiales (bombas absorbentes, barreras, etc), programa de formación, procedimiento de revisión, etc.”*

**Respuesta 6.**

Este Plan de Emergencia lo redactará el futuro operador de la planta de forma previa al comienzo de las obras de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, incluyendo todos los requisitos que recoge la cuestión anterior.

**Cuestión 7. Gestión de aguas sanitarias, pluviales y de limpieza**

*“Además, respecto a la gestión de aguas sanitarias, de aguas pluviales y de limpieza en la planta de tratamiento, el promotor ha indicado que se enviarán a la cabecera de la instalación para su tratamiento. La red dispondrá de pozos y arquetas de registro que conectarán a dos pozos de bombeo para su impulsión a la entrada de la misma”.*

**Respuesta 7.**

En el plano 6.8. Planos de Redes. Red de pluviales y fecales se detallan las redes de pluviales y fecales en el que se incluyen las condiciones expresadas en esta cuestión.

**C3. Masa de agua marina.**

**Cuestión 8. Controles en caso de no contar con Autorización de vertido**

*“Se especifica que, durante la fase de puesta en marcha de la instalación, una vez se hayan derivado a ella las aguas residuales, se realizarán todos aquellos controles que Aguas de Galicia requiera en la correspondiente autorización de vertido. No obstante, en el caso de que se deba proceder a efectuar un vertido desde la nueva instalación, sin estar disponible dicha autorización, se comprometen a llevar a cabo controles (realizados por una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica) de:*

- *Efluente cada quince días: DBO5, DQO total, sólidos en suspensión, nitrógeno total, fósforo total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, Escherichia coli, y transmitancia) y en continuo (caudal, pH, temperatura y conductividad).*
- *Del medio receptor: determinación de puntos de control en coordinación con el Instituto tecnológico para o control do medio mariño de Galicia (INTECMAR) en el que como mínimo se ubicarán puntos de control en las playas indicadas por la Dirección General de Salud Pública y con periodicidad trimestral se determinarán los siguientes parámetros: temperatura, transparencia, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, tasa de saturación de oxígeno, sólidos en suspensión, amonio, nitratos, nitritos, nitrógeno total, fosfatos, fósforo total, DBO5, DQO, carbono orgánico total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, enterococos intestinales, Escherichia coli, clorofila a, e hidrocarburos aromáticos policíclicos”.*

**Respuesta 8.**

En relación a esta cuestión hay que señalar que la nueva EDAR se plantea completamente independiente a la existente, por lo que hasta que la nueva EDAR no cuente con autorización de vertido, no se pondrá en funcionamiento.

En cualquier caso, se incluye en la Ficha 21. Control de la calidad del tratamiento en la EDAR y Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR el compromiso de que en caso de que se deba proceder a efectuar un vertido desde la nueva instalación, sin estar disponible dicha autorización, se llevarán a cabo los controles especificados en esta cuestión, realizado por una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica.

**Cuestión 9. Obligación de disponer de autorización de vertido y de la concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre.**

**Respuesta 9.**

Estas medidas se recogen en el apartado 4.1.2.11 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas derivadas de consideraciones legales en relación a la calidad de las aguas.

**Cuestión 10. Control de la calidad de vertidos al medio marino desde la EDAR y del control de sedimentos,**

*“El promotor ha incorporado las fichas con los controles a realizar (objetivo, calendario, umbral, puntos de comprobación, medidas complementarias y documentación) y asume la propuesta de Aguas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia. Se especifica que los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en el medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido, además de aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación vigente. El promotor se ha comprometido a justificar la elección de los puntos de muestreo, mediante un estudio técnicamente fundado y comunicado a Augas de Galicia para su aprobación. Los controles se realizarán sobre una muestra compuesta a partir de otras dos submuestras tomadas en media bajamar y media pleamar para cada uno de los puntos indicados y coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales depuradas. En los informes se recogerán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo, junto con parámetros fisicoquímicos indicadores de las masas de agua. El promotor ha indicado que todos los muestreos y análisis deberán realizarse por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica mediante método analítico validado, siendo fundamental que este permita alcanzar los límites de cuantificación necesarios para valorar el resultado respecto a valores de la normativa de aplicación a calidad de las aguas”.*

**Respuesta 10.**

Estos controles se incluyen en la Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR y Ficha 23. Control de sedimentos y organismos.

En el presupuesto estas medidas están incluidas en el capítulo 6.2 Programa de vigilancia ambiental, en las siguientes partidas.

U07CJ100 CONTROL DE CALIDAD DE LOS VERTIDOS AL MEDIO MARINO DESDE LA EDAR

U07CJ098 CONTROL DE SEDIMENTOS Y ORGANISMOS

U07CJ107 TOMA DE MUESTRAS



#### **C4. Suelo.**

##### **Cuestión 11. Actividad potencialmente contaminadora del suelo**

*“La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha indicado que se deberá tener en cuenta la inclusión de la actividad proyectada dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo según la legislación vigente, con las obligaciones que ello implica”.*

##### **Respuesta 11.**

En el apartado 4.1.2.12 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas derivadas por la inclusión de la actividad como dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo se especifican estas obligaciones como la presentación del informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad.

##### **Cuestión 12. Destino material excavado**

*“En cuanto al balance de tierras la documentación recoge que todo el material excavado se llevará a vertedero autorizado. Al igual que los fangos y residuos que anualmente se produzcan que se entregarán a gestor autorizado”.*

##### **Respuesta 12.**

En el Anejo 23. Estudio de residuos de construcción y demolición, se especifica el destino propuesto para los excedentes de excavación, así como para los fangos y residuos. En el apartado 4.1.2.9 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación Medidas de prevención de residuos se incluyen estas medidas.

#### **Restauración ambiental y Paisaje.**

##### **Cuestión 13. Restauración ambiental**

*“El promotor ha incluido en su documentación ambiental una serie de criterios para la recuperación paisajística del entorno del tipo enmascaramiento de vistas o elementos antiestéticos, protección de las superficies contra la erosión y deslizamientos, recuperación de la vegetación natural con especial atención a la zona de las instalaciones auxiliares, rastrillado, escarificado, aporte y reutilización de tierra vegetal (ajardinamiento y restauración de taludes), plantación de especies arbóreas y arbustivas, siembras, etc”.*

##### **Respuesta 13.**

En el Apartado 4.2.1 Medidas correctoras Restauración ambiental, se definen las medidas de restauración ambiental, incluyendo el ajardinamiento, restauración de taludes, plantación de especies arbóreas y arbustivas, siembras, etc.

En el Mapa 1 del Apéndice 1 del presente Anejo, se adjunta el plano de restauración, mientras que en el presupuesto se incluyen en el capítulo 2.11.3.3 las partidas destinadas a las labores de restauración ambiental.

Se incluye además en el Mapa 1. Hoja 2 de 2 del Apéndice 1 del Anejo 15. Arquitectura e integración paisajística, unos alzados con la simulación de las vistas desde el acceso y desde la zona más cercana al mar.

##### **Cuestión 14. Especies invasoras**

*“Adicionalmente se adoptará medidas para evitar la presencia y expansión de especies alóctonas mediante la elección de especies autóctonas y se prestará especial atención en la elección de la mezcla para la siembra de los taludes. Además, se contempla la realización de una prospección del ámbito de trabajo para identificar y erradicar invasoras antes de los trabajos, así como incorporar al manual de buenas prácticas las fichas de las especies invasoras presentes en la zona”.*

##### **Respuesta 14.**

En el Apartado 4.2.1 Medidas correctoras Restauración ambiental, se define este criterio para evitar la propagación de especies alóctonas.

La necesidad de la realización de una prospección para identificar y erradicar especies invasoras antes de los trabajos, así como incorporar al manual de buenas prácticas las fichas de las especies invasoras presentes en la zona, se incluye en el apartado 4.1.2.4 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Vegetación.

En el presupuesto esta medida está incluida en el capítulo 6.1 Medidas de protección ambiental, en la siguiente partida U07CJ095 ESTUDIO IDENTIFICACIÓN ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.

##### **Cuestión 15. Plantaciones**

*“Por su parte, el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha indicado que la nueva EDAR puede provocar una incidencia en el paisaje, por lo que recomienda la aplicación de medidas en cuanto al acabado de la edificaciones e instalaciones, plantaciones con especies propias del lugar con una disposición semejante a la actual, y apantallamientos visuales de la actuación.*

*El promotor ha señalado que las edificaciones proyectadas cumplen las indicaciones que contiene la Guía de colores y materiales de Galicia (Tomo VIII. Rías Baixas).*

*De igual modo, se indica que las especies arbóreas y arbustivas que se emplearán en la recuperación de la cobertura vegetal son especies autóctonas. Asimismo, son especies que pueden encontrarse en viveros, y de escaso o nulo mantenimiento. Se han elegido básicamente las especies que se relacionan a continuación: Carballo (Quercus robur), Rusco (Ruscus aculeatus), Espino blanco (Crataegus monogyna). Las actuaciones se llevarán a cabo en 4 zonas: Zona 1. Taludes de terraplén de la EDAR; Zona 2. Zonas verdes interiores de la EDAR; Zona 3. Instalaciones auxiliares; Zona 4. Frente de la EDAR con la carretera.”*

**Respuesta 15.**

En el Apartado 4.2.1 Medidas correctoras Restauración ambiental, se definen las medidas de restauración ambiental, incluyendo el ajardinamiento, restauración de taludes, plantación de especies arbóreas y arbustivas, siembras, etc.

En el Mapa 1 del Apéndice 1 del presente Anejo, se adjunta el plano de restauración, mientras que en el presupuesto se incluyen en el capítulo 2.11.3.3 las partidas destinadas a las labores de restauración ambiental.

En el Anejo 15. Soluciones arquitectónicas e integración ambiental se justifican las soluciones arquitectónicas adoptadas, señalando que se cumplen las indicaciones que contiene la Guía de colores y materiales de Galicia (Tomo VIII. Rías Baixas). Se incluye además en el Mapa 1. Hoja 2 de 2 unos alzados con la simulación de las vistas desde el acceso y desde la zona más cercana al mar.

– Con anterioridad al inicio de la obra, el promotor presentará para su autorización por la Dirección General de Patrimonio Cultural un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la Ley 5/2016 do Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997, de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales.

– En caso de realizarse un replanteo en las obras, el promotor deberá enviar un informe firmado por la persona encargada del control arqueológico de la obra, en el que se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las mismas y la posible modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo, o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria.

– Al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales relacionados en el catálogo de bienes patrimoniales inventariados”.

**Cuestión 16. Desmantelamiento EDAR actual**

“Por otra parte, la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha recomendado desmantelar la EDAR actual, aunque sea de titularidad privada, con el fin de evitar construcciones industriales que alteren y deterioren el paisaje de la zona, así como restaurar la parcela en la medida de lo posible”.

**Respuesta 16.**

No es objeto del proyecto el desmantelamiento de la nave industrial ni la restauración de la parcela donde está ubicada la EDAR actual, que podrá seguir siendo utilizada por su propietario en el marco industrial en el que se encuentra ubicada. En el caso en que se considere el desmontaje y retirada de los equipos electromecánicos que contiene, deberá de ser el explotador actual quien se encargue de la gestión de los residuos que pudieran existir dentro de las obligaciones propias de su actividad.

**C5. Patrimonio cultural.**

**Cuestión 17. Medidas protección patrimonio cultural**

“El promotor establece una serie de medidas preventivas y correctoras entre las que destacan la realización del proyecto, control y seguimiento por arqueólogos acreditados con proyecto autorizado por el organismo competente, seguimiento de los desbroces, comunicación inmediata de cualquier evidencia arqueológica, etc.

A sugerencia de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad de la Xunta de Galicia el promotor ha incluido las condiciones siguientes:

– En caso de que el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.

**Respuesta 17.**

Se han incluido todas estas cuestiones en el apartado 4.1.2. Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Protección del patrimonio cultural.

En el presupuesto se incluye una partida con el código U07CJ111 CONTROL ARQUEOLÓGICO en el capítulo 6.2 Programa de vigilancia ambiental que incluye la elaboración y tramitación de Proyecto de control arqueológico, y aplicación del mismo durante la fase de desbroce, replanteo y movimientos de tierras.

**C6.Ruido, olores, salud pública y programa de vigilancia ambiental.**

**Cuestión 18. Control de impactos atmosféricos, acústicos y odoríficos**

“La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia y la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia han solicitado un especial seguimiento de los impactos atmosféricos, acústicos y odoríficos (tanto en la fase de obras como en la de explotación) con el fin de detectar posibles molestias y afecciones, tanto a la población como a las comunidades faunísticas del entorno, así como posibles incumplimientos, estableciendo las medidas correctoras precisas.

La documentación ambiental relaciona las medidas para el control de la dispersión de partículas y polvo, como la aplicación de riegos periódicos durante los movimientos de tierra, a fin de evitar que se generen nubes de polvo”.

**Respuesta 18.**

Estos controles se incluyen en las siguientes fichas del Plan de vigilancia ambiental: Ficha 4. Emisiones de polvo, Ficha 14. Seguimiento de las medidas de prevención del ruido, Ficha 19. Control del ruido y Ficha 20. Control de olores.

En el presupuesto se incluyen las siguientes partidas en el capítulo 6.1 Medidas de protección ambiental.

- U07CJ097. RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS
- U07CJ098. CONTROL DE NIVELES SONOROS
- U07CJ099. CONTROL DE OLORES

litros de capacidad de doble pared, situado en el interior de la sala de deshidratación. Además, se seguirá la Instrucción Técnica MIE-ITC-APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos», asegurando el cumplimiento de la misma en todos sus aspectos. Además, el suelo del área donde se ubican estará constituido por la solera de hormigón y un acabado con resina epoxi antideslizante y con resistencia a ataques químicos”.

#### Respuesta 21.

Estas cuestiones se recogen en el Anejo nº 4. Justificación y cálculos de proceso

#### **Cuestión 19. Cuestiones planteadas por la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad.**

“La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia ha destacado además la vigilancia necesaria para garantizar una gestión adecuada de residuos, sustancias peligrosas, control de plagas, legionella, incendios, etc y exige que el programa de vigilancia ambiental contemple una propuesta detallada de control de la calidad del medio receptor, en el que se indiquen parámetros a medir, valores de referencia, localización de los puntos de muestreo, periodicidad de los muestreos y medidas a tomar en caso de incumplimientos”.

#### Respuesta 19.

Las propuestas referentes al control de calidad del medio receptor se recogen en la Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR del Programa de Vigilancia Ambiental, mientras que la cuestión referente a la gestión de residuos se recoge en la Ficha 8. Seguimiento de gestión de residuos de obra.

Las cuestiones referentes al control de plagas y legionella se incluyen en el apartado 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas de gestión de la explotación de la instalación, y deberán de ser desarrolladas por el futuro operador de la planta.

#### **Cuestión 20. Reutilización de aguas depuradas.**

“En cuanto a la reutilización de aguas depuradas, el promotor cumplirá el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre mediante la reutilización del agua depurada para agua de riego y agua de servicios conforme a la normativa indicada, por lo que la calidad requerida será la correspondiente a agua para uso urbano tipo 1.2 Servicios. La solución técnica proyectada para alcanzar los niveles de calidad del agua necesarios plantea el tratamiento del agua residual decantada con una desinfección por UV, con desinfección de reserva por medio de hipoclorito sódico y filtración con filtro a presión de 20 micras. El agua se obtendrá de un depósito de agua de servicios de 18 m3 de capacidad, en la salida del canal de desinfección por UV”.

#### Respuesta 20.

Estas cuestiones se recogen en el Anejo nº 4. Justificación y cálculos de proceso

#### **Cuestión 21. Almacenamiento de productos químicos.**

“Las zonas con existencia de productos químicos (policloruro de aluminio y el polielectrolito catiónico en la zona de deshidratación de fangos), cumplirán con la normativa de almacenamiento de productos químicos correspondiente. Se proyecta la colocación de un depósito de Poliéster Reforzado de Fibra de Vidrio de 2.000

#### **Cuestión 22. Sistema integrado de control de vectores y plagas y control legionella .**

“Se desarrollará un sistema integrado de control de vectores y plagas siguiendo las pautas recogidas en la norma UNE-EN 16636:2015, con un diagnóstico que contemple diversos aspectos como la identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir. Se definirán medidas para el seguimiento y control respecto a la propagación de la legionella”.

#### Respuesta 22.

Las cuestiones referentes al control de plagas y legionella se incluyen en el apartado 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas de gestión de la explotación de la instalación, y deberán de ser desarrolladas por el futuro operador de la planta.

#### **Cuestión 23. Prevención incendios forestales .**

“En cuanto a los incendios, la documentación ambiental recoge que todas las plantaciones se realizarán en cumplimiento de la Ley 3/2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia. De acuerdo con la información del Plan de prevención y defensa contra incendios forestales de Galicia, el concello de A Illa de Arousa no está incluido en el listado de Parroquias de Alta Actividade Incendiaria, pero está clasificada como zona de alto riesgo por lo que se llevarán a cabo acciones más intensas de vigilancia, disuasión e investigación y se aplicarán las restricciones y las medidas preventivas que correspondan”.

#### Respuesta 23.

En el apartado 4.2.1.4.4. Restauración ambiental. Plantaciones. se recoge el requisito del cumplimiento de la Ley 3/2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.

En el apartado 4.1.2. Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medio socioeconómico, se incluyen las medidas para el control y prevención de incendios forestales.

#### **Cuestión 24. Controles autorización de vertido.**

“Finalmente, en cuanto a la vigilancia ambiental, el promotor realizará todos aquellos controles que Aguas de Galicia requiera en la correspondiente autorización de vertido”.

Respuesta 24.

Estos controles se incluyen en la Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR y Ficha 23. Control de sedimentos y organismos.

**Cuestión 25. Comunicación de incidentes.**

*“El promotor contará con un procedimiento de comunicación de incidentes que informe y coordine a los responsables de la gestión del sistema de saneamiento, responsables de operación de la instalación (empresa concesionaria de la explotación), Dirección de la explotación, Ente Público Empresarial Aguas de Galicia, Cofradías de pescadores, etc”.*

Respuesta 25.

Este procedimiento de comunicación de incidentes deberá ser redactado por el futuro operador de la planta de forma previa al comienzo de las obras de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, incluyendo todos los requisitos que recoge la cuestión anterior, debiendo contar con el visto bueno de ACUAES.

Se incluye esta medida en el apartado 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas de gestión de la explotación de la instalación.

**C7. Vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos derivados del cambio climático.**

**Cuestión 26. Plan de Emergencia**

*“No obstante, el promotor desarrollará un Plan de Emergencia estableciendo procedimientos específicos ante contingencias como lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios, etc, y siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia sobre protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento”.*

Respuesta 26.

Las cuestiones referentes al Plan de Emergencia se incluyen en el apartado 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas de gestión de la explotación de la instalación, y deberá de ser desarrollado por el futuro operador de la planta

**Cuestión 27. Plan de Autoprotección**

***“El Servicio de Prevención e Análise de Riscos así como la Subdirección Xeral de Planificación e Protección Civil de la Xunta de Galicia se han pronunciado sobre el documento ambiental estimando que el riesgo de accidentes graves o catástrofes es bajo, sin perjuicio de que si estuviera afectado este proyecto por el Decreto 171/2010, sobre planes de autoprotección en la Comunidad Autónoma de Galicia, el titular debe***

***elaborar e implantar el correspondiente plan de autoprotección, el cual deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización, previamente la autorización de inicio de la actividad por parte de la autoridad competente”.***

Respuesta 27.

Las cuestiones referentes al Plan de Autoprotección se incluyen en el apartado 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación. Medidas de gestión de la explotación de la instalación, y deberá de ser desarrollado por el futuro operador de la planta.

### 3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La solución adoptada para la ejecución de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, en combinación con el funcionamiento previsto para el conjunto de la red de saneamiento, adecuará el volumen y calidad del vertido de las aguas residuales tratadas hasta un nivel compatible con los usos de baño y cría de moluscos que se desarrollan en el medio receptor.

Para su ejecución se distinguen las siguientes actuaciones:

- Ampliar las conducciones de transporte de agua residual hasta la ubicación de la nueva EDAR.
- Construcción de una nueva EDAR para dar respuesta a los caudales de tratamiento exigidos por el diseño ambiental integrado del sistema de saneamiento ( $Q_{m\acute{a}x.}=85$  l/s) y la calidad de vertido exigida por Augas de Galicia.
- Ejecutar la conexión de la nueva EDAR con la conducción de vertido existente al medio receptor.
- Ejecutar las ampliaciones de servicios demandadas por la nueva instalación: acometida eléctrica y agua potable.

Como resumen general de las actuaciones se muestra el siguiente esquema:

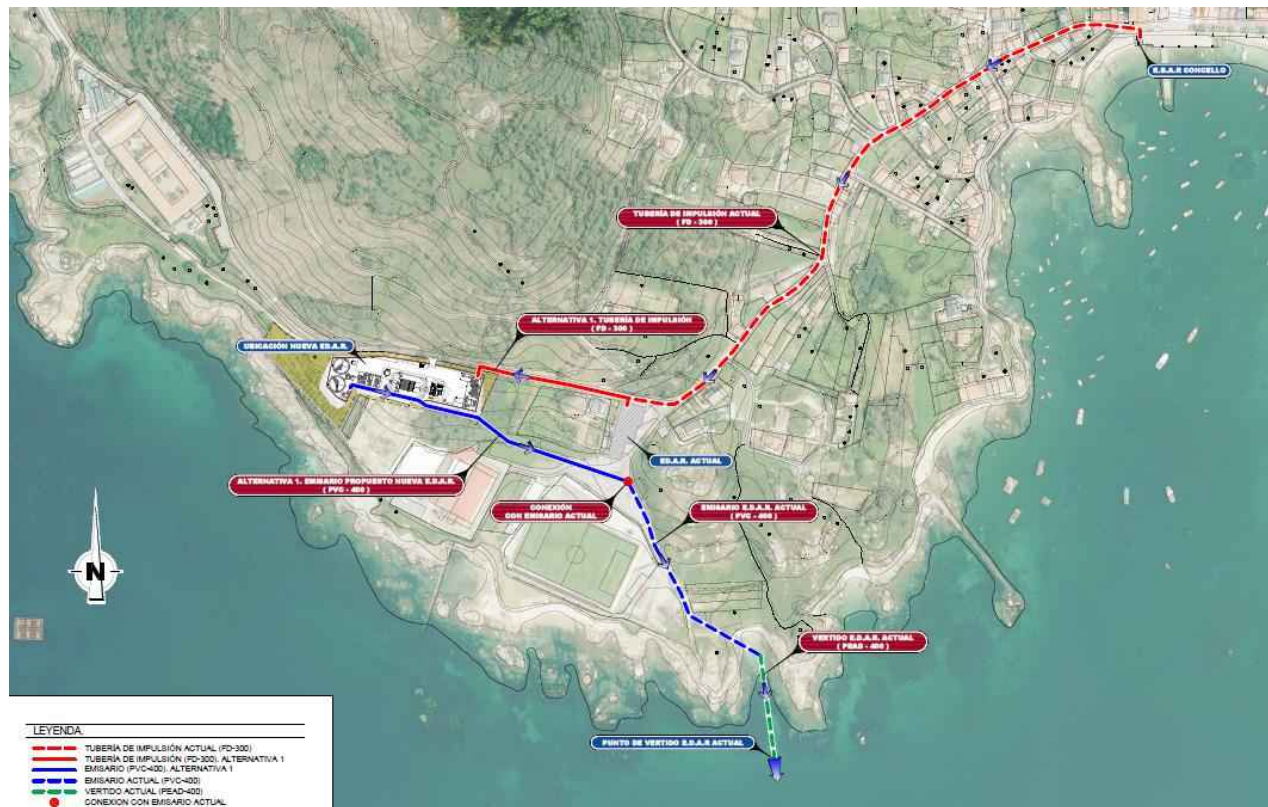


Imagen 1. Planta general de la actuación.

La nueva EDAR se ubicará en la zona de Niño do Corvo, muy próxima a la depuradora actual, y se asentará sobre una superficie aproximada de 10.000 m<sup>2</sup>. Los caudales, concentraciones y cargas resultantes de diseño contempladas se resumen a continuación:

Parámetro de diseño	Año horizonte	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
Población equivalente	6.007	10.070
QDm, total (m <sup>3</sup> /día)	1364,83	2058,76
QDp, total (m <sup>3</sup> /día)	1548,22	2366,17
QH <sub>p</sub> , total (m <sup>3</sup> /h)	127,64	191,02
CpH, global	2,24	2,23
Q <sub>máx</sub> (l/s)	85	85
QD, min (m <sup>3</sup> /día)	1022,65	1221,13
Cdm (mg/L)	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
DBO5 (mg/L)	265	294
DQO (mg/L)	430	478
SST (MES) (mg/L)	184	205
NTK (mg/L)	38,0	42,2
PT (mg/L)	5,2	5,8
Cargas contaminantes medias (kg/día)	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
DBO5	361	605
DQO	588	985
SST (MES)	251	421
NTK	52	87
PT	7	12
Coefficientes punta	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
DBO5	1,2	1,2
SST (MES)	1,2	1,2
Amonio	1,2	1,2

En función de la normativa existente, las condiciones indicadas por Augas de Galicia y los condicionantes del medio receptor, se establecen los siguientes parámetros de vertido en la salida del efluente de la EDAR:

PARÁMETRO	ORIGEN/COMENTARIOS	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	
		Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/l)	R.D. 509/1996 y el R.D. 2116/1998, que desarrollan la Directiva 91/271/CEE	125	> 75 %
DBO5 (mg/l)		25	> 70-90 %
MES (mg/l)		35	> 90 %
NTK (mg/l)		15	> 70-80 %
PT (mg/l)		2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)	Indicaciones de Augas de Galicia sobre el nivel de desinfección.	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)		100	

La instalación proyectada está basada en un sistema de tratamiento biológico de aireación prolongada que permitirá alcanzar, simultáneamente, los objetivos de depuración y la estabilización de los lodos generados. A continuación, se resumen las líneas de agua y lodos previstas en el diseño de la nueva EDAR:

• **Línea de agua**

- Pretratamiento: con dos rejillas automáticas de desbaste de gruesos y dos de finos con compactación de residuos. Se dispondrán dos líneas de desarenado con sus correspondientes equipos de lavado de arenas y concentrado de grasas. Las instalaciones se alojarán en un edificio debidamente desodorizado.
- Tratamiento biológico: consta de dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.398 m<sup>3</sup>. La eliminación de fósforo se realizará por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,45 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- Conexión con la conducción de vertido actual por medio de una conducción de PVC de 400 mm.
- Desodorización de todas las áreas con olores con un sistema de biotrickling.

• **Línea de fangos**

- Purga de fangos en exceso a depósito de almacenamiento previo a deshidratación por tornillo.
- Deshidratación: Instalación de dos líneas de deshidratación mediante tornillo deshidratador que se alojarán en el edificio de tratamiento de fangos. Para el acondicionamiento del fango, se dosificará previamente polielectrolito. El edificio de fangos contará con sistema de desodorización.
- Almacenamiento del fango: Silo de fangos con capacidad para un almacenamiento mínimo de tres días.
- Línea de escurridos y flotantes. Finalizará en un bombeo de flotantes y escurridos desde donde se elevarán las aguas hasta el pretratamiento.

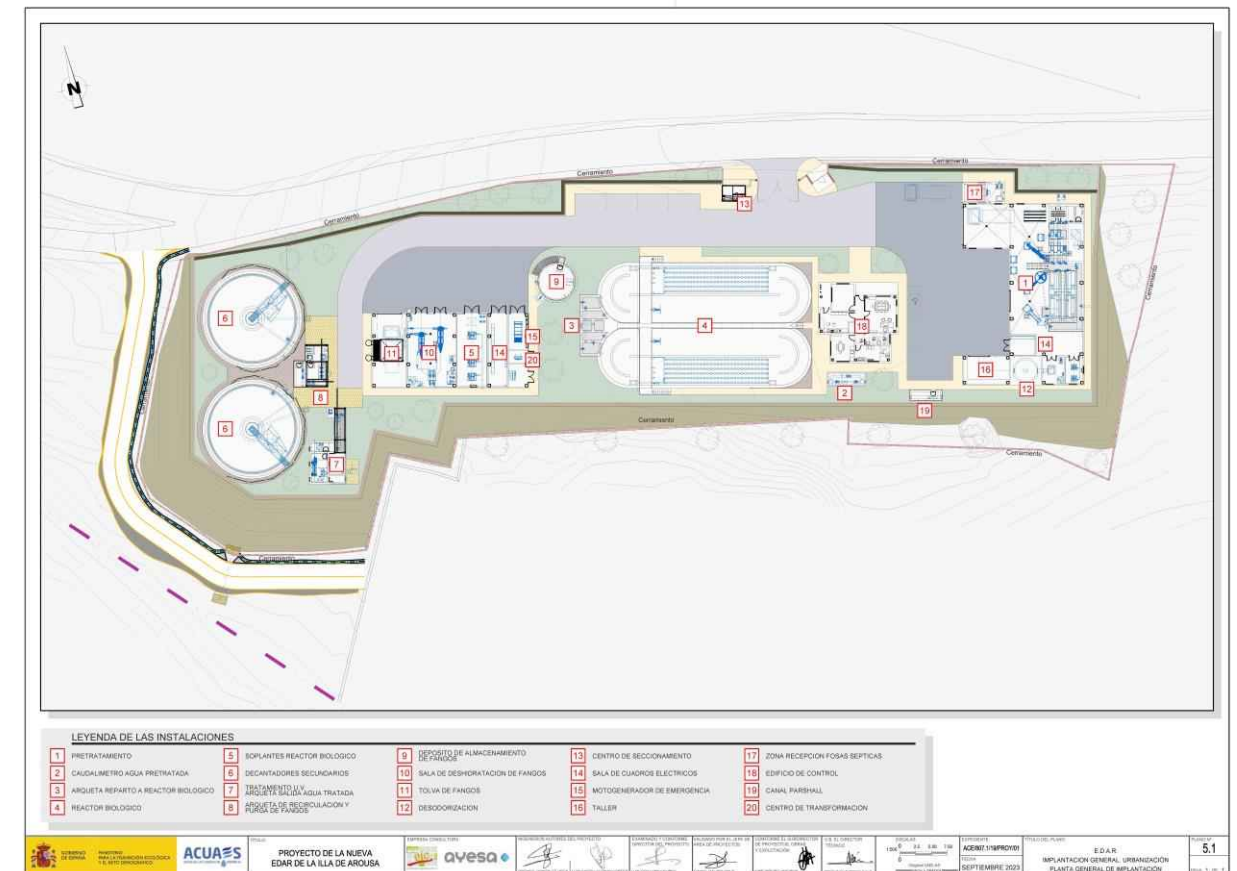


Imagen 2. Implantación de la EDAR

A continuación, se muestran una implantación de la alternativa desarrollada en el proyecto constructivo

## 4 MEDIDAS AMBIENTALES.

Se distinguen tres tipos de medidas: cautelares o protectoras, correctoras y compensatorias.

Las medidas cautelares o protectoras se realizan con la finalidad de evitar o reducir el impacto antes de que se produzca.

Las medidas correctoras son aquellas que se adoptan una vez realizados los trabajos con el fin de regenerar el medio, reducir o anular los impactos que hayan podido producirse.

Finalmente, las medidas compensatorias son aquellas que tratan de restablecer de forma indirecta o de compensar los impactos que no han podido corregirse por medio de las medidas correctoras o protectoras.

Para su definición se requiere una visión interdisciplinar, ya que estas medidas se deberán considerar de acuerdo a los condicionantes técnicos del proyecto y a aquellos que afectan a cada zona en concreto.

Estas medidas se han clasificado según el momento del desarrollo de los trabajos para el que se proyectan; así, si se adoptan en las fases de diseño o ejecución de la obra serán preventivas o cautelares, ya que su finalidad es reducir el impacto antes de que finalice la obra. Por otro lado, las medidas correctoras son las que se adoptan una vez realizados los trabajos, y su fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos que hayan podido quedar después de la obra.

### 4.1 Medidas preventivas o cautelares

La adopción de medidas cautelares con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen muchos de los efectos negativos. Siempre es mejor no producir impactos que establecer medidas correctoras por varias razones: en primer lugar, porque suponen un coste económico adicional; en segundo lugar, porque en la mayoría de los casos sólo eliminan una parte de la alteración; y, por último, porque han de aplicarse con la máxima celeridad posible para evitar que se produzcan impactos secundarios.

Muchas de estas medidas ya se han tomado anteriormente, en la fase de concepción del Proyecto. Estas medidas preventivas se refieren a una serie de pautas tomadas, como el aprovechamiento máximo de la red de carreteras y caminos existentes, lo que supone una ocupación menor del espacio y repercute favorablemente en muchos aspectos (vegetación, fauna, paisaje, etc.). Se ve pues, la gran importancia que actualmente poseen las fases de concepción y definición, en las que el diseño y la selección de la tecnología o procesos son las herramientas básicas para eliminar y minimizar muchos impactos.

#### 4.1.1 Medidas preventivas en fase de replanteo o previas al comienzo de las obras

##### 4.1.1.1 Protección del medio atmosférico y acústico

- Previo a la utilización de la maquinaria en la zona de obras, se revisará y se pondrá a punto la misma para evitar tanto averías y accidentes innecesarios, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.

##### 4.1.1.2 Suelo

- El contratista de las obras desarrollará un Plan de gestión de residuos donde desarrollará las medidas incluidas en el Anejo 23. Estudio de residuos de construcción y demolición.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de los lugares de acopio y las zonas para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. En el Anejo 23. Estudio de residuos de construcción y demolición del proyecto se adjunta en el Plano 1, la propuesta para la zona de instalaciones auxiliares.
- Se utilizarán las pistas y caminos existentes, además de cuidar y mantener adecuadamente las características de los mismos evitando su degradación y repercusión ambiental. El único vial que se utilizará para la construcción será el que comunica el núcleo urbano de A Illa de Arousa con el emplazamiento de la nueva EDAR.
- Minimización de las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación.

##### 4.1.1.3 Agua

- En el caso de vertidos al Dominio Público o al Dominio Público Marítimo – Terrestre se contará con la autorización de Augas de Galicia.

##### 4.1.1.4 Medio socioeconómico

- El contratista presentará un Plan de Rutas para el suministro de material que sea eficaz y minimice el ruido producido por la circulación de vehículos pesados.

El Plan de Rutas además especificará la circulación de los vehículos durante la fase de construcción para garantizar el correcto desplazamiento y no interferir en el normal desplazamiento de los vehículos.

#### 4.1.2 Medidas preventivas en fase de construcción y explotación

##### 4.1.2.1 Protección del medio atmosférico y acústico

- Se controlarán las emisiones de gases de la maquinaria, asegurando que se encuentren dentro de los límites legalmente establecidos, para lo que se realizarán las inspecciones reglamentarias y se controlará el adecuado mantenimiento de los sistemas incorporados a las máquinas para limitar las emisiones. Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- La maquinaria empleada en las obras así como otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, que serán previamente señalizadas, con una velocidad no superior a los 30 km/h, y de 20 km/h en épocas secas y sensibles a la generación de polvo.
- En épocas de estío y cuando la generación de polvo en la atmósfera sea elevado, se dotará de un camión cisterna que riegue los caminos y viales con la frecuencia necesaria. El camión cisterna

captará el agua de un lugar que no deteriore el entorno y previo permiso a la autoridad competente (Augas de Galicia, Concello).

- La maquinaria de obra estará homologada según el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan los niveles de emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, modificado por el Real Decreto 524/2006, de 4 de mayo.
- En el caso de detectar que una máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se paralizará hasta que sea reparada o sustituida por otra. Asimismo, se limitará la velocidad de los vehículos.
- Sobre la circulación de los vehículos y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas).
- Los vehículos pesados que transporten materiales, excedentes de material o préstamos, dispondrán de toldo para evitar que se produzcan emisiones de polvo o se humectará la carga.
- Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán los denominados silenciosos y estarán sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado.

#### 4.1.2.2 Suelo

- La capa de tierra vegetal extraída en las diferentes acciones del proyecto tales como la apertura de zanjas, movimientos de tierras para la construcción de la EDAR, se retirará de forma separada para poder ser utilizada en la restauración de las áreas afectadas por la fase de obra y degradadas a consecuencia de las mismas.
- La tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, intentando conservar los mismos para su posterior uso. Igualmente se acopiará esta tierra vegetal en montones de una altura no superior a 1,5 metros de altura dispuestos de forma paralela a la zanja (en la ejecución del tramo de emisario terrestre, ya que el resto de conducciones se ejecutan sobre viario existente) con el objeto de facilitar el posterior acondicionamiento de la misma. Se garantizará la conservación de la tierra vegetal evitando el paso de la maquinaria y en caso de compactación se realizará un volteo con el fin de airear el material y garantizar sus propiedades físico – químicas.
- Una vez retirada la primera capa de tierra vegetal se retirará el resto del material de la excavación que se acopiará en una zona de acopio específica, sin posibilidad de mezclarse con la tierra vegetal previamente acopiada.
- Se reducirán al mínimo los movimientos de tierra en general, para evitar el inicio de procesos erosivos, especialmente en zonas rocosas y de fuertes pendientes.
- La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas al efecto.

- Se prohibirá el cambio de aceite o lavado de la maquinaria fuera de las zonas destinadas a tal fin.
- Se controlará que las máquinas no abandonen las zonas señalizadas para el trabajo y movimiento de la maquinaria para evitar daños innecesarios a los suelos.
- En el caso de que las tierras excedentes quieran ser reutilizadas en rellenos y en otras obras, se deberá cumplir la *Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

#### 4.1.2.3 Agua

- No estará permitido iniciar obras que afecten a zona de dominio público y sus zonas de protección, sin la preceptiva autorización administrativa previa del organismo de cuenca. En el caso de vertidos al Dominio Público Hidráulico o Dominio Público Marítimo – Terrestre se contará con la autorización de Augas de Galicia.
- Se pondrá especial atención en la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, así como en evitar la creación de encharcamientos.
- Durante la ejecución de los movimientos de tierras se controlarán los arrastres de materiales. Se propone la ejecución de una cuneta perimetral en la zona más próxima a la masa de agua costera conectada a una balsa de decantación, así como la instalación de barreras de retención de sedimentos. En el Plano 2.1 Medidas de protección ambiental del Apéndice 1 se adjunta la situación de estas medidas propuestas y en el Mapa 2.2 el detalle de las mismas.
- No se podrán realizar vertidos de materiales sólidos o líquidos, ni se ubicarán instalaciones de obra en áreas desde las que directamente o por escorrentías o erosión se afecte al sistema hidrológico.
- Las instalaciones auxiliares irán provistas de los adecuados sistemas, de forma que se posibilite la recogida de sustancias contaminantes en su caso, para su posterior entrega a gestor autorizado.
- Se realizará una adecuada gestión de aceites y residuos tal como se comentó en las medidas preventivas para recursos geológicos y edáficos.
- Se formularán planes y medidas de emergencia para los vertidos accidentales.
- En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales establecidas por el Organismo competente en materia de aguas (Augas de Galicia).
- Se controlará que la maquinaria permanezca dentro de las zonas señalizadas para el movimiento y trabajo.

#### 4.1.2.4 Vegetación

- Se realizará una prospección del ámbito de trabajo para identificar y erradicar invasoras antes de los trabajos, así como incorporar al manual de buenas prácticas las fichas de las especies invasoras presentes en la zona.



- Tras el replanteo, y con carácter previo a la ejecución se tramitará el correspondiente permiso de tala, poda y desbroce de la vegetación afectada por las obras.
- Durante los movimientos de tierra para la ejecución de las conexiones exteriores, así como para la ejecución de la EDAR, si fuese necesario, se realizarán riegos sobre los ejemplares vegetales próximos para evitar el efecto que sobre los mismos pueda generar la inmisión de tierra y polvo.
- Se realizará el seguimiento periódico de la vegetación a lo largo de las obras y una vez concluidas éstas en las zonas colindantes a la EDAR por si hubiera alguna afección negativa debida a los trabajos y con el fin de evaluar los posibles daños producidos por las obras, procediéndose en su caso, al tratamiento de heridas y eliminación de partes muertas o desgajadas mediante poda llevada a cabo por personal especializado.
- Se controlará que la maquinaria permanezca dentro de las zonas señalizadas para el movimiento y trabajo para evitar daños innecesarios a la vegetación.
- Los operarios de maquinaria serán sensibilizados para que en sus trabajos tengan cuidado y no dañen innecesariamente la vegetación circundante existente.
- Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre julio y septiembre<sup>1</sup>.
- Los posibles residuos que se viertan accidentalmente sobre la vegetación, como plásticos, serán recogidos de forma inmediata. Los posibles vertidos de aceites y/o grasas serán tratados con serolita u otro material absorbente.

#### 4.1.2.5 Fauna

- En caso de que, durante la ejecución de las obras, concretamente durante las labores de desbroce, se localizasen nidos de especies de aves que aniden en el suelo, éstos deberán ser trasladados siguiendo las indicaciones de especialista a hábitats cercanos con similares condiciones ecológicas y alejados de las zonas afectadas por las obras, especialmente en el caso de especies vulnerables. La misma medida deberá ser aplicada en caso de que se produzca el hallazgo de nidos de quirópteros.
- La medida propuesta sobre la vegetación de limitar la afección a la zona estrictamente necesaria para la ejecución de las obras es extensible a la fauna.
- Siempre que sea posible se ejecutarán los trabajos que mayor ruido generan fuera de los meses de verano, ya que es cuando se producirán las mayores concentraciones de aves en la ZEPA Espacio Marino de las Rias Baixas de Galicia. Las limitaciones temporales se recogerán en el Plan de Obra del proyecto.

- Para evitar que los animales puedan quedar atrapados en las tuberías durante la fase de construcción, los extremos libres serán cerrados al final de cada jornada. Asimismo, los extremos de las zanjas contarán con rampas tendidas en sus extremos con objeto de garantizar la salida de los posibles individuos que quedasen atrapados.
- Se evitarán, con carácter general, los trabajos nocturnos en la zona de obras.
- El perímetro de las parcelas donde se vayan a realizar las obras deben señalizarse, con el fin de que el personal y/o maquinaria no transite libremente por las zonas aledañas que no sean objeto de éstas.

#### 4.1.2.6 Medio socioeconómico

- Se prestará especial atención a todas las normas que durante la fase de obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico, así como a las diferentes ordenanzas municipales, y se mantendrán informadas a las correspondientes administraciones al respecto.
- Se limpiara todo el material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando la misma con la mayor rapidez posible en caso de que impida el paso de vehículos o peatones o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.
- Las parcelas de actuación contarán con el correspondiente cerramiento y las medidas de seguridad oportunas para restringir el acceso a personal no autorizado.
- Durante el tiempo que duren las obras se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza de viales y otras zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras como en las áreas de acceso a éstas.
- Los caminos y viales que se hayan deteriorado durante la fase de obra, incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán, al igual que todas las obras civiles que sea necesario cruzar o utilizar que hayan resultado dañados.
- Durante los movimientos de tierra, en periodos de fuerte viento, se administrarán, si fuesen necesarios en época de estío, riegos periódicos para evitar que se generen nubes de polvo.

#### 4.1.2.7 Protección del patrimonio cultural

- Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.
- Deberá realizarse un Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia.
- Deberá comunicarse con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.

<sup>1</sup> Periodo establecido por la ORDEN de 5 de junio de 2019 por la que se determina la época de peligro alto de incendios

- La aparición durante la fase de Control y Seguimiento Arqueológico de la obra de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, que adoptará las medidas cautelares oportunas.
- Todas las actuaciones arqueológicas tendrán que ser realizadas por técnicos arqueólogos, de acuerdo con un proyecto presentado que deberá ser autorizado por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia en las condiciones estipuladas por la Lei 5/2016 do Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997 por el que se regula la actividad arqueológica en Galicia.
- En el caso de que el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de Patrimonio Cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.
- Con anterioridad al inicio de la obra, el promotor, presentará para su autorización por esta DXPC un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la LPCG y en el Decreto 199/1997, do 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe de estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales y realizar visitas puntuales a la zona de las obras durante el tiempo de ejecución de las mismas.
- Al finalizar la fase de replanteo el promotor hará llegar un informe firmado por la persona que dirija el control arqueológico de la obra, en el que, de ser el caso, se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las obras, modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria. De no existir ningún tipo de modificación o alteración bastará que se haga constar en una breve comunicación firmada por el director o directora del proyecto arqueológico.
- De la misma forma al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales, relacionados en el catálogo de la evaluación de impacto y cualquier modificación en relación con el proyecto o sobre las condiciones de conservación de dichos bienes.
- En las áreas de protección de los bienes del patrimonio cultural, no se podrá realizar ningún tipo de obras relacionadas con el proyecto, no previstas en la documentación remitida (parque de maquinarias, instalación de casetas, acopios de tierras y materiales).

#### 4.1.2.8 Paisaje

- Varias de las medidas propuestas en los apartados anteriores son extensivas y de aplicación a este apartado: limitar la afección a la vegetación a la zona estrictamente necesaria para la ejecución de las obras, riegos periódicos para evitar que se generen nubes de polvo, los excedentes de material no reutilizables en la propia obra, serán convenientemente acopiados para su posterior destino a vertedero autorizado, etc.
- La finalización de las obras, deberá contemplar un plan de desmantelamiento de aquellas instalaciones auxiliares, incluyendo la retirada de todas las instalaciones temporales, la eliminación de vallados, etc. así como la limpieza y retirada de los residuos a través de gestor autorizado.

- Las edificaciones proyectadas cumplen las indicaciones que contiene la Guía de colores y materiales de Galicia. Las instalaciones estarían incluidas en el Tomo VIII. Rías Baixas.

Se adjuntan a continuación las infografías con los acabados proyectados en los diferentes edificios y con las vistas proyectadas desde el acceso y desde el mar.

- Edificio de control



Ilustración 1. Edificio de control

- Edificio de pretratamiento

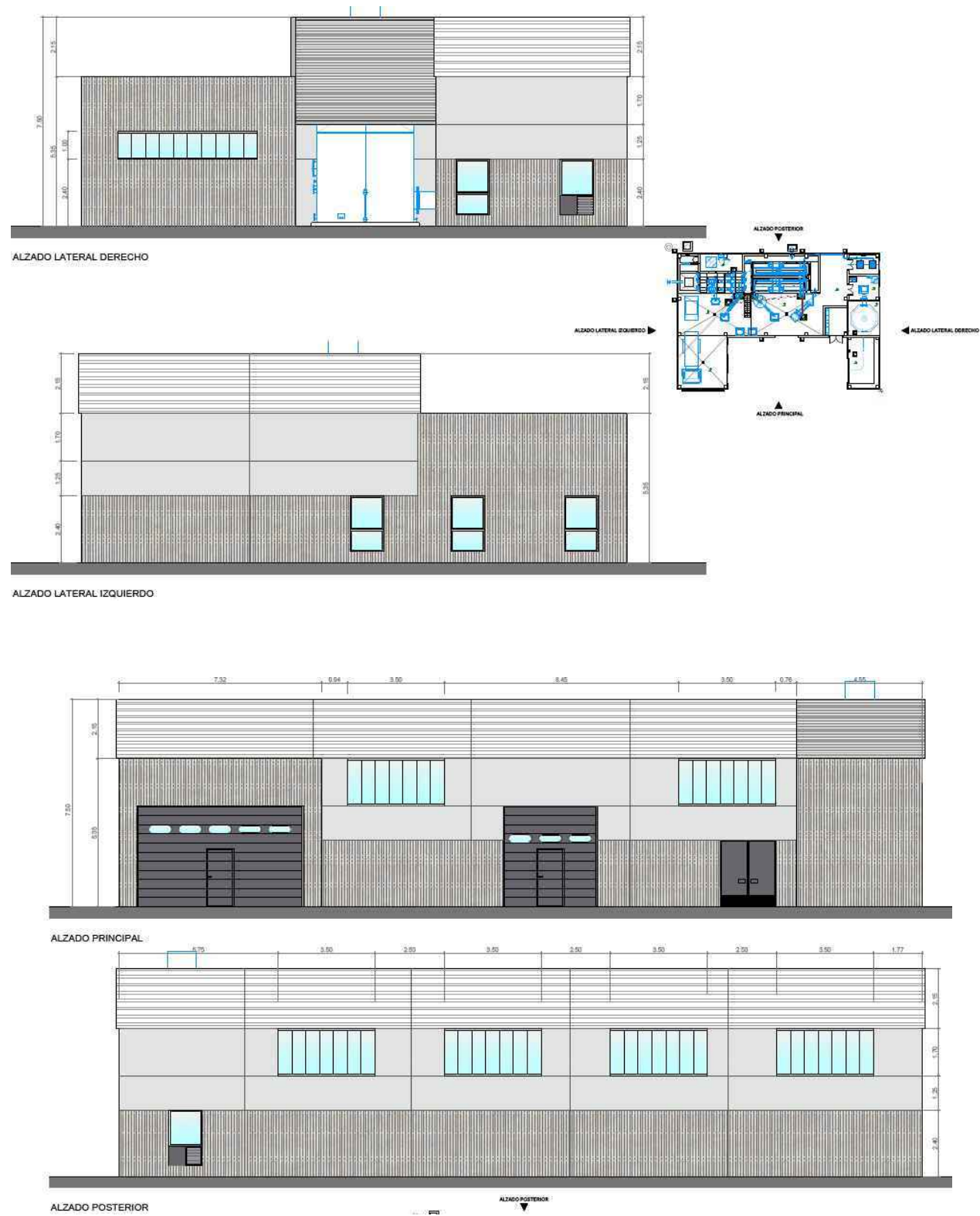


Ilustración 2. Edificio de pretratamiento.

- Edificio de deshidratación

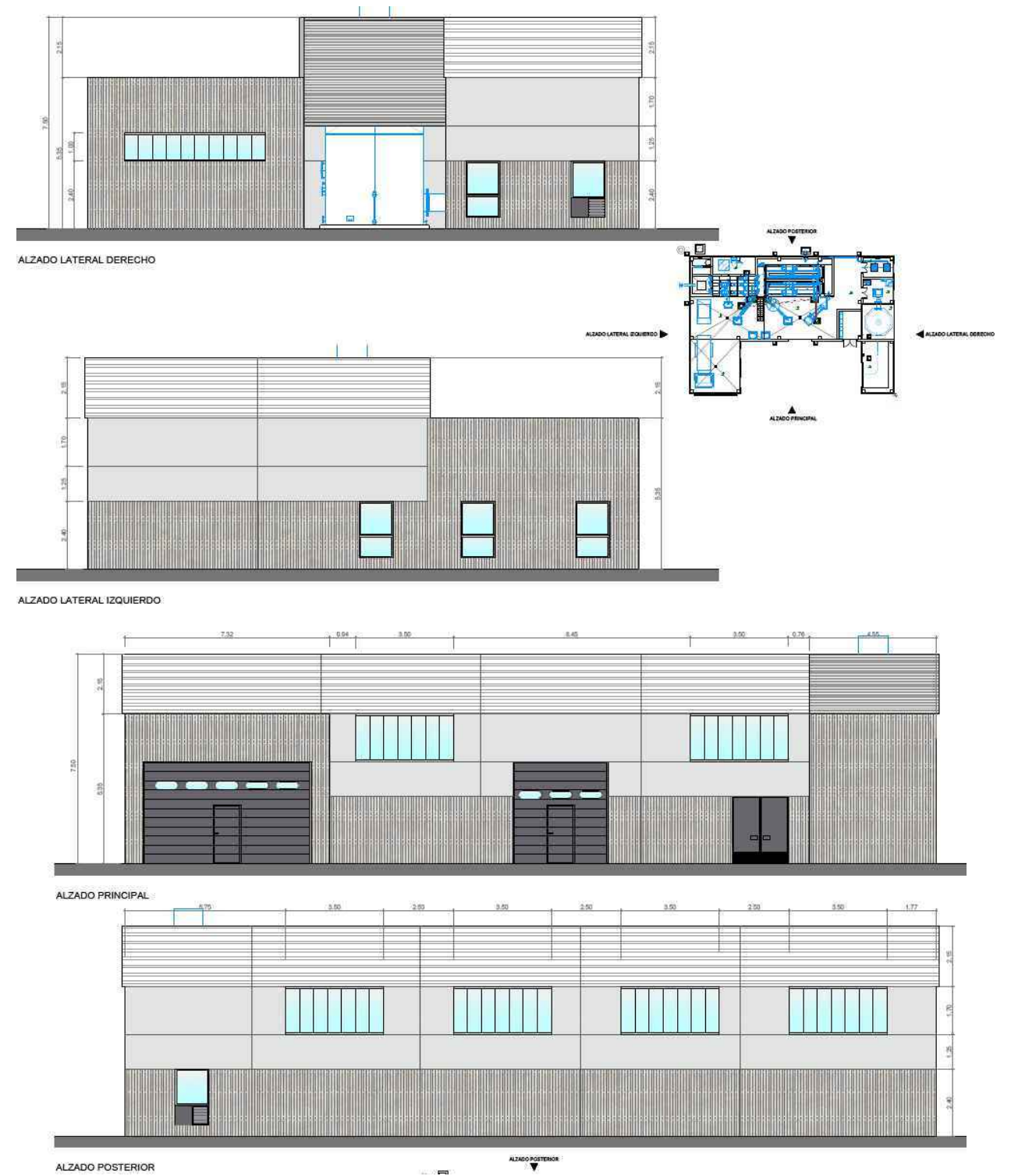
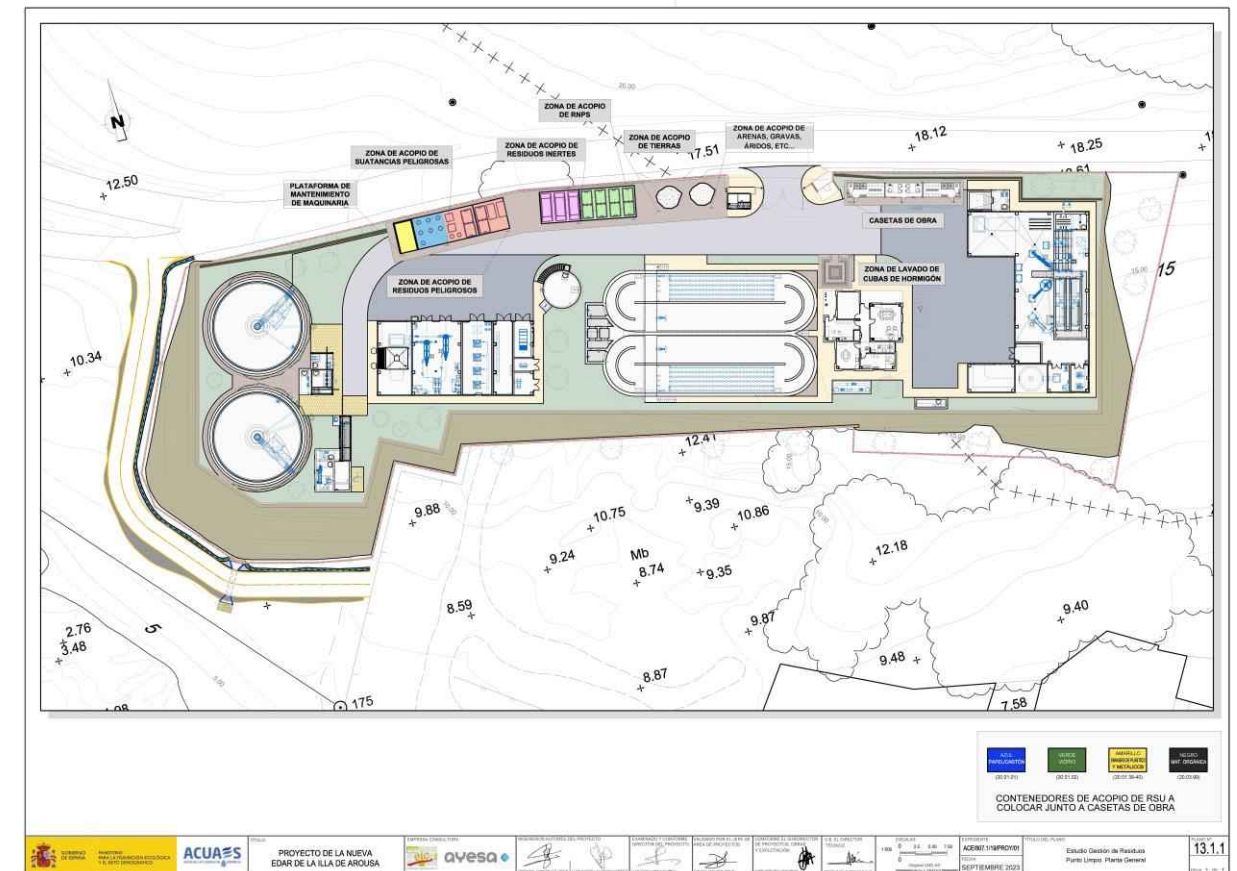


Ilustración 3. Edificio de deshidratación.

- Vista desde acceso



- Vista desde el mar



**4.1.2.9 Medidas de prevención de residuos**

- Es necesario prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de cada actuación, ya que un exceso de materiales acopiados, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- El acopio de materiales se debe realizar fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- En el Anejo 23. Estudio de residuos de construcción y demolición se adjunta en el plano 1 la propuesta para la zona de instalaciones auxiliares.

Ilustración 4. Propuesta de zona de instalaciones auxiliares..

- Los excedentes de material de excavación se llevará a vertedero autorizado. En el Anejo 23. Estudio de residuos de construcción y demolición , se especifica el destino propuesto para los excedentes de excavación.
- Los fangos y residuos que anualmente se produzcan que se entregarán a gestor autorizado.
- En caso de que durante las obras se produzca algún vertido accidental de aceites o grasas, serán tratadas con sepiolita u otro material absorbente, convenientemente almacenadas en zona fuera de riesgo y posteriormente recogidas y transportadas por gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Los cambios de aceite de maquinaria y otras reparaciones serán realizadas en talleres autorizados, impidiendo de esta manera que puedan afectar al suelo y, consecuentemente al paisaje.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se indique claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. De esta forma se hace responsable de la gestión a quien origina el residuo y se evita el derroche de los materiales de embalaje.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. En este sentido se deben organizar reuniones con el personal de la obra para

dar a conocer los problemas medioambientales, el Plan de residuos y los aspectos relacionados con la minimización.

- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera. Los residuos que se generan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales puestos en la obra. Cuando una partida se ejecuta en exceso se malgastan materiales y energía y se originan más residuos.
- Reutilizar tantas veces como sea posible los medios auxiliares (como encofrados y moldes) y los embalajes de madera, ya que éstos una vez usados se convertirán en residuos.
- Usar en obra elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en obra sin apenas transformaciones que originen residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos, tales como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.
- Proponer alternativas o limitar el empleo de técnicas que generen una gran cantidad de residuos de difícil valorización o que perjudiquen a los demás sobrantes.
- Incluir las propuestas del constructor que tengan por finalidad minimizar, reutilizar y clasificar los residuos de la obra.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores más adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, hay residuos que deben ser eliminados, para lo cual se procederá en primera instancia a su clasificación según tipos:

- Los residuos asimilables a urbanos por sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plásticos, maderas, textiles, etc.
- Los residuos inertes son inocuos y están constituidos por ciertos tipos de chatarra, escombros, polvos metálicos, tierras, etc. Al no poseer condiciones adversas para el medio ambiente son susceptibles de ser utilizados en obras públicas como rellenos, vertederos, etc.

- Los residuos tóxicos y/o peligrosos, deberán ser tratados por gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un trasportista autorizado.

#### 4.1.2.10 Medidas en el diseño de la EDAR

En el caso de fallo de suministro de energía eléctrica a la planta, la instalación cuenta con un generador de emergencia de 200 KVA con conexión automática a los equipos considerados esenciales en el cuadro de motores.

Dentro del diseño de la urbanización de la parcela de la nueva EDAR se ha primado la incorporación de zonas verdes que permiten la infiltración al terreno de las aguas de lluvia y su eventual retorno al medio receptor. En cualquier caso, no es previsible un incremento de los niveles de escorrentía superficial en la medida en que todas las aguas pluviales son captadas, bien para su retorno al terreno o bien para su tratamiento dentro de la propia EDAR.

Sobre la estanquidad de las infraestructuras cabe mencionar que se ha primado la ejecución in situ de todas ellas, descartando el uso de elementos de fábrica que pudieran penalizar su estanquidad. En este sentido, se ha prestado especial atención a la disposición de juntas de estanquidad durante la ejecución del proceso constructivo. Además, se ha prescrito el uso de hormigón sulfurresistente en las zonas sometidas a este tipo de ataques, mientras que los cubetos de reactivos estarán convenientemente protegidos y fabricados con los materiales requeridos por el elemento a almacenar. En cualquier caso, la validación de estas instalaciones, y su autorización de puesta en servicio, vendrá dada por la Consellería de Industria a través de la autorización para el almacenamiento de productos químicos (APQ).

#### 4.1.2.11 Medidas derivadas de consideraciones legales en relación a la calidad de las aguas

Se incorporan como medidas las consideraciones legales y técnicas incluidas en el informe del área de calidad de las aguas de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico de Augas de Galicia en relación a la calidad de las aguas.

Con independencia de los límites establecidos en el vertido, se deberá evitar la afición incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, por lo que se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la siguiente legislación, o en la que se dicte en un futuro, tal como:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia. (DOG nº 222 do 18/11/2010).
- Plan Hidrológico de Galicia Costa aprobado por el Real decreto 11/2016, de 8 de enero (en adelante PHGC) (BOE Núm. 19 do 22 de enero de 2016), lo cual deroga el aprobado por el Real decreto 1332/2012.
- Orden de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016 (DOG Núm. 33 do 18 de febrero de 2016).
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por lo que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (BOE nº 219 do 19

de septiembre de 2015), el cual y deroga el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001) y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 849/1986, por lo que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (BOE núm. 103, de 30 de abril de 1986) y modificaciones posteriores.
- Resolución de 5 de julio de 2018 por la que se revisa la declaración de zonas sensibles en el ámbito territorial de las cuencas hidrográficas de Galicia-Costa. (DOG Núm. 140 Lunes, 23 de julio de 2018).

Así como, aquellos que se deriven de las normas de aplicación a consecuencia de la existencia de determinadas figuras de protección en la zona de vertido, a establecer, si fuera el caso, por el organismo competente correspondiente, tales como:

- Anexo I del Real Decreto 1341/2007 sobre gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Anexo IV (Calidad exigida a las aguas de las zonas de protección o mejora) del Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por lo que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Legislación en materia de espacios protegidos.

Se deberá garantizar que en las aguas subterráneas no se superen los objetivos medioambientales establecidos en la legislación vigente en: materia de calidad de las aguas, siendo necesario tener en cuenta todos los factores tanto en términos cualitativos como cuantitativos, debiéndose prestar especial atención al cumplimiento del Real decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la no superación de los umbrales que se establezca para la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa dentro del Plan Hidrológico de cuenca [Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016, de 22 de enero]. Por otra parte, citar como legislación de referencia en aquellos parámetros de aguas subterráneas no contempladas en la legislación anterior el Real decreto 140/2003, de 7 de febrero, por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y a nivel internacional a normativa holandesa ("Soil Remediation Circular 2013 Groundwater target values, intervention values and indicate levels for severe contamination").

Cualquier actuación en el Dominio Público Hidráulico o en sus zonas de protección precisará autorización administrativa del organismo de cuenca, independiente de otras que tengan que ser otorgadas por otros organismos de la Administración y en tal caso, les serán de aplicación la normativa y legislación de aguas y Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

El vertido debe contar con la preceptiva autorización del órgano de cuenca, en la cual se fijarán los parámetros exigibles al vertido en cuanto a caudal y los valores límites de emisión del efluente. No obstante, con independencia de los límites de vertido que se establezcan en dicha autorización de vertido y de las medidas propuestas para evitar o minimizar los impactos de dicho vertido, se deberá evitar la afección incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, lo que implica la no alteración de su condición química, ecológica y hidromorfológica, tanto en términos cualitativos como

cuantitativos, en este sentido se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la legislación citada con anterioridad, o la que se dicte en un futuro.

Se comprobará que la conducción existente de vertido dispone de la correspondiente concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre o, en su defecto, se tramitará el correspondiente expediente conforme al establecido en la Ley de Costas y el Reglamento General de Costas.

#### 4.1.2.12 Medidas derivadas por la inclusión de la actividad como dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo

Las estaciones depuradoras se incluyen en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, dentro del código 90.01 Recogida y tratamiento de aguas residuales.

Por lo tanto, de acuerdo con el artículo 3 de este RD, "los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II".

#### 4.1.2.13 Medidas de gestión de la explotación de la instalación

Se señalan a continuación los aspectos relativos a la gestión de la explotación de la instalación, y que deberán de ser desarrolladas por el futuro operador de la planta.

- Se desarrollará un **Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de los emisarios**, que contemple inspecciones periódicas de las diferentes infraestructuras, que detecte cualquier posible anomalía y que permita mantener un estado óptimo de funcionamiento y limpieza.
- Se desarrollará un **sistema integrado de control de vectores y plagas**. Se seguirán las pautas recogidas en la norma UNE-EN 16636:2015. Servicios de gestión de plagas. Requisitos y competencias.

El diagnóstico contemplará los siguientes aspectos:

- Identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir.
- Estimación de la densidad de sus poblaciones.
- El posible origen de las citadas especies, así como su distribución y extensión de las poblaciones nocivas. D. Los factores ambientales que originen o favorezcan la proliferación de las mismas.
- Propuestas de actuación físicas, químicas y/o biológicas.

- Se definirán medidas para el **seguimiento y control respecto a la propagación de legionella**.

La EDAR no cuenta con torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

El circuito de agua caliente sanitaria no tiene circuito de retorno, por lo que la instalación se encuadra dentro del punto 2 del artículo 2 ámbito de aplicación del RD.

2.º Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

De acuerdo con el artículo 5 de este RD, se dispondrá de un registro de mantenimiento. El programa de mantenimiento incluirá las indicaciones que contiene el artículo 8 apartado 2 del RD.

En el Anexo III se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto.

- Se desarrollará un **procedimiento de comunicación de incidentes** que informe y coordine a los responsables de la gestión del sistema de saneamiento, responsables de operación de la instalación (empresa concesionaria de la explotación), Dirección de la explotación, Ente Público Empresarial Aguas de Galicia, Cofradías de pescadores, etc.
- Se desarrollará un **Plan de Emergencia** estableciendo procedimientos específicos ante contingencias como, lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios, etc. Se contemplarán también protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.
- Se desarrollará el Plan de Autoprotección, el cual deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización, previamente la autorización de inicio de la actividad por parte de la autoridad competente.
- Se comprobará que el futuro operador de la planta incluye en el Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR todos estos controles.

## 4.2 Medidas correctoras

La aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. La principal medida correctora es la relativa a la redacción de un Plan de Restauración Ambiental que posibilite la recuperación de los diferentes elementos del medio.

Otras medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes en las obras y de cualquier vertido accidental, una vez hayan finalizado los trabajos, restituyendo en lo posible la forma y aspectos originales del terreno.
- Restitución de los caminos y de todas las obras que sea necesario cruzar y/o utilizar y que hayan resultado dañadas. Limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando dicha limpieza lo antes posible en el caso de que el material impida el paso de vehículos o peatones o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.

- Restitución de los sistemas de drenaje, escorrentías, etc., afectados por las obras de infraestructura, remodelación y construcción de accesos u otras.
- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restauración de la capa superficial de esas áreas degradadas.

### 4.2.1 Restauración ambiental

Los criterios que deberán seguirse para la recuperación paisajística son los siguientes:

- Integración del proyecto en el paisaje natural consiguiendo un elemento de enlace entre la EDAR y el entorno que la rodea.
- Enmascaramiento de vistas o elementos antiestéticos.
- Protección de las superficies contra la erosión y deslizamientos.
- Recuperación de la vegetación natural con especial atención a la zona de las instalaciones auxiliares.

De forma general, los trabajos de recuperación vegetal y paisajística requieren las siguientes operaciones:

- Roza y limpieza del terreno.
- Transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, de los productos resultantes de la roza y limpieza.
- Escarificado o descompactado del terreno con medios mecánicos para plantaciones.
- Aporte de tierra vegetal.
- Rastrillado manual del terreno para igualación de superficies.
- Apertura de hoyos para plantación en dimensiones y espaciamiento adecuados.
- Suministro y plantación de árboles, incluido primer riego.
- Suministro y plantación de arbustos, incluido primer riego.
- Siembras.
- Cuidados posteriores.

Dependiendo de las circunstancias particulares de cada proyecto no siempre son necesarias todas estas operaciones.

Como norma general, se seleccionarán especies autóctonas, por entender que en función de las condiciones climáticas y edafológicas, serán las que presenten mejor adaptación al medio y favorezcan en éste la integración de la obra. Asimismo, son especies que pueden encontrarse en viveros y de escaso o nulo mantenimiento.

Previamente al diseño de la revegetación, hay que definir aquellas zonas que se van a someter a tratamientos, elegir unos criterios para la selección de las especies vegetales que se van a implantar y definir las técnicas de preparación del sustrato e implantación de la vegetación.

Los siguientes puntos describen los pasos a seguir en el proceso de revegetación.

#### 4.2.1.1 Definición de las zonas de tratamiento

Se han definido una serie de áreas de actuación donde se van a llevar a cabo las medidas de integración paisajística y restauración ambiental. Estas zonas se han determinado a partir de las afecciones detectadas en la redacción del proyecto, en el que se ha podido determinar qué zonas son las que necesitan este tipo de actuaciones y cuáles son las que están sometidas a una mayor alteración y por consiguiente requieren unos tratamientos más fuertes. Las zonas de actuación y las funciones que ha de garantizar la cobertura vegetal que se implante son las siguientes:

LUGAR DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN
1. Taludes terraplén EDAR	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
2. Zonas verdes interiores de la EDAR	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
3. Instalaciones auxiliares	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
4. Frente de la EDAR con la carretera	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
5. Zona cuneta perimetral, balsa decantación	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión

Tabla 1. Definición de las zonas de tratamiento.

#### 4.2.1.2 Selección de especies

La elección de especies viene determinada por la unidad de actuación donde vayan a implantarse, aunque también se han considerado las características del impacto visual, zona de vegetación, tipo de sustrato y características climáticas de la zona en general, siendo estos dos últimos factores de especial importancia para el éxito de la implantación de la vegetación.

Se tienen en cuenta otros factores relativos a la función que se dará a cada elemento de la plantación y siembra, disponibilidad de las especies en el mercado y disposición de la plantación.

La vegetación natural existente en la zona del proyecto se tomará como un dato fundamental para la elección de especies en la restauración, aunque en algunos casos no se trasladará íntegramente, sino que se utilizará como información para garantizar el éxito de la restauración, debido a la transformación de las características del terreno que supondrá la obra, tanto topográfica, como edafológicamente (ausencia de materia orgánica, etc.).

Uno de los criterios de elección que han primado ha sido el de maximizar la protección de los taludes contra la erosión, buscando la mezcla de especies óptima que da una sujeción máxima gracias a sus sistemas radicales que se distribuyen a profundidad sin entrar en competencia por el espacio.

Se ha preferido contar con especies autóctonas, en el mismo ámbito biogeográfico de la actuación, pues las especies no exigen mantenimiento (lo que garantiza en mayor medida el éxito de la plantación), se integran mejor en el paisaje natural de la zona (contribuyendo a eliminar el impacto visual que produce la obra) y

forman una comunidad intermedia que podrá evolucionar hacia la comunidad clímax de la zona (saltando así varios estadios de las series naturales de evolución).

Otros criterios que se han tenido en cuenta en la elección de especies han sido:

- Funcional. Una vez definidas las funciones que ha de cumplir la cubierta vegetal que se implante, se han seleccionado aquellas que garantizan por un lado, la protección del suelo, y por otro, la integración del paisaje mediante la introducción de especies autóctonas pertenecientes a la vegetación climática, o bien integradas en el paisaje circundante y con una amplia distribución en la zona.
- Rapidez de germinación, en al menos algunas de las especies elegidas para la siembra, para proporcionar una primera protección a las especies de germinación más lenta.
- Crecimiento y potencial de supervivencia en los cambios de estación.
- Resistencia a condiciones climáticas y edáficas extremas.

Otros criterios adoptados para todo tipo de vegetación han sido:

- Sistema radical. Prefiriendo las raíces fasciculadas y las rizomatosas en vez de las pivotantes al proporcionar una mayor fijación del suelo.
- Porte. Son preferibles las especies de porte ancho cuyos tallos ofrecen al suelo mayor protección.
- Periodo vegetativo largo.
- Capacidad de rebrote elevado

#### 4.2.1.3 Especies elegidas

Considerando todos los criterios descritos anteriormente, se han elegido básicamente las especies que se relacionan a continuación<sup>2</sup>, indicando a su vez, en el caso de las leñosas, el tamaño mínimo aproximado que deberán presentar en función de la zona donde se implanten y el modelo de presentación, y en el caso de las semillas, la proporción de éstas que compondrán la mezcla pluriespecífica.

ESPECIE	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Carballo ( <i>Quercus robur</i> )	16 -18 cm de circunferencia	Contenedor

Tabla 2. Especies arbóreas propuestas.

<sup>2</sup> Estas especies se seleccionan de cara a su estimación en el presupuesto. Podrán variarse las especies o sus características en función de la disponibilidad en viveros, pero siempre siguiendo los criterios indicados en el apartado 4.2.1.2



ESPECIE	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Rusco ( <i>Ruscus aculeatus</i> )	40 – 60 cm	Contenedor
Espino blanco ( <i>Crataegus monogyna</i> )	40 – 60 cm	Contenedor

Tabla 3. Especies arbustivas propuestas.

El césped para las zonas interiores de la EDAR será un césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m<sup>2</sup> con *Festuca Arundinacea* y *Poa Pratense*.

#### 4.2.1.4 Descripción de las actuaciones

##### 4.2.1.4.1 Acopio de tierra vegetal durante las obras.

El suelo es un material básico en los procesos de restauración, revegetación e integración paisajística que se pretenden para el conjunto de terrenos afectados por un proyecto, por lo que se procederá a la extracción y acopio de la capa de tierra vegetal de los terrenos afectados por las obras durante la construcción de la obra proyectada.

La retirada selectiva del material superficial que, por sus características físicas, químicas y biológicas, se considere utilizable y su manejo cuidadoso para no destruir este recurso natural, son dos facetas de gran importancia en el proceso de restauración.

Es deseable que la tierra vegetal sea redistribuida inmediatamente.

Estas operaciones se realizarán del siguiente modo:

- Se extraerá la capa superficial del suelo, con un espesor medio de 30 cm, adecuadamente libre de piedras de volumen importante y restos vegetales gruesos como tocones y ramas. Se evitará su mezcla con materiales no edáficos.
- La retirada del suelo utilizable se realizará en aquellos períodos en los que el suelo esté seco y friable (se desmenuza entre los dedos al ejercer sobre él una presión relativamente leve). Las operaciones se realizarán con el máximo cuidado, de manera que se evite su deterioro por compactación, por lo que antes de su retirada se evitará el paso de maquinaria pesada. En este sentido se planificarán las rutas de la maquinaria de manera que no se circule sobre terrenos en los que no se ha retirado la capa de tierra vegetal.
- La extracción tendrá lugar antes de la ocupación del terreno por cualquier actividad (incluyendo zonas auxiliares, accesos, etc).
- Se acopiará en terrenos lo más llanos posible y con buen drenaje. Se realizará en parcelas de pendiente no superior al 10%, no próximas a cursos de agua y alejados de zonas habitadas.
- Se acopiará sobre una superficie formando caballones, cuya altura se mantendrá alrededor de metro y medio (1'5 m), para evitar compactación y arrastre por escorrentía de los finos y sustancias nutrientes. Los montones presentarán ligeros ahondamientos en la parte superior del acopio, evitando el lacado del suelo por la lluvia y la deformación de los laterales.
- Las zonas de acopio se situarán en terrenos llanos, de fácil drenaje y alejados de zonas sensibles.

- En función de la disponibilidad de terrenos, lo más aconsejable es la formación de cordones paralelos a la traza, con pendientes iguales o inferiores a 3H:2V.
- Se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.
- Si la tierra vegetal tuviese que permanecer acopiada durante un período largo de tiempo (más de dos meses), para su conservación, se deberá tratar con siembra, mulch y abonado para permitir la subsistencia de microfauna y microflora originales y mantener su fertilidad, además de proteger la superficie frente a la erosión mientras no se reemplacen.

##### 4.2.1.4.2 Preparación del terreno

Antes de proceder a la implantación de la vegetación es necesario realizar una serie de operaciones de preparación encaminadas a corregir ciertas deficiencias, para crear en la zona de actuación unas condiciones del sustrato adecuadas.

Estas operaciones de preparación pueden englobarse en los siguientes grupos de medidas:

##### Limpieza y roza de superficies

En la zona de restauración se limpiarán las superficies a revegetar retirando objetos extraños y se efectuará una roza manual.

##### Saneado de superficies y escarificado

Se realizará un saneado de superficies con la eliminación de regueros y escarificado o rotura de la capa inferior en las zonas donde se vaya a realizar plantación. El escarificado se realizará con medios adecuados y a una profundidad de unos 20 cm como mínimo (a ser posible 50 cm). Este se debe efectuar siguiendo las curvas de nivel, tal que las irregularidades que queden tras el escarificado dificulten la escorrentía superficial y ayuden a evitar el corrimiento de la capa de tierra vegetal.

##### Extensión de tierra vegetal.

Esta capa vegetal se extenderá sobre las superficies de terraplén en un espesor de 30 cm. Se procederá a la carga y distribución de la misma en primer lugar con pala cargadora y camiones basculantes de baja carga, que dejarán la tierra en la parte superior de las zonas de actuación extendiéndola posteriormente a lo largo de toda la superficie, siendo el reparto de forma manual. Tras la extensión de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado para que el acabado superficial del terreno previo a la hidrosiembra sea el adecuado. Se extenderá en todas las superficies afectadas por las obras que no vayan a ser pavimentadas u hormigonadas.

##### Apertura de hoyos

En aquellas superficies donde se vayan a realizar plantaciones se realizará la apertura de hoyos siguiendo las especificaciones técnicas que se presentan más adelante sobre sus dimensiones y espaciamiento dependiendo de la zona a plantar.

#### 4.2.1.4.3 Siembra

Una vez finalizadas las labores de tratamiento de suelos se realizará la siembra de especies herbáceas con gran capacidad enraizante para crear a corto plazo una cubierta vegetal densa, capaz de proteger el suelo de los procesos erosivos y desarrollo del sustrato edáfico mediante la técnica de la hidrosiembra, por ser la que mejor se adapta a las condiciones de pobreza, inaccesibilidad y pendiente de los taludes. Con la hidrosiembra se proyectará una suspensión homogénea de agua, semillas, fertilizantes de liberación lenta, estabilizadores químicos y mulch.

La justificación específica de las siembras reside en continuar la cubierta herbácea de los alrededores y en su papel como:

- Estabilizadoras de la superficie de los taludes frente a la erosión.
- Regeneradoras del suelo al constituir un horizonte húmico que pueda permitir la posterior colonización natural.

Por lo general, con la hidrosiembra se suele lograr una cobertura herbácea de 50-60%, pues se estima que la zona afectada se va a enriquecer con semillas de la zona que encontrarán un medio donde arraigar.

Las especies seleccionadas deberán reunir en lo posible estas condiciones:

- Instalación rápida, para que no sean arrastradas.
- Perennidad alta, para dar tiempo a las espontáneas a instalarse.
- Rusticidad elevada y adaptabilidad en suelos brutos y compactos.
- Sistema radical potente y profundo.
- Prolificidad alta.

Se optará por alguna de las mezclas que actualmente se comercializan para la revegetación de taludes, pero poniendo especial atención en incluir únicamente especies autóctonas que estén adaptadas al clima y suelo de la zona.

La mezcla también presentará complejo húmico, estabilizador de suelos y abonos más o menos estándar de eficacia contrastada sobre estos medios difíciles.

Se prestará especial atención en la elección de la mezcla para la siembra de los taludes, verificando que las especies que componen la mezcla no incorporan especies alóctonas.

En los taludes de terraplén y desmonte, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada. También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

La época de siembra será en otoño o primavera, en días sin viento y con suelo nada o poco húmedo.

#### 4.2.1.4.4 Plantaciones.

La plantación debe realizarse durante el período de reposo vegetativo, evitando días de heladas. Se realizará preferentemente en otoño, después de las tareas de preparación del terreno.

En condiciones de viento muy fuerte, deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación como de plantación, podrán ser suspendidos por la Dirección de la obra cuando la pesadez del terreno lo justifique. En sentido contrario, los trabajos de preparación y plantación podrán ser también suspendidos cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

Las plantas deben, como norma general, ser plantadas el mismo día de su llegada a la obra. Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas (protegerlas). El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o con el cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consiste en colocar las plantas en zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Los árboles se plantarán en hoyos de 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m abiertos una semana antes de la implantación, para los arbustos estos hoyos serán de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m.

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La incorporación del abono orgánico (mantillo o turba enriquecida) se hace directamente en el hoyo, en el momento de la plantación. El abono orgánico se incorpora a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

Una vez realizada la plantación de especies arbóreas se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, es conveniente la colocación de tutores en los árboles de 10-12 cm de circunferencia.

Se ha previsto la realización de un riego en el momento de la plantación y de seis riegos de mantenimiento, a efectuar cada quince días, distribuidos desde mediados de junio a mediados de septiembre, en el período siguiente a su plantación. Se realizará la limpieza y restauración del alcorque con cada riego de mantenimiento.

Se prevé la reposición de marras para las plantas que fracasen en el período de un año.

Todas las plantaciones se realizarán en cumplimiento de la Ley 3/2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.

Las plantaciones cumplirán la normativa específica sobre distancias de plantaciones tanto a propiedades como a carreteras.

- Código Civil (art. 591 sobre distancias de plantaciones).
- Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, sobre distancias entre plantaciones y fincas colindantes (art. 1 y 2).
- R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras (art. 73, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84 y 94).
- LEY 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia. Anexo I especies y Anexo II. Distancias mínimas a respetar por las nuevas repoblaciones forestales.

#### 4.2.1.4.5 Zonas de actuación. Diseño de actuaciones.

A continuación resumen las actuaciones llevadas a cabo en las distintas zonas:

##### Zona 1. Taludes de terraplén de la EDAR

En los taludes de la EDAR se plantea la ejecución de una hidrosiembra para ayudar a fijar estos taludes.

##### Zona 2. Zonas verdes interiores de la EDAR

En las zonas interiores de la EDAR se ha diseñado la siembra de césped. Será un césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m<sup>2</sup> con *Festuca Arundinacea* y *Poa Pratense* 10%.

##### Zona 3. Instalaciones auxiliares

La zona propuesta para la ubicación de las instalaciones auxiliares se localiza en el interior de la parcela donde se ejecutará la EDAR, por lo que las labores de restauración de estas instalaciones quedan englobadas en las labores de restauración de la propia EDAR.

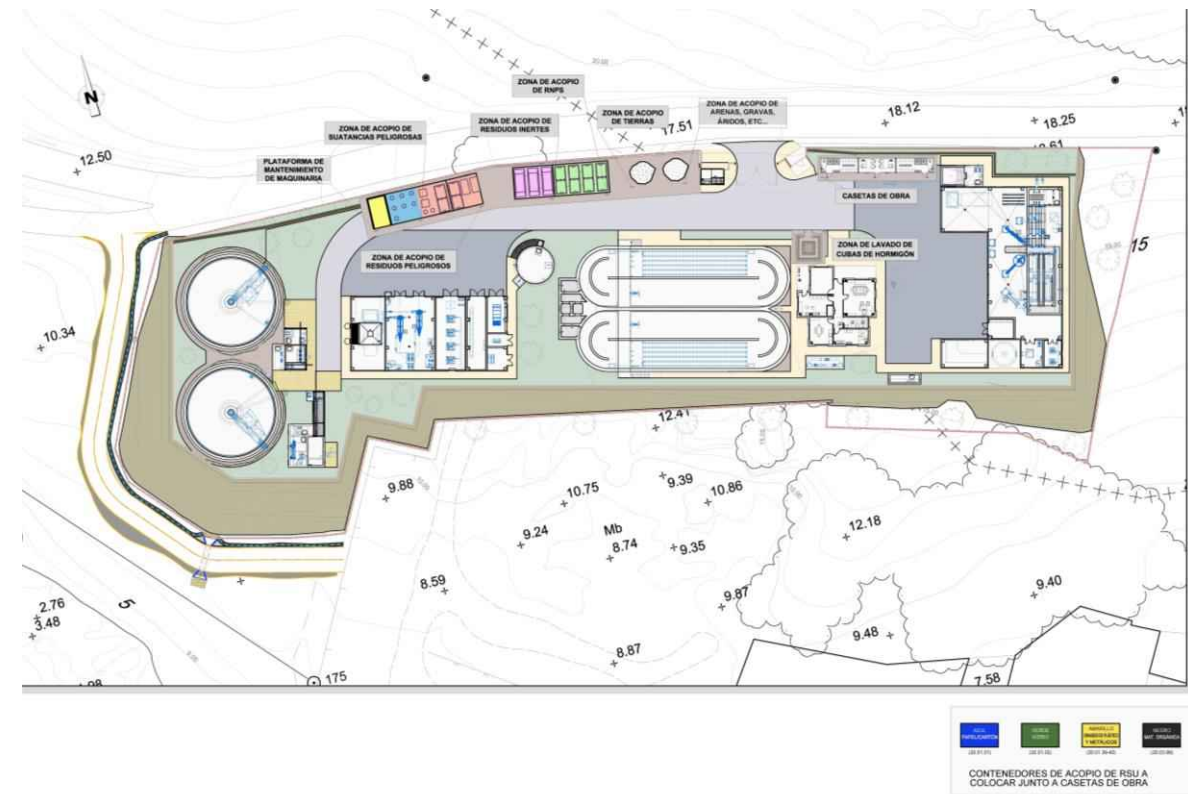


Imagen 3. Instalaciones auxiliares.

##### Zona 4. Frente de la EDAR con la carretera

En el frente de la EDAR que linda con la carretera se propone la plantación de rebollo (*Quercus robur*), siempre que se cumplan con las distancias establecidas en la legislación sectorial de aplicación:

- R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras (art. 73, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84 y 94).
- LEY 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia. Anexo I especies y Anexo II. Distancias mínimas a respetar por las nuevas repoblaciones forestales.

##### 5. Zona cuneta perimetral, balsa decantación

En la zona donde se ejecutarán la cuneta perimetral y la balsa de decantación, se realizará una adecuación morfológica del terreno y se realizarán plantaciones con las especies señaladas en el apartado 4.2.1.3.

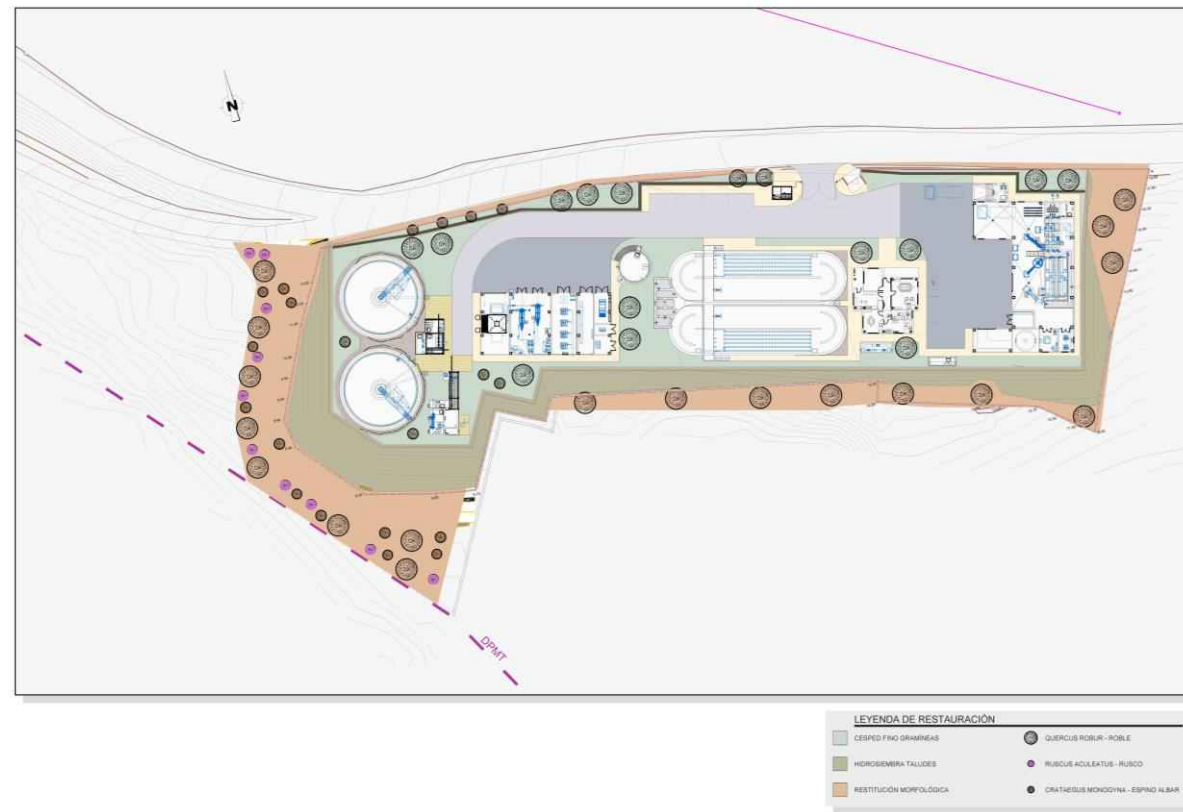


Imagen 4. Planta de restauración ambiental.

#### 4.2.1.5 Mantenimiento y cuidados posteriores.

Se ha incluido dentro del proyecto un conjunto de actuaciones para conseguir los objetivos expresados, una vez ejecutadas las obras de restauración. El abandono de las plantaciones y siembras podría acarrear la pérdida de gran parte de las actuaciones realizadas. Se ha previsto dotar de un mantenimiento mínimo a las plantaciones y siembras realizadas durante el periodo de garantía.

El mantenimiento de las plantaciones comprende riegos en épocas con déficit hídrico, escardas para eliminar la vegetación herbácea que pueda competir con las plantaciones, remodelado de alcorques, abonado de liberación lenta NPK 15-15-15, y revisión de tutores y vientos de sujeción.

El mantenimiento de las siembras comprende riegos en épocas con déficit hídrico y uso de repelentes si aparecen problemas de semillas comidas por aves o insectos.

Asimismo, se realizarán los tratamientos fitosanitarios necesarios preventivos o correctores necesarios para prevenir o combatir cualquier plaga o enfermedad que aparezca durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía.

Por último, se ejecutará una reposición de marras al año siguiente a la finalización de los trabajos de revegetación y afectará a aquellos vegetales que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa.

## 5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción y presentación del Programa de Vigilancia Ambiental tiene como marco legislativo la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En dicha Ley se especifica en el Anexo VI, que el Programa de Vigilancia Ambiental, exigido en todo Estudio de Impacto Ambiental, establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto

Para el cumplimiento de dichas indicaciones y medidas, son de obligada referencia los siguientes documentos: Programa de Vigilancia Ambiental, el Informe o Declaración de Impacto Ambiental, así como los documentos a ellos vinculados por indicación del Informe o Declaración de Impacto Ambiental.

Una gran parte de los impactos que se producen en la construcción son temporales y desaparecerán acabadas las obras: aumento de partículas en suspensión, ruidos, alteración de las poblaciones de fauna y molestias a la población. Otros, sin embargo, son impactos inevitables que se producen en la construcción o en el funcionamiento, que se pueden minimizar siguiendo con rigor las medidas protectoras y correctoras.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras, especialmente en lo que respecta al suelo, vegetación y fauna, en una primera fase previendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en la fase de funcionamiento en lo que se refiere a la fauna.

Entre otros, los aspectos que serán controlados en el Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar que los impactos generados nunca superan las magnitudes que figuran en el Es.I.A., así como reducirlas en la medida de lo posible.
- Comprobar que se respetan las medidas desarrolladas en el Informe o Declaración de Impacto Ambiental.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en el Es.I.A o Documento Ambiental.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados, o si por el contrario son inadecuadas, innecesarias o incluso perjudiciales. En el caso que las medidas propuestas no fueran eficaces, diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.
- Identificar impactos no previstos.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos.

Este Plan de Vigilancia Ambiental deberá de ser desarrollado por el contratista de las obras antes del comienzo de los trabajos, particularizándola a sus sistemas de gestión ambiental, y desarrollando los aspectos

que sean necesarios. De esta forma, la ejecución del programa de vigilancia se deberá llevar a cabo en dos grandes etapas:

- Durante la fase de obras, para lo que desarrollará un Plan de Aseguramiento Ambiental.
- Durante la fase de puesta en marcha, para lo que desarrollará un Plan de Aseguramiento Ambiental durante el funcionamiento.

Para el control de estos aspectos, el Programa de Vigilancia Ambiental prevé la realización de una serie de procesos de seguimiento y control en los que se tendrán en cuenta las actividades que se desarrollan en los siguientes epígrafes.

### 5.1 Fase previa al comienzo de las obras

Ficha 1. Localización y acondicionamiento de las instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Evitar la contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas y facilitar la gestión de las actividades de las instalaciones de obras.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Previo al inicio de las obras, siempre que haya que definir una nueva instalación debido al avance de las obras. Comprobación visual y directa de la localización y ejecución de las medidas propuestas (balizamiento de las instalaciones, impermeabilización, zonas de posibles acopios temporales, etc.).
<b>Indicador:</b>	Correcta señalización y adecuación de las zonas de instalaciones auxiliares
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ninguna instalación que no haya sido aprobada por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra, ni ninguna instalación de obra sin adecuar correctamente
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas en las que se encuentran instalaciones auxiliares de obra y con las medidas definidas en el apartado correspondiente
<b>Medidas complementarias:</b>	Ejecución de las medidas que no se hayan realizado o ajuste de las mismas
<b>Documentación:</b>	Localización y diseño en planos de las medidas previstas. Localización en planos de las zonas de ocupación temporal. Previo al inicio de la actuación el Contratista presentará las medidas de adecuación de las instalaciones, las cuales deberán ser aprobadas por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

<b>Ficha 2. Señalización de los accesos y caminos de obra</b>	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la ocupación de territorio y restringir los movimientos de maquinaria a los caminos estrictamente necesarios, evitando con esta medida afecciones sobre la población residente y el medio
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Antes del inicio de la obra y cada vez que sea necesario usar un nuevo camino. Comprobación directa de la longitud de los caminos correctamente señalizada, verificándola con los planos aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de caminos y accesos de obra
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ningún camino que no haya sido aprobado; asimismo no se admitirá ningún camino y/o acceso que no esté correctamente señalizado a juicio de la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todos los caminos que hayan sido aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Realización de una correcta de la señalización de caminos y accesos
<b>Documentación:</b>	Planos en los que se representen los caminos y accesos de obra y su señalización. Los planos serán deberán ser presentados con suficiente antelación al inicio de los tajos, para su análisis y aprobación por parte de la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

<b>Ficha 3. Delimitación y jalonamiento de la zona de actuación</b>	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la ocupación de suelo por las obras y restringir la circulación de personal y maquinaria a la zona acotada, para evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto y así evitar que se puedan provocar impactos no previstos fuera de las zonas aprobadas
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Antes del inicio de la obra. Comprobación directa del perímetro correspondiente a la zona de ocupación de la EDAR.
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de las áreas a ocupar mediante mallas plásticas.
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ninguna zona que no haya sido aprobada por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.  No se permitirán zonas sin jalonar.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Toda la zona delimitada por el jalonamiento de la zona de ocupación de la EDAR
<b>Medidas complementarias:</b>	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado. Realización del jalonamiento
<b>Documentación:</b>	Planos en los que se representen las zonas de ocupación y el jalonamiento, los cuales deberán ser aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

## 5.2 Fase de construcción

### 5.2.1 Medio atmosférico y acústico

Ficha 4. Emisiones de polvo	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que no se formen nubes de polvo a lo largo de las obras que afecten a la visibilidad de zonas residenciales, viales urbanos o carreteras
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Semanalmente, especialmente en periodo de fuertes vientos. Observación directa del estado de los viales y zona de actuación
<b>Indicador:</b>	Presencia visual de polvo
<b>Umbral:</b>	Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no se considerará tolerable su presencia, sobre todo cuando determinen una merma considerable de la visibilidad de las zonas residenciales y entorno inmediato
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todo el ámbito de las obras
<b>Medidas complementarias:</b>	Riegos o intensificación de los mismos en aquellas zonas susceptibles de favorecer la emisión de polvo, cubrición con lonas de las cajas de camiones que transporten material y correcta señalización para mantener fluido el tráfico.
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas adoptadas, el estado de las mismas, e incidencias.

### 5.2.2 Suelo

Ficha 5. Control de la zona de instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el estado y eficacia de las medidas preventivas llevadas a cabo en el Fase Preoperacional en lo que se refiere a instalaciones auxiliares de obra y así evitar la posible contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Semanalmente. Observación directa del estado en el que se encuentran las instalaciones auxiliares de obra. Presencia de las medidas realizadas en sus plataformas y contornos que permitan la contención y canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de ésta y los posibles escapes o derrames
<b>Indicador:</b>	Mal funcionamiento de las medidas y presencia de vertidos o residuos diversos.
<b>Umbral:</b>	Deterioro o mal funcionamiento de las medidas realizadas
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de instalaciones auxiliares de obras. Parques de maquinaria, servicios administrativos, acopio de materiales, acopio de residuos, balsas para lavado de cubas de hormigón, puntos limpios de almacenamiento de residuos, etc.
<b>Medidas complementarias:</b>	Ejecución de las medidas deterioradas o ajuste de las mismas
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas, el estado de las mismas, e incidencias.

Ficha 6. Control de la señalización de los accesos y caminos de obra	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el estado y eficacia de las medidas preventivas llevadas a cabo en el Fase Preoperacional en lo que se refiere a control de la señalización de accesos y caminos de obra.  Minimizar la ocupación de territorio y restringir los movimientos de maquinaria a los caminos estrictamente necesarios, evitando con esta medida afecciones sobre la población residente y el medio
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Cada vez que sea necesario usar un nuevo camino. Comprobación directa de la longitud de los caminos correctamente señalizada, verificándola con los planos aprobados por la Dirección Ambiental de Obra.
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de caminos y accesos de obra
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ningún camino que no haya sido aprobado; asimismo no se admitirá ningún camino y/o acceso que no esté correctamente señalado a juicio de la Dirección Ambiental de Obra
<b>Puntos comprobación de:</b>	Todos los caminos que hayan sido aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Realización de una correcta de la señalización de caminos y accesos
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas, el estado de las mismas, e incidencias.

Ficha 7. Control de las zonas de acopio de tierra vegetal	
<b>Objetivo</b>	Evitar el deterioro de la tierra vegetal susceptible de aprovechamiento durante los acopios
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Semanalmente. Observación directa del estado en el que se encuentra el jalonamiento de los acopios de tierra vegetal y contraste con el plano obtenido durante su ejecución. Observación directa de la presencia de huellas de personal y/o maquinaria
<b>Indicador:</b>	% de jalonamiento deteriorado o inexistente. Huellas de personal y/o maquinaria en los acopios de tierra vegetal Presencia de cárcavas. Tiempo de acopio
<b>Umbral:</b>	Menos de un 80% del jalonamiento en perfecto estado. Presencia de huellas de personal y/o maquinaria, presencia de cárcavas. Periodo de acopio superior a 3 meses en zonas de zanjas
<b>Puntos comprobación de:</b>	Todas las zonas de acopios de tierra vegetal
<b>Medidas complementarias:</b>	Restitución de la afección producida. Aplicación de medidas disciplinarias a los responsables. Realización del jalonamiento
<b>Documentación:</b>	Informes sobre cada una de las zonas de acopio, fecha de comienzo y fin del acopio.



**Ficha 8. Seguimiento de gestión de residuos de obra**

<b>Objetivo</b>	Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los residuos, especialmente los Residuos Peligrosos provenientes de la actividad y mantenimiento de la maquinaria (grasas, aceites, hidrocarburos, baterías, etc.).
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Semanalmente. Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de residuos y de la gestión en obra de los residuos, especialmente Residuos Peligrosos. Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Peligrosos (recogida y tratamiento).
<b>Indicador:</b>	Estado de las instalaciones auxiliares de obra productoras de residuos, especialmente de los Residuos Peligrosos. Gestión dada a cada uno de los residuos generados, incluyendo la comprobación de la actividad del gestor de residuos y la documentación generada.
<b>Umbral:</b>	Presencia de residuos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada. Incumplimiento de la normativa vigente de residuos, especialmente de Residuos Peligrosos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos
<b>Puntos comprobación: de</b>	Todas las zonas de obras y especialmente las instalaciones auxiliares de obra donde se localiza el punto limpio. Se comprueba que toda la zona de obras se encuentra limpia, y se delimitan e identifican las zonas dónde se van a acopiar y gestionar los residuos. Se verifica que se cumple con el Plan de Gestión de Residuos para esta obra y que se cumple con el Estudio de Gestión de Residuos de Demolición y de la Construcción redactado para el proyecto de acuerdo al Real Decreto 105/2008
<b>Medidas complementarias:</b>	Cierre de la instalación afectada y retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista.
<b>Documentación:</b>	El Contratista presentará a la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra regularmente la documentación que certifique la gestión adecuada de todos los residuos y especialmente de los residuos peligroso

**5.2.3 Aguas**

**Ficha 9. Control de la red de drenaje superficial y medio marino**

<b>Objetivo</b>	Asegurar el mantenimiento y permeabilidad de los cauces naturales durante las obras, así como el estado de las masas de agua marinas (Ribeira), verificando que se controla el arrastre de material sedimentario procedente de las obras
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Verificar que se han tomado las medidas preventivas necesarias en cada caso para la protección de la red de drenaje y calidad del agua del medio marino.  Se procederá a realizar inspecciones visuales el entorno de las obras, evitando en todo momento el arrastre de material sedimentario.
<b>Indicador:</b>	Continuidad de la red natural de drenaje y arrastre de partículas al medio marino. Estado de las medidas adoptadas para evitar el arrastre de partículas: cuneta perimetral, balsa y barreras de retención de sedimentos.
<b>Umbral:</b>	Arrastre de material procedente de los movimientos de tierras en el medio marino.
<b>Puntos comprobación: de</b>	Masa de agua costera natural Ribeira en las proximidades de la EDAR.  Comprobación de la cuneta perimetral, barrera de retención de sedimentos y balsa de decantación.
<b>Documentación:</b>	Apartado con el seguimiento de las obras en estas zonas en el informe mensual

### 5.2.4 Vegetación

Ficha 10. Protección de la vegetación	
<b>Objetivo</b>	Evitar afecciones innecesarias a la vegetación durante las obras, especialmente de las especies vegetales de interés.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Antes del inicio de la obra se realizará una prospección para identificar y erradicar especies invasoras. Antes del inicio de la obra y durante el replanteo, se comprobará el estado de todas las zonas adyacentes a las obras. Semanalmente. Observación directa de los daños a la vegetación durante las obras. Se considera vegetación afectada, como norma general, aquella que ha sido eliminada total o parcialmente, dañada de forma traumática por la maquinaria, presencia de polvo en la superficie foliar, etc.
<b>Indicador:</b>	% de la vegetación afectada por las obras en los 100 metros exteriores y colindantes a la señalización.
<b>Umbral:</b>	10% de la superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras a juicio de la Dirección Ambiental de Obra. Actividades fuera de la zona reservada para ello o cortas de ejemplares no autorizados
<b>Puntos de comprobación:</b>	Los 100 metros exteriores y colindantes al jalonamiento de obra. Se prestará especial interés a las zonas con arbolado o vegetación sensible.
<b>Medidas complementarias:</b>	Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro. Definición de un nuevo plan de obra de la actividad detenida, con la incorporación de las medidas necesarias para evitar afecciones a la vegetación. Restitución de la afección producida si es posible.
<b>Documentación:</b>	Apartado con el seguimiento de las obras en estas zonas en el informe mensual

Ficha 11. Seguimiento del desbroce y tala de la vegetación	
<b>Objetivo</b>	Desbrozar y talar las áreas estrictamente necesarias.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Control diario durante la ejecución de las talas y desbroces en toda la superficie afectada.
<b>Indicador:</b>	Delimitación con jalonado de las zonas a expropiar.
<b>Umbral:</b>	Desbroce o tala de vegetación fuera de las zonas delimitadas
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas delimitadas como de desbroce o tala.
<b>Medidas complementarias:</b>	Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro. Restitución de la afección producida si es posible. Realización del jalonamiento si se encuentra deteriorado
<b>Documentación:</b>	Se informará sobre la situación en las zonas en las que no se ha encontrado el marcaje correspondiente, así como de las fechas y momentos en que se han realizado las medidas necesarias

### 5.2.5 Fauna

Ficha 12. Seguimiento a las afecciones a la fauna	
<b>Objetivo</b>	Minimizar las afecciones sobre las especies faunísticas relevantes, en especial, durante el periodo de cría y reproducción.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Semanalmente. Observación directa de la fauna presente en la zona de actuación. Comprobación de que se cierran los extremos libres de la conducción al final de cada jornada. Observación directa de fauna.
<b>Indicador:</b>	Presencia de fauna en la zona de obras y en las proximidades
<b>Umbral:</b>	Aparición de animales muertos o heridos en las proximidades de las obras, o presencia de los mismos dentro de la zona de obras
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de obras y adyacentes a la obra. Antes del inicio de la obra y durante el replanteo, se realizarán recorridos por la zona del trazado para localizar nidos y madrigueras, en el caso de que haya, y definir las medidas a aplicar y espantar a la fauna que pueda ser afectada
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralización de las actividades y espantar la fauna para evitar afecciones directas.
<b>Documentación:</b>	Informes de seguimiento e incidencias sobre el control de la fauna periódicos que se realicen

### 5.2.6 Medio socioeconómico

Ficha 13. Seguimiento de las medidas de protección del Patrimonio Cultural	
<b>Objetivo</b>	Garantizar que las medidas de control arqueológico incluidas como medidas preventivas han cumplido su función de detección y protección del Patrimonio Histórico
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	<p>Antes del inicio de la ocupación para la realización de trabajos previos. Durante el periodo que impliquen la ocupación de zonas de obra, excavaciones y movimientos de tierras.</p> <p>Informar a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.</p> <p>Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia.</p> <p>Comunicación al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.</p>
<b>Indicador:</b>	Contenidos de las superficies de excavación o relleno que hayan pasado el control arqueológico.
<b>Umbral:</b>	No se permitirá el inicio de ninguna actuación de obra sin el correspondiente permiso de Patrimonio.
<b>Puntos de comprobación:</b>	En la parcela de la EDAR y en las conexiones exteriores.
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralización inmediata de las obras y comunicación al Organismo competente en caso necesario.
<b>Documentación:</b>	Permisos de intervención arqueológica y resolución emitida por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta. Se contará con todos los permisos correspondientes antes del inicio de las actuaciones

Ficha 14. Seguimiento de las medidas de prevención del ruido	
<b>Objetivo</b>	Evitar las molestias a la población y la fauna por emisiones sonoras procedentes de la maquinaria de obra
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Cada vez que entre maquinaria en la obra y que se realicen trabajos cerca o dentro de zonas pobladas. Control de Niveles de presión sonora: realización de una primera medida antes del inicio de las obras para que sirva de control. Realización de una segunda medida a los 15 días del inicio de la obra.
<b>Indicador:</b>	Documentación que justifica el cumplimiento de la legislación sobre utilización de maquinaria de uso al aire libre y que se respetan las limitaciones horarias de trabajos
<b>Umbral:</b>	Presencia de maquinaria en la obra que no cumpla con los requisitos del <i>Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre</i> . Realización de actividades de obra fuera de los límites horarios
<b>Puntos comprobación: de</b>	Inspección documental y visual de la maquinaria en obra y de las actividades
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralizar el uso de la maquinaria hasta obtener la documentación, si no se dispone de ella o por encontrarse fuera de horario, o retirada de la maquinaria. Establecer las medidas oportunas cuando se sobrepasen los límites acústicos establecidos por la normativa vigente: reducción de la potencia de la maquinaria, colocación de pantallas acústicas provisional.
<b>Documentación:</b>	Se preparará un listado de maquinaria en obra que será actualizado cada vez que sea necesario por entrada o baja de maquinaria y tendrá asociado todos los papeles que indiquen que cumple con la legislación vigente que les aplique.

### 5.2.7 Paisaje

Ficha 15. Desmantelamiento de las zonas de instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Garantizar que las medidas indicadas en el apartado de medidas preventivas y correctoras se cumplen y preparación para la integración de las zonas de ocupación en el medio
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Cada vez que se abandone una zona de obras o instalaciones auxiliares, así como al final de la obra. Comprobación visual de la existencia de instalaciones y residuos de obra en las zonas ocupadas.
<b>Indicador:</b>	Presencia de restos de obra o instalaciones auxiliares
<b>Umbral:</b>	No se permitirá la presencia de ningún tipo de resto de obra, residuo o instalación auxiliar de obra.
<b>Puntos comprobación: de</b>	En todas las zonas que han sido dadas por concluidas a juicio de Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Retirada inmediata de todos los restos de obra e inicio del tratamiento previsto para la zona.
<b>Documentación:</b>	Informes y planos de las zonas en las que se ha llevado a cabo el desmantelamiento, e Incidencias

<b>Ficha 16. Recuperación e integración ambiental</b>	
<b>Objetivo</b>	Garantizar la realización correcta de los trabajos de recuperación e integración ambiental, ejecución de los tratamientos definidos en el proyecto
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Diario durante el tiempo que dure la restauración e integración.
<b>Indicador:</b>	Superficie tratada de acuerdo a los tratamientos previstos
<b>Umbral:</b>	5% de la superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación a aceptada por el Director Ambiental. No se admitirá ningún tratamiento no previsto en el proyecto. En su caso deberá ser aprobado por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Áreas destinadas a la ejecución de alguna medida de recuperación e integración ambiental, fundamentalmente en la EDAR e instalaciones auxiliares.
<b>Medidas complementarias:</b>	Nueva ejecución de las medidas de restauración e integración
<b>Documentación:</b>	Se indicará la fecha de comienzo y terminación de cada una de las actuaciones. Previo al inicio se deberá planificar el conjunto de la restauración de la obra, tipo de actuación, incluyendo instalaciones auxiliares y EDAR que deberá ser aprobada por Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

### 5.3 Fase de explotación

<b>Ficha 17. Control del estado y evolución de la restauración de la cubierta vegetal</b>	
<b>Objetivo</b>	Garantizar la implantación de vegetación autóctona y de sus resultados en términos de integración ambiental.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Trimestralmente. Comprobación directa visual, realizada a pie, del estado de las plantaciones de la EDAR.
<b>Indicador:</b>	Estado de plantaciones.
<b>Umbral:</b>	10% o más con marras de la unidad de observación
<b>Puntos de comprobación:</b>	Áreas ajardinadas de la EDAR y área restauración de las instalaciones auxiliares.
<b>Documentación:</b>	Incluirá la recogida del informe de la Coordinación Ambiental de Obras sobre incidencias en el desarrollo de las obras en particular, y del proyecto de revegetación, lo que permitirá la delimitación de las unidades a someter al seguimiento.

Ficha 18. Seguimiento de la gestión de residuos en fase de funcionamiento	
<b>Objetivo</b>	Control de la gestión de los residuos derivados del funcionamiento de la EDAR, caso de lodos, arenas, grasas, aceites, etc
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Semanalmente. Comprobación directa del estado de las zonas almacenamiento de residuos y de la gestión en obra de los mismos. Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos (recogida y tratamiento).
<b>Indicador:</b>	Libro de registro de salidas de todos los residuos producidos en las instalaciones con su código CER, gestor o entidad que se hace cargo de los mismos, cantidad, medio de transporte y destino final de los mismos.
<b>Umbral:</b>	Presencia de residuos, especialmente Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada o incumplimiento de la normativa vigente de residuos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos.
<b>Puntos comprobación de:</b>	EDAR A Illa de Arousa Se comprobará las acreditaciones del gestor previamente a la retirada de residuos
<b>Documentación:</b>	El Contratista presentará a la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra. regularmente la documentación que certifique la gestión adecuada de todos los residuos y especialmente de los residuos peligrosos

Ficha 19. Control del ruido	
<b>Objetivo</b>	Control de los niveles acústicos de la EDAR A Illa de Arousa
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Certificado por Entidad de Evaluación Acústica Acreditada con mediciones reales que acrediten el cumplimiento de los valores límite de inmisión sonora establecidos en la normativa sectorial vigente al inicio de la actividad y otro al final del periodo de pruebas de la instalación.
<b>Indicador:</b>	Lden, Ld, Le, y Ln.
<b>Umbral:</b>	No superar los 55 dB (A) en horario nocturno y 65 dB (A) en horario diurno
<b>Puntos comprobación de:</b>	EDAR A Illa de Arousa
<b>Medidas complementarias</b>	Aplicación de las medidas oportunas para la insonorización de las fuentes de ruido en caso de no cumplir los umbrales establecidos por la normativa sectorial vigente
<b>Documentación:</b>	Certificado emitido por Entidad de Evaluación Acústica con mediciones reales que acrediten el cumplimiento de los valores límite de inmisión sonora establecidos en la normativa sectorial vigente

Ficha 20. Control de olores	
<b>Objetivo</b>	Realización de controles sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	<p>Emisión por parte de una entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental según Decreto 70/2012, de 26 de julio, de un Certificado inicial en el que se evalúe el cumplimiento del objetivo de calidad del aire en materia de olor, correspondiente a la contribución de las instalaciones de referencia a la concentración máxima de olor en el área de influencia al final del periodo de puesta en marcha.</p> <p>Realización de una Campaña inicial de medición de la calidad del aire en la zona de influencia de las instalaciones (inmisión), consistente en la medición en tres puntos próximos a las mismas de NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub> y COVs (Amoníaco, Sulfuro de Hidrógeno y Compuestos orgánicos volátiles) a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental en los términos anteriores, al final del periodo de puesta en marcha.</p> <p>Realización de una Campaña inicial de control de emisiones canalizadas, al menos a la salida de los equipos de desodorización, con determinación de NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub> y COVs, a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental en los términos anteriores, al final del periodo de puesta en marcha</p> <p>Una vez se encuentren en funcionamiento los nuevos equipos de desodorización. Se realizarán controles sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores (aminas, amoníaco y sulfhídrico), de modo que no se superarán los valores umbrales de estos gases previstos en la legislación sectorial vigente.</p> <p>Se realizarán durante la fase de explotación controles para la medición del olor en la EDAR</p>
<b>Indicador:</b>	Percepción sensorial anómala en ámbitos externos
<b>Umbral:</b>	Superación de valores previstos en la normativa sectorial vigente
<b>Puntos de comprobación:</b>	EDAR A Illa de Arousa y entorno de la misma.
<b>Medidas complementarias</b>	Implantación o revisión de los sistemas de desodorización existentes
<b>Documentación:</b>	Los resultados de esta inspección, así como del estudio olfatimétrico se recogerán en el informe ordinario.

Ficha 21. Control de la calidad del tratamiento en la EDAR	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que los vertidos de la Planta depuradora cumplen los parámetros establecidos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Periodicidad que establezca la Autorización de vertido <sup>3</sup> .
<b>Indicador:</b>	DBO <sub>5</sub> , DQO, SST, <i>E. Coli</i> y <i>Enterecocos intestinales</i> .
<b>Umbral:</b>	Parámetros establecidos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
<b>Puntos de comprobación:</b>	En la arqueta de salida de la EDAR A Illa de Arousa
<b>Medidas complementarias</b>	En caso de observarse cualquier anomalía será necesario que el órgano gestor de la Planta acondicione el sistema de depuración o vierta según el valor umbral
<b>Documentación:</b>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente.

<sup>3</sup> En el caso de que se deba proceder a efectuar un vertido desde la nueva instalación, sin estar disponible dicha autorización, se realizará un control de efluente cada 15 días incluyendo los siguientes parámetros: DBO<sub>5</sub>, DQO total, sólidos en suspensión, nitrógeno total, fósforo total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, Escherichia coli, y transmitancia) y en continuo (caudal, pH, temperatura y conductividad).

Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que los vertidos de la Planta depuradora cumplen las condiciones de vertido autorizadas por el Organismo de cuenca
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR, a realizar por entidad colaboradora de la Administración acreditada bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente, desde el inicio de la actividad (final de las obras) hasta el final del periodo de pruebas, atendiendo a la normativa vigente de aplicación <sup>4</sup> : Se realizarán al menos dos controles semestrales <sup>5</sup> y en el punto situado en la zona de baño <sup>6</sup> más próxima al vertido al menos un control durante la temporada de baño.
<b>Umbral:</b>	pH (Uds Sorensen) <sup>(a) (b)</sup> Temperatura (°C) <sup>(a) (b) (c)</sup> Color (mg Pt-Co / l) <sup>(a) (b)</sup> Salinidad (µS/cm) <sup>(a) (b) (c)</sup>

Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
	<p>Transparencia (m) <sup>(a) (b)</sup>, Sólidos en suspensión (mg/l) <sup>(a) (b) (c)</sup>, Turbidez (NTU) <sup>(c)</sup>.                      Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's) (mg/l). <sup>(a) (c)</sup>                      Clorofila a (µg/l) <sup>(d)</sup>                      Demanda Química de oxígeno (DQO) (mg/l) <sup>(f)</sup>, Carbono orgánico total COT (mg/l), Demanda Biológica de oxígeno DBO<sub>5</sub> (mg/l) <sup>(f)</sup>.</p> <p>Condiciones de oxigenación: Oxígeno disuelto (mg/l de O<sub>2</sub>) <sup>(a) (b) (c)</sup>, Tasa de saturación de oxígeno (% sat O<sub>2</sub>) <sup>(c)</sup></p> <p>Nutrientes:                      Amonio (mg NH<sub>4</sub>/l) <sup>(c)</sup>                      Nitritos (mg NO<sub>2</sub>/l) <sup>(b) (c)</sup>                      Nitratos (mg NO<sub>3</sub>/l) <sup>(b) (c)</sup>                      Nitrógeno total (mg N/l) <sup>(c)</sup>                      Fosfatos (mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l) <sup>(b) (c)</sup>                      Fósforo total (mg P/l) <sup>(c)</sup></p> <p>Microbiología                      Coliformes totales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml), coliformes fecales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml),                      Estreptococos fecales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml).                      Enterococos intestinales <sup>(a) (e)</sup> (UFC/100 ml), Escherichia coli <sup>(a) (e)</sup>.</p>
<b>Puntos de comprobación<sup>7</sup>:</b>	<p>Tres puntos situados sobre la línea de costa: dos a ambos lados del tubo de desagüe, y otro en el arranque del tubo.</p> <p>Un punto a la salida del efluente.</p> <p>Un punto situado en la zona de baño más próxima al vertido.</p> <p>Un punto en la zona de producción de moluscos más próxima al vertido.</p> <p>Un punto en la zona de no afección.</p>
<b>Medidas complementarias</b>	En caso de observarse cualquier anomalía será necesario que el órgano gestor de la Planta acondicione el sistema de depuración o vierta según el valor umbral
<b>Documentación:</b>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o

<sup>4</sup> El Programa de Vigilancia y Control previsto en la Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar. Decreto 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño en las playas próximas al vertido. Real Decreto 817/2005, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, mediante realización de una toma de muestra en el límite de la zona de mezcla del vertido y en la dirección de la corriente dominante. Cumplimiento del Real Decreto 345/1993 establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.

<sup>5</sup> Para proponer la periodicidad se tuvo en cuenta lo recogido en el artículo 7.3.2. de la Orden de 13 de julio de 1993, no obstante se proponen separar entre estos muestreos un período de seis meses dentro del año natural.

<sup>6</sup> Se realizaría como mínimo de un análisis durante la temporada de baño que determine la Consellería de Sanidad, partiendo inicialmente que la temporada de baño se establece, de manera genérica, desde el 1 de junio hasta el 30 de septiembre, En caso de que coincida la zona de baño más próxima con un punto de marisqueo podría considerarse un único punto de muestreo.

(a) Parámetros recogidos como objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia [anexo II de la Ley 9/2010 de aguas de Galicia]

(b) Parámetros recogidos en el artículo 732 de la Orden de 13 de julio de 1993

(c) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC

(d) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad biológicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC. Se tendrá en cuenta que la valoración del estado ecológico de las masas costeras en el PHGC se determinó a partir del fitoplancton basándose en el percentil 90 de la concentración de clorofila la, calculado durante la época de floración, entre febrero y noviembre, debiéndose indicar en la documentación que se remita la metodología empleada (procedimientos y índices) para su valoración.

(e) Parámetros a controlar en la calidad de las aguas de baño.

(f) Otros parámetros indicadores.

<sup>7</sup> Se deberá justificar la elección de los puntos de muestreo, así como sus coordenadas UTM [Datum ETRS89] mediante un estudio técnicamente fundado y ser comunicado a Augas de Galicia para su aprobación



**Ficha 22. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR**

acreditaciones equivalente.

Estos controles del medio, para cada uno de los puntos indicados se realizarían coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales.

Estos controles se realizarán sobre una muestra compuesta a partir de otras dos submuestras tomadas en media bajamar y media pleamar para cada uno de los puntos indicados y coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales depuradas

En los informes que se remitirán se recogerán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del. muestreo, junto con parámetros fisicoquímicos indicadores de las masas de agua

Todos los muestreos y análisis deberán realizarse por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECAH)] debiendo observar las prescripciones técnicas particulares para las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de la calidad de las aguas. En cualquiera caso, el método analítico debe estar validado, siendo fundamental que este permita alcanzar los límites de cuantificación necesarios para valorar el resultado respecto a valores de la normativa de aplicación a calidad de las aguas.

El citado artículo 7 de la Orden de 13 de julio de 1993 recoge que se podrá reducir la frecuencia de la determinación de alguno de los parámetros cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptora, por el cual en función de los resultados analíticos obtenidos en estos controles y de la evolución de la calidad del medio se podría variar la frecuencia en años posteriores de los citados controles.

En el caso de que se deba proceder a efectuar un vertido desde la nueva instalación, sin estar disponible la autorización de vertido, se llevarán a cabo controles por Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del medio receptor. Se determinarán puntos de control en coordinación con el Instituto tecnológico para el control del medio marino de Galicia (INTECMAR) en el que como mínimo se ubicarán puntos de control en las playas indicadas por la Dirección General de Salud Pública y con periodicidad trimestral se determinarán los siguientes parámetros: temperatura, transparencia, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, tasa de saturación de oxígeno, sólidos en suspensión, amonio, nitratos, nitritos, nitrógeno total, fosfatos, fósforo total, DBO5, DQO, carbono orgánico total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, enterococos intestinales, Escherichia coli, clorofila a, e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

**Ficha 23. Control de sedimentos y organismos**

<i>Objetivo</i>	Vigilar que no aumenta a lo largo del tiempo los microcontaminantes inorgánicos y orgánicos de tipo tóxico para sedimento/moluscos/crustáceos.
<i>Calendario descripción y de campañas:</i>	Se proponen seleccionar dos puntos de muestreo en el área de influencia del vertido de la conducción de desagüe, donde el sedimento tienda a acumularse, y un punto en la zona no influida que sirva de blanco de referencia, así como en lugares donde se encuentren poblaciones abundantes de organismos representativos de la zona.
<i>Umbral:</i>	En cuanto a los parámetros a analizar en los puntos de control de los sedimentos, teniendo en cuenta lo recogido en la red de control de sustancias peligrosas (Prioritarias, Preferentes y otros contaminantes) en sedimento de aguas costeras, se considerará como mínimo necesarios los siguientes parámetros: granulometría, materia orgánica, carbono orgánico total, hidrocarburos totales del petróleo, mercurio, cadmio, cromo, selenio, plomo, cobre, zinc, arsénico y níquel.  El muestreo de sedimentos y de organismos en los puntos indicados se realizará coincidiendo con un de los controles anteriores del matriz agua
<i>Puntos de comprobación:</i>	Las coordenadas UTM de estos puntos de medición deberán ser comunicadas a Augas de Galicia para su aprobación, junto con los puntos de control del medio receptor.
<i>Documentación:</i>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente.  Se propone recoger en un informe anual los resultados analíticos del control del medio receptor, de los resultados del control de sedimentos y organismos; así como una evaluación de los efectos del vertido y del grado de mantenimiento de las condiciones del medio receptor.

Se comprobará, además, que se han redactado o diseñado los diferentes planes o medidas a desarrollar por el futuro operador de la planta que se recogen en el apartado 4.1.2.13. Medidas de gestión de la explotación de la instalación:

- Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR
- Sistema integrado de control de vectores y plagas

- Medidas de seguimiento y control de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella
- Plan de emergencia
- Plan de Autoprotección

## 5.4 Programación e informes

### 5.4.1 Informes

El Plan de aseguramiento ambiental de la obra y el de la puesta en marcha identificará los informes a realizar, definiendo su alcance y periodicidad, aunque como mínimo se considerarán los siguientes:

- Informe mensual: donde se recogerá un resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia. Los Informes mensuales contendrán los siguientes apartados:
  - Plan de Obra actualizado.
  - Descripción de las acciones de obra realizadas durante ese mes.
  - Medidas ambientales adoptadas.
  - Seguimiento del programa de vigilancia ambiental.
  - Registros de los controles operacionales realizados (PPIs firmados).
  - Registros de aplicación del Plan de vigilancia ambiental (certificados de tomas de muestras, libro de residuos actualizado, Diario ambiental actualizado, registros del control de subcontratas, archivo de maquinaria actualizado, balances actualizados, certificados de procedencia de materiales, etc ... )
  - Documentación relacionada con el control de las subcontratas (evidencias de gestión de residuos, de mantenimiento y revisiones de la maquinaria,...)
  - Documentación relacionada con la gestión de residuos.
  - Analíticas realizadas, en su caso, incluyendo certificados de tomas de muestras; Certificación o acreditación oficial de las empresas encargadas de realizar las analíticas de aguas, ruidos, etc.
  - No conformidades, en su caso.
  - Reportaje fotográfico.
  - Planos actualizados del Plan de vigilancia ambiental: de localización de la zona de instalaciones de obra, parque de maquinaria, zona de acopio de materiales, zona de acopios de tierras, zona de préstamos, punto limpio, caminos de acceso a la obra y vallado

provisional; ubicación de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares actualizado. Plano de medidas correctoras y protectoras aplicadas. Plano de revegetaciones y plantaciones etc.

- Control de las autorizaciones relativas a actividades de la obra (formato tabla).
- Copias de permisos ambientales, en su caso.
- Identificación y evaluación de nuevos aspectos medioambientales que hayan surgido en el periodo informado y las actuaciones realizadas al respecto (en caso de que aplique).
- Identificación de nueva normativa aplicable a sus actividades que haya entrado en vigor en el periodo informado así como las actuaciones que se van a llevar a cabo al respecto para dar cumplimiento a la misma (en caso de que aplique).

- Informe a la finalización de la fase de ejecución de las obras, en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento, tanto de los procesos constructivos y de ingeniería civil como de los trabajos de restauración vegetal y gestión de residuos. En este informe se recogerán los controles realizados y el grado de eficacia de las medidas preventivas y correctoras adoptadas, así como el nivel de cumplimiento de las mismas.
- Informes durante la fase de explotación. Una vez operativa la depuradora se comenzará a realizar los controles e informes de actividad necesarios (control del ruido, olores, etc.) con la periodicidad que determine el Promotor de la actuación.
- Informes especiales: tanto en la fase de ejecución de las obras como en el periodo de garantía de las mismas, se realizarán informes especiales en caso de producirse alguna incidencia con repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental.

## 6 PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo 5 se adjunta el presupuesto cuyo resumen se adjunta en la siguiente tabla

CONCEPTO	TOTAL (EUROS)
<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b>	<b>18.006,02</b>
JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE	2.889,06
ESTUDIO IDENTIFICACIÓN ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	1.085,26
BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	2.329,80
CUNETA SIN REVESTIR EN PIE DE TERRAPLÉN O CORONACIÓN	147,40
BALSA RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	252,50
RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS	2.190,00

CONCEPTO	TOTAL (EUROS)
CONTROL DE NIVELES SONOROS	5.512,00
CONTROL DE OLORES	3.600,00
<b>RESTAURACIÓN AMBIENTAL EDAR</b>	<b>16.357,95</b>
ADECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TERRENO	5.117,36
EJECUCIÓN DE CESPED EN TERRENO	3.904,74
HIDROSIEMBRA	2.725,62
QUERCUS ROBUR (REBOLLO)	4.230,93
RUSCUS ACULEATUS (RUSCO)	126,10
CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR)	253,20
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>71.345,16</b>
CONTROL CALIDAD TRATAMIENTO EDAR	4.463,40
CONTROL DE CALIDAD DE LOS VERTIDOS AL MEDIO MARINO DESDE LA EDAR	11.753,28
CONTROL DE SEDIMENTOS Y ORGANISMOS	5.316,96
TOMA DE MUESTRAS	6.296,40
CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN PLAYAS	1.749,00
CONTROL AMBIENTAL	37.778,40
CONTROL ARQUEOLÓGICO	3.987,72
<b>TOTAL</b>	<b>105.709,13</b>

Tabla 4. Resumen de presupuesto

El presente Anejo de Integración Ambiental ha sido redactado por

Pablo Vaquero Lorenzo  
Lcdo. Ciencias Ambientales

Revisado y conforme por:

Marta Hernández Aguado

Ingeniero Agrónomo

Jefa de Área Medio Ambiente

Aguas de las Cuencas de España, S.A

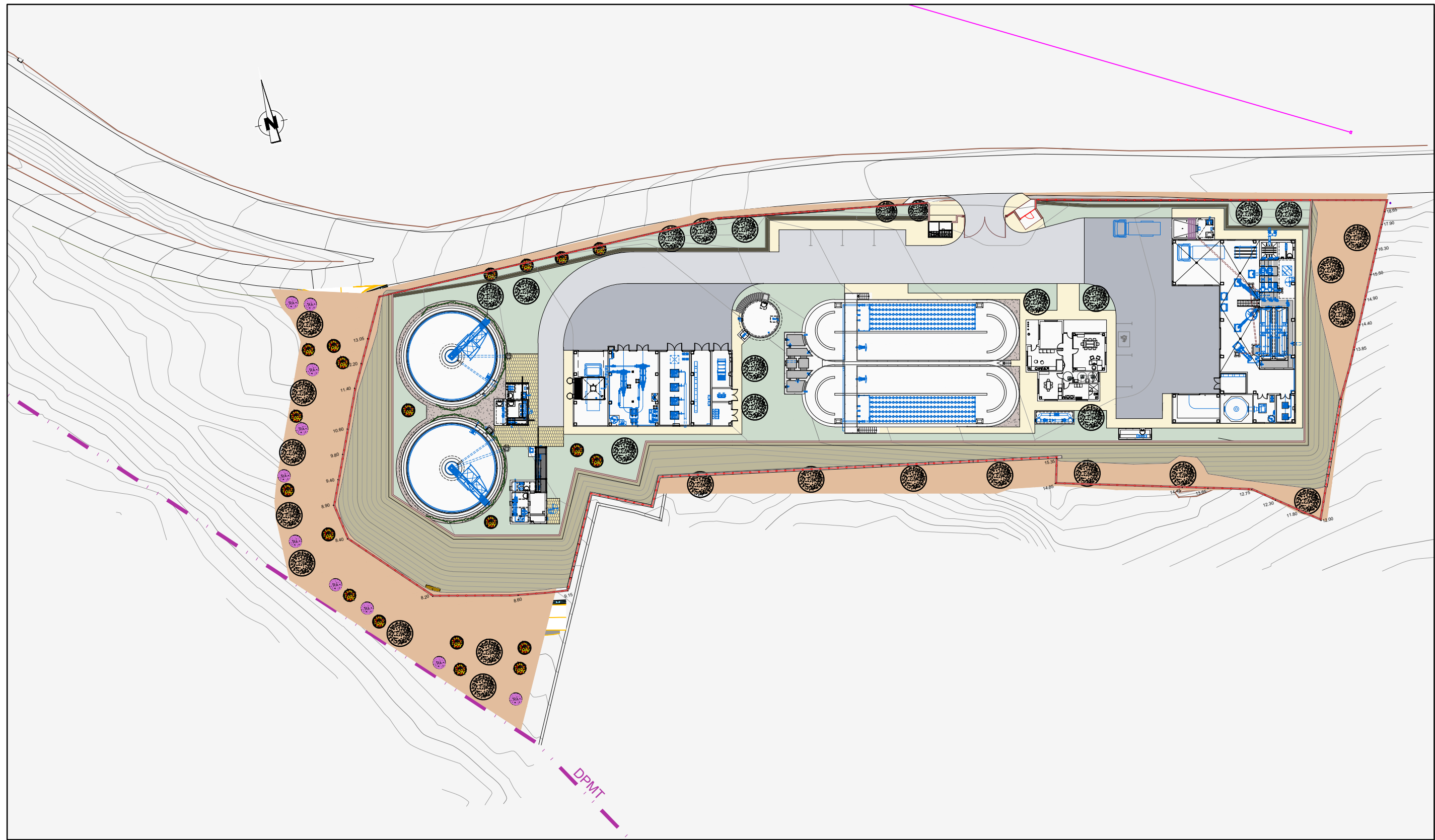
## APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA

## ÍNDICE DE PLANOS

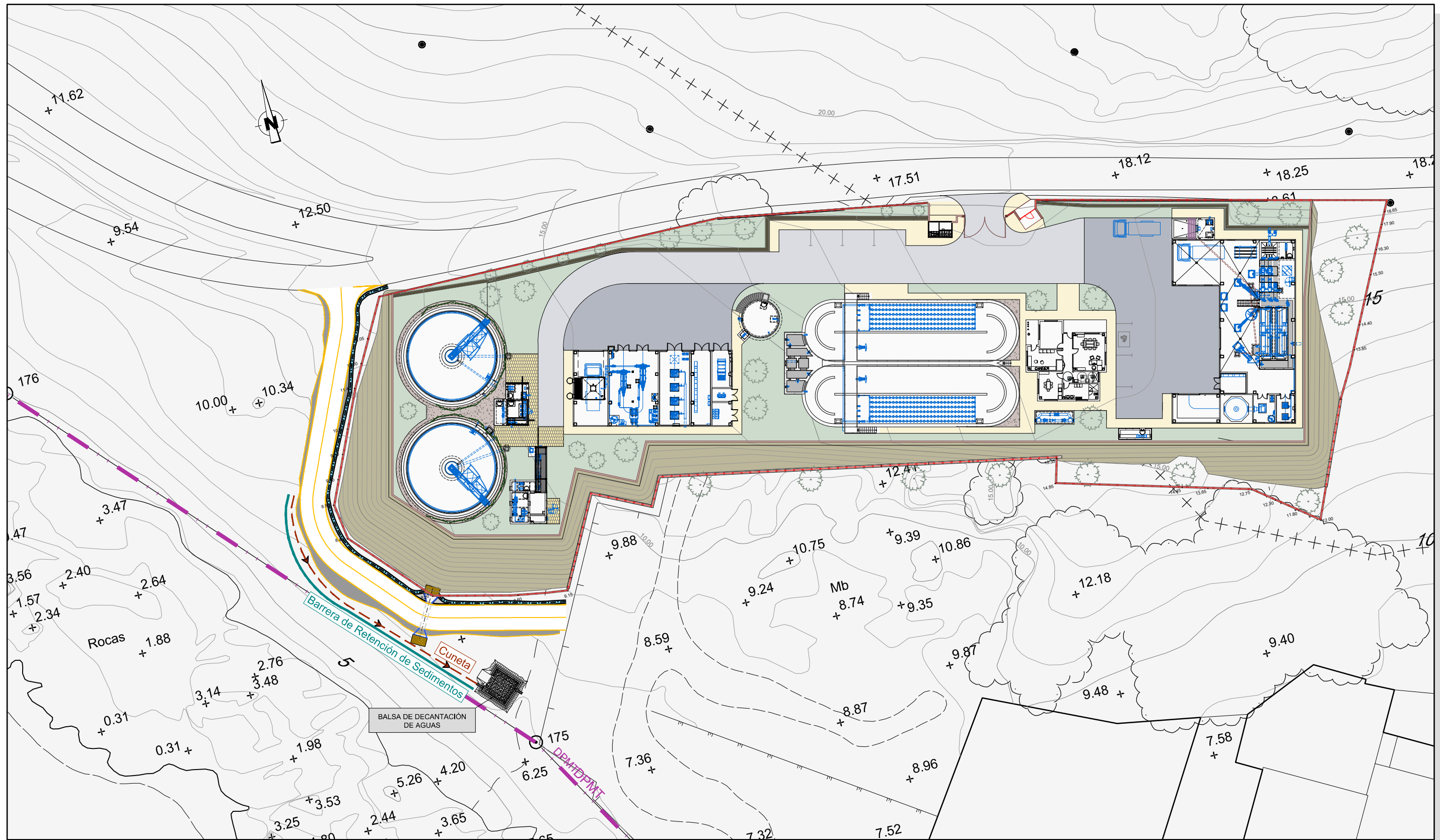
### 1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

#### 2.1 MEDIDAS PROTECCIÓN HIDROLÓGICA. PLANTA GENERAL

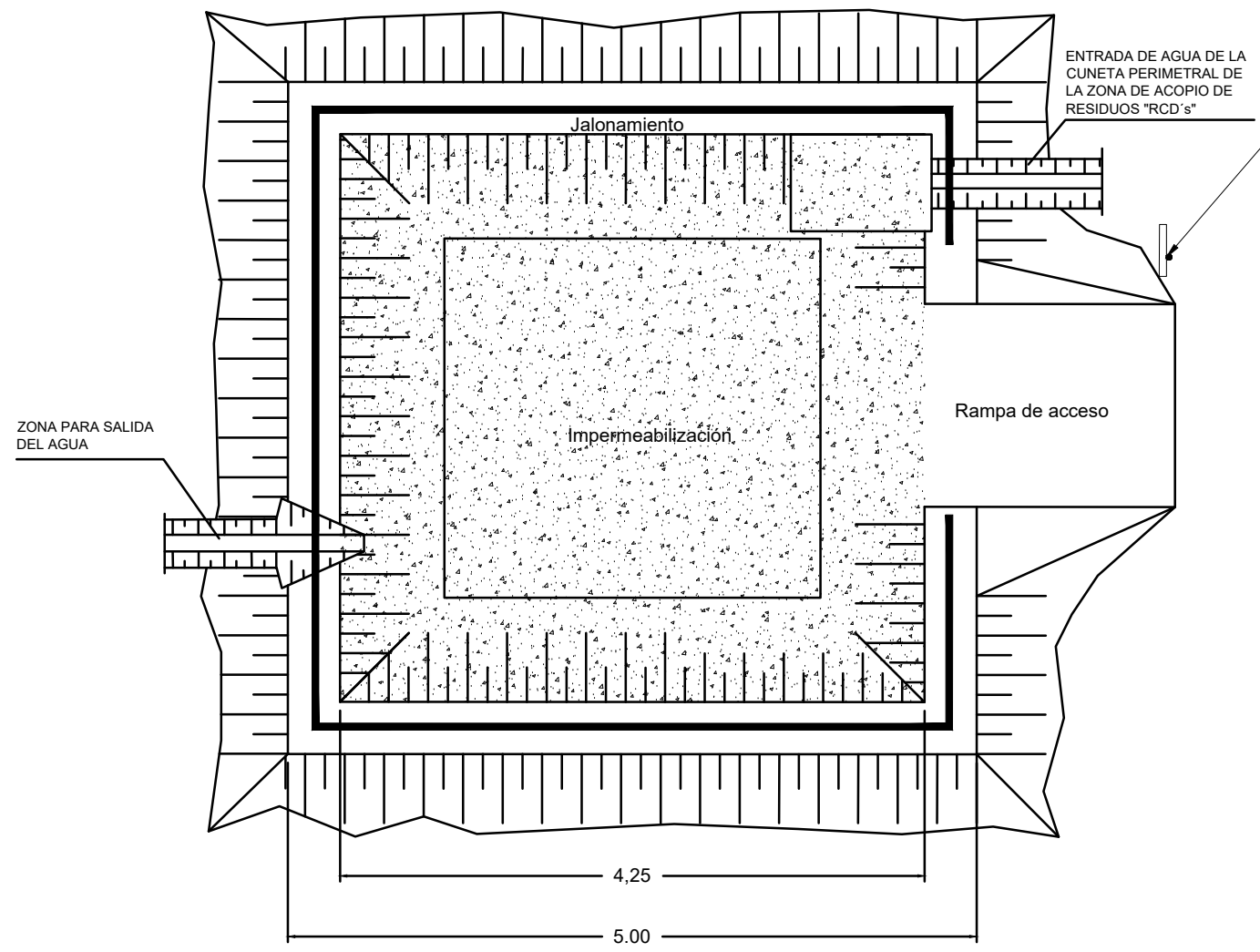
#### 2.2 MEDIDAS PROTECCIÓN HIDROLÓGICA. DETALLE



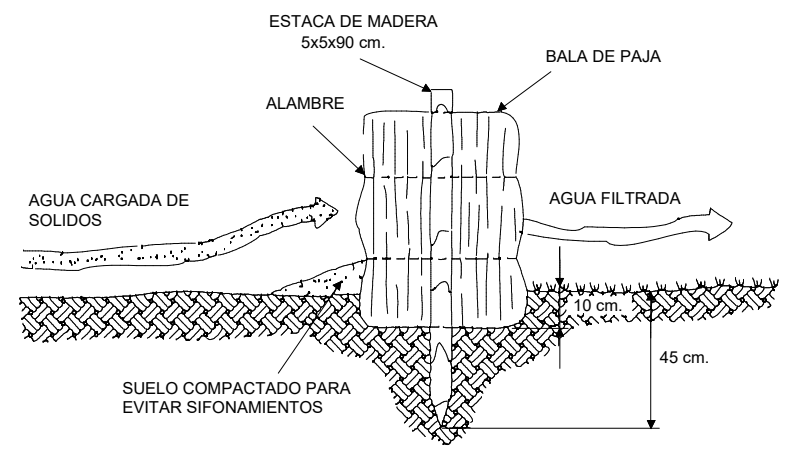
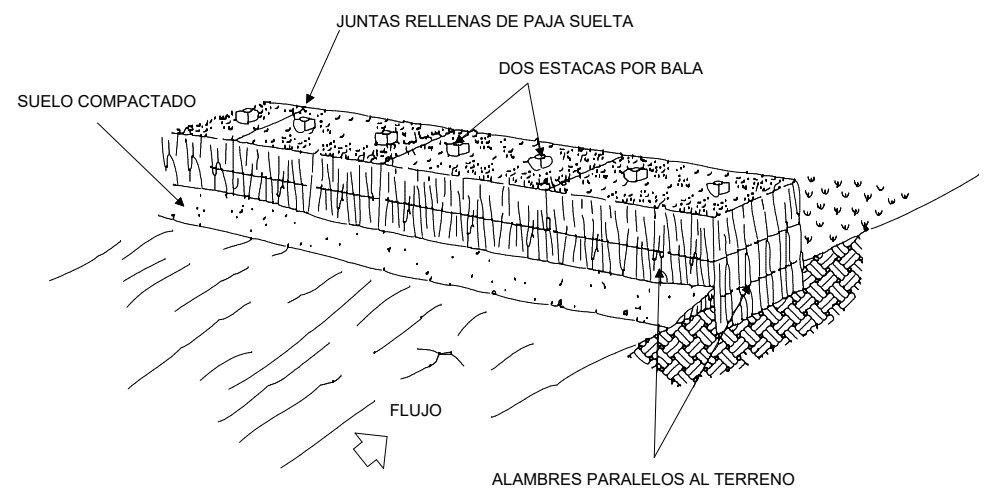
LEYENDA DE RESTAURACIÓN			
	CESPED FINO GRAMÍNEAS		QUERCUS ROBUR - ROBLE
	HIDROSIEMBRA TALUDES		RUSCUS ACULEATUS - RUSCO
	RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA		CRATAEGUS MONOGYNA - ESPINO ALBAR



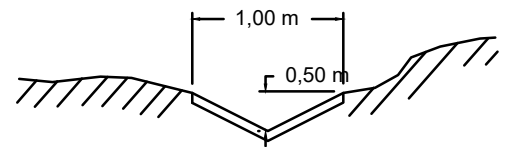
**BALSA DE  
DECANTACIÓN  
DE AGUAS**



**BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS**



**DETALLE CUNETA**  
S/E





**APÉNDICE 2. INFORMES Y RESOLUCIONES.**

## INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

## III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**21287** Resolución de 13 de diciembre de 2021, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)».

## Antecedentes de hecho

Con fecha de 20 de julio de 2020, tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, escrito de la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), de solicitud de inicio de tramitación de procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)».

Al objeto de determinar la existencia de impactos ambientales significativos, esta Dirección General ha realizado un análisis cuyos elementos fundamentales son:

El objeto principal del proyecto es la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (en adelante EDAR) con capacidad máxima de 10.070 habitantes-equivalente en el Concello de A Illa de Arousa (Pontevedra). El efluente depurado de la EDAR deberá cumplir los límites normativos fijados por la Directiva 91/271/CE, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas. La actual EDAR, construida hace unos veinte años, presenta importantes deficiencias tanto de capacidad como depurativas, de manera que el efluente depurado no alcanza los requisitos establecidos. También se persigue la mejora de la instalación de bombeo do Concello, así como del sistema de desbaste.

El promotor del proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de las Cuencas de España, SA (ACUAES), siendo órgano sustantivo la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Con fecha 27 de agosto de 2020 se realiza el trámite de consultas a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas en relación con el proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La tabla adjunta recogen los organismos y entidades consultados durante esta fase, indicando si han remitido informe en relación con el documento ambiental:

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Oficina Española del Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Subdirección para la Protección de la Costa. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior.	No
Delegación del Gobierno en Galicia.	No
Dirección General de Planificación y Ordenación Forestal. Consellería de Medio Rural. Xunta de Galicia.	No

cve: BOE-A-2021-21287  
Verificable en <https://www.boe.es>

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Sostenibilidad y Paisaje. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivienda. Xunta de Galicia.	Sí*
Dirección General de Patrimonio Natural. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Sí
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consellería de Cultura, Educación y Universidad. Xunta de Galicia.	Sí
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	Sí
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda. Xunta de Galicia.	No
Dirección General de Desarrollo Pesquero. Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	Sí
Dirección General de Pesca, Acuicultura e Innovación Tecnológica. Consellería del Mar. Xunta de Galicia.	No
Aguas de Galicia. Consellería de Infraestructuras y Movilidad. Xunta de Galicia.	Sí
Dirección General de Salud Pública. Consellería de Sanidad. Xunta de Galicia.	Sí
Servicio de Protección Civil. Dirección General de Emergencias e Interior. Vicepresidencia y Consellería de Presidencia, Administración Pública y Justicia. Xunta de Galicia.	Sí
Diputación Provincial de Pontevedra.	No
Ayuntamiento de Illa de Arousa.	No
Federación Ecoloxista Galega (FEG).	No
Asociación para a Defensa Ecoloxica de Galiza – ADEGA.	No
Sociedad Gallega de Medio Ambiente.	No
Amigos Da Terra.	No
Federación Nacional de Cofradías de Pescadores.	No
Federación Galega de Cofradías de Pescadores.	No
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Pontevedra.	No
Asociación Galega de Mariscadoras/e (AGAMAR – A Coruña).	No
Ecologistas en Acción – CODA (Confederación Nacional).	No

\* Responde el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia.

Como consecuencia de las contestaciones recibidas y del análisis técnico realizado, con fecha 26 de marzo de 2021, se remite escrito al promotor en el que se solicita información adicional a fin de garantizar una adecuada prevención y corrección de impactos ambientales, documentación que es aportada el 16 de abril de 2021.

Con posterioridad, se requieren al promotor aclaraciones adicionales respecto a las alternativas de proyecto, al escenario de avería, al impacto sobre las zonas de acuicultura y de baño, así como a los muestreos y controles a realizar, las cuales son aportadas en documentación adicional remitida el 6 de agosto del 2021.

La información adicional remitida es incorporada al expediente, sobre el que versa la decisión de evaluación. Así, una vez analizada la documentación obrante y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la sección 1.ª del capítulo II, del título II, según los criterios del anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

cve: BOE-A-2021-21287  
Verificable en <https://www.boe.es>

## a) Características del proyecto:

El proyecto objeto del análisis es una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (en adelante EDAR) con capacidad máxima de 10.070 habitantes-equivalente en el Concello de A Illa de Arousa.

La documentación compara distintas alternativas de ubicación y tecnológicas para solucionar las deficiencias de capacidad y tratamiento de la EDAR existente.

## Alternativas de ubicación de la nueva EDAR.

La alternativa 0 consiste en acondicionar las infraestructuras existentes; se descarta por la necesidad de ampliar la superficie de implantación y la imposibilidad de ampliar los terrenos en la ubicación actual, al encontrarse rodeada de suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo.

Se evalúan con el Concello de A Illa de Arousa los condicionantes de una nueva ubicación: escasa superficie apta para acoger nuevas dotaciones y la amplia extensión que ocupan los espacios protegidos. Además se parte de unos requisitos mínimos:

- Superficie mínima de la parcela: 10.000 m<sup>2</sup>.
- Próxima al mar y ambientalmente viable realizar los vertidos al medio receptor.
- Posibilidad de conexión con la red de saneamiento existente.
- Suelo compatible desde la perspectiva urbanística.

Alternativa 1. Se localiza en la zona denominada Niño do Corvo, muy próxima a la EDAR existente. Se sitúa al oeste del núcleo urbano. Los terrenos tienen una superficie de 10.170 m<sup>2</sup> y presentan una topografía caracterizada por acusadas pendientes. La vegetación de la parcela está conformada principalmente por pino marítimo, eucalipto, tojo y arbustos de pequeño porte.

Alternativa 2. Al sur del núcleo urbano, en una pequeña ladera entre la playa Mallón y la carretera PO-307. Se trata de una zona alejada de la EDAR en servicio y de los sistemas de saneamiento, si bien presenta una mayor extensión superficial que la alternativa 1. Las pendientes de la parcela son acusadas. Predominan las herbáceas, el matorral de pequeño porte y ejemplares dispersos de pino marítimo y eucalipto.

## Alternativas tecnológicas de la nueva EDAR.

En función de las características del agua a tratar, los requisitos del efluente y de la población equivalente de diseño se han planteado tres alternativas tecnológicas, basadas en el tratamiento biológico del agua residual por fangos activos:

## Alternativa A. Aireación prolongada en canal de oxidación:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación. El volumen útil de cada línea es de 1.398 m<sup>3</sup>.
- Dos decantadores secundarios.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta con posibilidad de by-pass.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque doble pared de 2.000 litros de capacidad.

## Alternativa B. Aireación prolongada en flujo de pistón:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo flujo pistón. El volumen útil de cada línea es de 1.425 m<sup>3</sup>.
- Dos decantadores secundarios.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta con posibilidad de by-pass.

- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque doble pared de 2.000 litros de capacidad.

Alternativa C. Aireación prolongada mediante proceso SBR (proceso en el que el control se realiza por tiempos y no por caudales). Las instalaciones de tratamiento estarían conformadas por:

- Cuatro reactores biológicos en paralelo tipo SBR de alimentación continua. El volumen útil de cada línea es de 770 m<sup>3</sup>, previendo cinco ciclos al día por celda.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta con posibilidad de by-pass.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque doble pared de 2.000 litros de capacidad.

## Alternativa seleccionada para la EDAR.

Para determinar la opción seleccionada, el promotor ha realizado un análisis multicriterio donde se han tenido en cuenta una serie de indicadores (ambientales, económicos y funcionales). En la valoración global el estudio de las alternativas se decantó por la alternativa 1 de ubicación y la alternativa A de tecnología.

## Alternativas a la ubicación del punto de vertido.

En relación a la localización del punto de vertido, el promotor ha señalado como base de partida el estudio de «Patrones de evolución de vertidos y alivios». Este estudio refleja el porcentaje de partículas que, incorporadas al medio receptor desde una serie de puntos seleccionados, alcanzan unas determinadas áreas de afección a lo largo de un ciclo de marea bajo la acción de los dos vientos más probables en el área de estudio. Su objeto es comprender el efecto de la hidrodinámica general de la zona y comparar ubicaciones posibles del vertido.

El promotor descartó la construcción de un nuevo emisario submarino en las cercanías de la alternativa 1 de ubicación de la nueva EDAR por su elevada dificultad de implantación debido cercanía con las áreas de bateas; por ello se propone el uso de la conducción de vertido ya existente (para el que ha planteado dos opciones: escenario 1 y 2). Además, se plantea en la alternativa 2 de la nueva EDAR la construcción de un emisario (para el que plantea una única opción: escenario 3). Para ello, el promotor ha utilizado el «Estudio ambiental de la ubicación de un nuevo vertido en la ría de Arousa: comprobación ambiental del sistema de saneamiento» (que incluye los alivios) realizado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. Los escenarios planteados son:

- Escenario 1: caudal máximo de vertido continuo de la EDAR de 65 l/s, con desinfección y situado en la ubicación de descarga actual desde la ubicación de la nueva EDAR en la alternativa 1 (se propone aprovechar la salida de agua tratada de la EDAR actual interceptando desde la nueva EDAR el tramo terrestre que desemboca en la conducción submarina en Punta de Testos).
- Escenario 2: similar a escenario 1, pero con caudal de 85 l/s en la ubicación de descarga actual (nueva EDAR en la ubicación alternativa 1).
- Escenario 3: similar al escenario 2, pero con nueva salida de agua tratada desde la nueva EDAR en la ubicación de la alternativa 2 con caudal máximo de vertido de 85 l/s, sin desinfección, a través de un emisario submarino con tramo difusor con 3 elevadores en T (con dos bocas por elevador). La ubicación del vertido se localiza a 15 m de profundidad. Esta nueva salida contaría con un tramo terrestre de 540 metros de longitud de PCV seguido de un tramo submarino de 135 metros de polietileno de alta densidad (PEAD).

Según afirma el promotor, de acuerdo a los resultados del modelado, el cumplimiento de Ley de Aguas es total para los escenarios 1 y 2 y razonablemente bueno para el

escenario 3. Respecto a los criterios de la Directiva de zonas de producción de moluscos, el escenario con menor superficie afectada por el vertido es el número 2.

El promotor ha seleccionado el escenario 2, ya que el escenario 3 requeriría también desinfección para alcanzar unos resultados aceptables.

Desde esta Dirección General, se solicitó al promotor la justificación de haber descartado otros escenarios como podrían ser:

A) Escenario de 85 l/s + UV en posición 1 + nuevo emisario con difusores (similar al escenario 2 pero añadiendo difusores).

B) Escenario de 85 l/s + UV en posición 2 + nuevo emisario con difusores (similar al escenario 3 pero añadiendo desinfección con UV).

El promotor ha trasladado las siguientes aclaraciones:

A) Sobre la necesidad de simular los efectos de un sistema de difusores sobre la conducción de descarga actual: la importancia de un tramo difusor es poco significativa para caudales de tratamiento tan bajos como los que corresponden a este caso y cuando la profundidad de vertido es pequeña (<5m). Se indica que la disposición de difusores logra una reducción de la concentración de coliformes del orden de 1/100, mientras que el cumplimiento de la normativa exige una reducción cercana al 1/100.000. El principal efecto de esta dilución se corresponde con la inactivación bacteriana más que con la mezcla por dilución, que incluyendo la de transporte, difícilmente alcanzaría el valor de 1/500.

B) El estudio antes citado «Patrones de evolución de vertidos y alivios» refleja la hidrodinámica general de la zona al comparar las ubicaciones posibles del vertido.

Según el promotor, estos resultados permitieron anticipar que no existían en el entorno de la isla puntos de descarga más ventajosos en relación con la afección potencial sobre el entorno y, en particular, sobre los polígonos de bateas.

En cualquier caso, el estudio de patrones de movimiento solo compara movimientos de partículas en un período acotado de tiempo, y se complementa con el análisis de validez ambiental que además tiene en cuenta los procesos de inactivación bacteriana y, en su caso, de bioacumulación en los moluscos, y todo ello extendido a un periodo de un año.

Aun partiendo de esta evidencia, el promotor decidió incluir en el estudio un tercer escenario (3) que simulase una descarga del efluente por un emisario dotado de un tramo difusor. El resultado de esta simulación fue que el efecto combinado de las corrientes y vientos predominantes genera una dispersión generalizada que traslada su afección a un área de influencia muy importante. El gran tamaño de esta área de afección, con un elevado nivel de incumplimiento, hace disminuir la importancia relativa de cualquier desplazamiento en la ubicación del punto de descarga en tanto que el impacto de su posible movimiento resultaría despreciable respecto de su afección al medio receptor.

Por este mismo motivo el promotor no ha simulado de modo específico una descarga por emisario vinculada a la alternativa 1 de ubicación ya que las conclusiones serían análogas a las del escenario ya estudiado.

Descripción de las actuaciones del proyecto.

El proyecto plantea una serie de actuaciones con el objetivo prioritario de que la calidad del vertido del sistema en conjunto cumpla con todos los requisitos en la masa receptora del mismo. Son las siguientes:

– Ejecución de una nueva EDAR con capacidad máxima de 10.070 habitantes-equivalente en el paraje denominado Niño do Corvo.

– Mejora de la instalación de bombeo do Concello, situada en el Muelle de Pau, junto a la Calle Valle Inclán, pudiendo dar el caudal máximo 85 l/s con el funcionamiento

de las tres bombas en paralelo y el caudal mínimo de 13 l/s funcionando una sola bomba con variador y colocando un triturador previo al bombeo con un caudal de diseño de 474,77 m<sup>3</sup>/hora que mejore el sistema de desbaste, así como mejora del sistema de alivio. En la actualidad el bombeo do Concello dispone de un sistema de alivio por medio de tubería de PVC de 400 mm que descarga en el muelle de Pau mediante la entrada en carga de la tubería de saneamiento de entrada general. Las modificaciones previstas en este bombeo son:

- La incorporación de una bomba de pequeño caudal que permita una mejor gestión de los caudales mínimos que se dan, fundamentalmente durante el periodo nocturno de tiempo seco.

- La implementación de un sistema de trituración que facilite el mejor funcionamiento del sistema de bombeo al colaborar en la eliminación de los problemas de atascamiento que generan los sólidos presentes en las aguas residuales.

- Prolongación en unos 165 metros del actual colector de impulsión de agua residual, con una tubería de fundición de 300 mm de diámetro, hasta el pre tratamiento de la nueva EDAR. La longitud total de la conducción será de 815 metros (650 metros de conducción existente + 165 metros nuevos adicionales).

- Prolongación del actual emisario que desemboca en la conducción submarina de vertido al mar en Punta de Testos, según el promotor en condiciones óptimas tras su revisión en febrero de 2020, interceptando desde la nueva EDAR el tramo terrestre en el punto situado a unos 15 metros al sur de la EDAR actual, mediante instalación de una tubería de PVC de 400 mm de diámetro y 177 metros de longitud. El tramo submarino existente (de 97 metros en PEAD de 400 mm, y cota de salida -3,0 metros), se aprovecha sin necesidad de actuar en el mismo.

- Acometida eléctrica mediante una nueva salida subterránea (12/20 kV) de 515 metros y un ancho de zanja de 0,60 metros, desde la EDAR actual. Irá paralela al vial que une la actual EDAR con el Instituto Galego de Formación en Acuicultura. La línea, a la altura del acceso a la nueva EDAR, acometerá un nuevo centro de seccionamiento a construir desde el cual se procederá al suministro. Este centro, que se ubicará en el margen sur del vial, será prefabricado de hormigón con tres celdas de línea en su interior.

- Acometida de agua potable mediante tubería de 63 mm de diámetro de Polietileno con una longitud estimada de 10 metros desde la red de abastecimiento.

Cabe destacar que el proyecto evaluado se imbrica dentro del contexto general del saneamiento del Concello de A Illa de Arousa que abarca otra serie de actuaciones (que no son objeto de la presente resolución) como son la mejora de los bombeos del sistema y alivios del sistema de colectores, estudiados por el «Proyecto constructivo das obras de mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa» promovido por Aguas de Galicia. Asimismo, se resalta que no es objeto del proyecto evaluado la mejora de los bombeos Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro, Concello, Camboa y Carbodeiro. No obstante, el promotor indica que se han tenido en cuenta estos proyectos como documentación de partida para el diseño de la nueva EDAR, y se ha estudiado la repercusión sobre el punto de vertido y los objetivos de calidad establecidos, pues los alivios de los bombeos provocan un impacto significativo en el medio.

A petición de la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, el promotor ha señalado que se mantendrá en servicio la EDAR actual hasta que esté plenamente operativa la proyectada, con el objeto de evitar al máximo posible una situación prolongada de vertidos contaminantes sin tratamiento al medio marino (ya que alberga numerosos valores ambientales por los espacios Red Natura 2000 y OSPAR y económicos por el cultivo de moluscos).

La duración general prevista de la obra será de dieciocho meses, tras los cuales se planifican doce meses de puesta en marcha y explotación, es decir, un total de treinta

meses desde el inicio de las obras hasta su puesta en marcha en plenas condiciones operativas.

#### Características de la EDAR.

El promotor ha realizado el estudio siguiendo la metodología propuesta por las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (en adelante, ITOHG) y partiendo de los datos reales de la EDAR actual.

Se ha diseñado para una capacidad máxima de 10.070 habitantes-equivalente. El caudal máximo instantáneo admitido por la nueva EDAR (m<sup>3</sup>/día) será de 7.098,51 m<sup>3</sup>, 306 m<sup>3</sup>/hora y 85 l/s. De igual modo, la cantidad y calidad de los datos de cargas contaminantes extraídos en la EDAR existente se extrapolan para el diseño de la nueva EDAR, empleando los resultados obtenidos del percentil 85 para el cálculo de las concentraciones medias de cada uno de los parámetros contaminantes.

Cdm (mg/L)	No estacional	Estacional
DBO <sub>5</sub> (mg/L).	265	294
DQO (mg/L).	430	478
Sólidos en Suspensión (mg/L).	184	205
Nitrógeno (mg/L).	38	42,2
Fósforo (mg/L).	5,2	5,8

Cargas contaminantes medias (kg/día)	No estacional	Estacional
DBO <sub>5</sub> .	361	605
DQO.	588	985
Sólidos en Suspensión (mg/L).	251	421
Nitrógeno.	52	97
Fósforo.	7	12

Coefficiente punta	No Estacional	Estacional
DBO <sub>5</sub> .	1,20	1,20
Sólidos en Suspensión.	1,20	1,20
Amonio.	1,20	1,20

En cuanto a los límites del vertido, según recoge el documento ambiental, deberán cumplir los parámetros exigidos en la legislación en vigor destacando las siguientes normas: Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar, Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, cumplimiento del Real Decreto 345/1993 que establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos, así como el Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.

En el caso concreto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, se han considerado los siguientes valores:

	Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/l).	125	>75 %
DBO <sub>5</sub> (mg/l).	25	>70% – 90 %
Sólidos en Suspensión (mg/l).	35	>90 %
Nitrógeno (mg/l).	15	>70% – 80 %
Fósforo (mg/l).	2	>80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml).	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml).	100	
Temperatura.	13-25 °C	
Conductividad (µS).	3.610	

El control de la calidad del vertido se realizará por una entidad colaboradora de la Administración acreditada bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalentes. El plan de vigilancia ambiental, respecto al control de la calidad de vertidos al medio marino desde la EDAR y del control de sedimentos, especifica que los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en el medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido del órgano competente, además de aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación concurrente. Se pretende garantizar también que el vertido mantenga la calidad de las aguas de la Ría de Arousa para bateas de viveros flotantes y zonas de marisqueo, así como la calidad de agua de baño en las playas del municipio.

A continuación, se describe las fases del tratamiento de aguas residuales pretendido:

#### 1. Pretratamiento:

- Obra de llegada. Pozo de gruesos de 2,50 x 2,00 m.
- Alivio lateral de exceso de caudal y by-pass con tamiz de alivio.
- 2 canales de desbaste automáticos con reja de desbaste y tamizado. Se dimensiona cada canal a caudal máximo de 306 m<sup>3</sup>/h.
- Canal de desbaste manual en paralelo a los anteriores.
- Recogida de residuos de desbaste grueso y tamizado con tornillos transportadores, con tratamiento de los mismos en prensa compactadora en el caso de los residuos de tamizado.
- Desarenado-desengrasado aireado en dos líneas.
- Canal de by-pass de desarenado-desengrasado.
- Bombeo de arenas y clasificador de arenas.
- Tratamiento de grasas en concentrador de grasas.

#### 2. Tratamiento biológico:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta, con posibilidad de by-pass.
- Medición de caudal de agua tratada en canal Parshall.
- 2+1 bombas de recirculación de fangos.

- 1+1 bombas de purga de fangos.
- Arqueta de recepción y recogida de aguas procedentes de cisternas de recogida de limpiezas y fosas sépticas.
- 1+1 bombas de sobrenadantes y recepción de fosas sépticas.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared.

### 3. Salida del agua tratada:

- El agua procedente de la decantación secundaria se envía, mediante tubería de 400 mm, a un canal de desinfección de rayos ultravioleta (en reactores en canal abierto de hormigón, con lámparas de alta intensidad y baja presión).
- Se proyecta un canal de 4320 mm de longitud y 457 mm de ancho con una bancada, 6 módulos por bancada y 8 lámparas por módulo.
- En la salida del canal, mediante aliviadero, se dispone de un depósito de agua desinfectada del cual aspirará el grupo de presión para agua de servicios.
- El agua tratada sale del canal de desinfección mediante tubería de 400 mm de diámetro hasta el canal Parshall de medida de agua tratada de 6" de garganta, desde el cual se conduce el efluente hasta la conducción de vertido.
- Se plantea la posibilidad de eliminar fósforo por vía química. Como consecuencia de ello, se dimensiona la adición de policloruro de aluminio en la arqueta de reparto del tratamiento biológico, con la posibilidad de dosificar en la entrada o en la salida. La dosificación será proporcional al caudal, a partir de la señal del caudalímetro de agua tratada.
- Se prevé un depósito de al menos 2 m<sup>3</sup> de capacidad, de doble pared, que se ubicará en el interior del edificio de deshidratación. Las bombas dosificadoras dispondrán de variador.

### 4. Línea de fangos:

- Depósito de almacenamiento de purga de fangos con agitación de 70 m<sup>3</sup> de volumen.
- 1+1 bombas de tornillo a deshidratación.
- 1+1 tornillos deshidratadores.
- 1+1 bombas de fangos deshidratados.
- Un equipo de preparación automática de polielectrolito para líquido de 2.000 l/h de capacidad.
- 1+1 bombas dosificadoras de polielectrolito.
- Un silo de almacenamiento de fangos.

La producción de fangos prevista máxima es de 524 kg/día (95 kg/día de fangos químicos), con una concentración prevista del 0,72 %.

Los fangos/residuos que anualmente se producirán se gestionarán mediante su entrega a gestor autorizado.

### 5. Línea de desodorización.

Se proyecta la desodorización de todos aquellos elementos y zonas susceptibles de problemas de olores: depósito de almacenamiento de fangos, silo de fangos, deshidratación de fangos, así como el área de pretratamiento, por medio de biotricking, que consiste en la puesta en contacto de la fase gaseosa con la fase líquida para la absorción y posterior reacción biológica en biopelícula generada sobre soporte inorgánico. Se estima, en principio, la colocación de un equipo de 15.000 m<sup>3</sup>/h, que dé cumplimiento a los límites de olores establecidos.

A solicitud de la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, se han tenido en cuenta en las instalaciones criterios de eficiencia energética,

destacando la implementación de un sistema inteligente de control de oxígeno y nitrógeno en los reactores biológicos.

El balance de tierras del proyecto aportado es el siguiente:

Unidad	Medición - m <sup>3</sup>	Sobrante a vertedero - m <sup>3</sup>
Desbroce parcela.	1.473,60	
Excavación desmonte en plataforma.	919,00	919,00
Excavación elementos en roca con explosivos.	2.318,51	2.318,51
Excavación elementos en roca por medios mecánicos.	3.122,40	3.122,40
Préstamos para terraplén en plataforma.	6.812,00	
Préstamos para terraplén instalaciones auxiliares.	3.653,95	3.653,95
Préstamos para relleno.	1.232,08	

Las producciones de fangos y residuos estimados son los siguientes:

	Fangos/Residuos (tn/año)	Lista Europea de Residuos (LER)	Denominación residuo
Producción anual de fangos.	122.14	19.08.05	Lodos de tratamiento de aguas residuales urbanas.
Producción anual residuos desbaste.	48.78	19.08.01	Residuos de cribado.
Producción anual residuos arena.	48.40	19.08.02	Residuos desarenado.
Producción anual residuos grasas.	53.34	19.08.09	Mezcla grasas y aceites.

### b) Ubicación del proyecto:

Los terrenos en los que se pretende ubicar la EDAR tienen una superficie de 10.170 m<sup>2</sup> y se sitúan al oeste del núcleo urbano de A Illa de Arousa, a unos 150-200 metros de las edificaciones más cercanas y muy próximos al litoral, a medio camino entre la EDAR actualmente en servicio y el Instituto Galego de Formación en Acuicultura.

El concello de A Illa de Arousa queda englobado en la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa. En cuanto a la zona de implantación de la nueva EDAR, se halla muy próxima a la costa y el vertido del efluente depurado se realizará al mar en la masa de agua costera natural llamada «Ribeira» (código ES0149). Según el estado de las masas de agua del Plan Hidrológico Galicia-Costa, los valores del estado ecológico, químico, global de la masa de agua, y potencial ecológico son «Buenos» teniendo un estado total «Bueno o mejor».

Las actuaciones y obras proyectadas no se localizan en el interior de ningún espacio natural protegido, ni de la Red Natura 2000. Los más cercanos son: la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Espacio Marino de las Rías Baixas de Galicia» (ES0000499), la ZEPA «Complejo Intermareal Umia-O Grove» (ES0000087), así como la Zona Especial de Conservación (ZEC) «Complejo Ons-O Grove» (ES1140004). En el ámbito de estudio también se identifica el área protegida del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR) «Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia» (555583119), coincidente con la ZEPA del mismo nombre que puede contener algas formadoras de fondos Mäerl de gran importancia ecológica.

Se localizan en el municipio, próximos al ámbito de actuación del proyecto, diferentes formaciones incluidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Estos hábitats de interés comunitario son: «Acanilados con vegetación

de las costas atlánticas y bálticas» (código 1230), «Brezales secos atlánticos costeros de Erica vagans» (código 4040\*, prioritario), «Estuarios» (código 1130), «Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda» (código 1110), «Grandes calas y bahías poco profundas» (código 1160), «Arrecifes» (código 1170). Parte del emisario y el punto de vertido se sitúan sobre el hábitat 1130 «Estuarios», si bien son elementos actualmente construidos.

La vegetación en el entorno de las actuaciones, determinada mediante trabajo de campo en un espacio de 200 metros alrededor de todos los elementos del proyecto considerado, está conformada principalmente por:

- Tramos de costa rocosa: el grupo más representado está constituido *Juncus maritimus*, *Armeria pubigera* o *Crithmum maritimum*.
- Entorno de la parcela donde se ubicará la EDAR: se han detectado ejemplares de pino marítimo (*Pinus pinaster*), entremezclados con ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), tojos (*Ulex europaeus*) y arbustos de pequeño porte.
- Entorno del resto de actuaciones: cultivo y pastizal destinadas a un uso ganadero.

En las prospecciones realizadas, según la documentación ambiental, no se han detectado especies vegetales incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/11), Catálogo Gallego de Especies Amenazadas (Decreto 88/2007) ni en el Catálogo Gallego de Árboles Singulares (DOG número 74, actualizado por la Orden de 3 de octubre).

En cuanto a la fauna, los anfibios de probable aparición en el entorno de las actuaciones son rana común (*Pelophylax perezi*), sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), salamandra común (*Salamandra salamandra*) y tritón (*Lissotriton*). Entre los reptiles, cabe destacar lución (*Anguis fragilis*) y culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*). Respecto de los mamíferos, destaca murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*). Por último, son las especies de aves las que cuentan con mayor presencia y abundancia, siendo las más destacadas alcotán (*Falco subbuteo*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), gavilán (*Accipiter nisus*), cárabo (*Strix aluco*), lechuza (*Tyto alba*), azor común (*Accipiter gentilis*), cuco común (*Cuculus canorus*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), carbonero común (*Parus major*) y agateador común (*Certhia brachydactyla*). Debido a que las actuaciones se ubican en un entorno costero muy próximo a ZEPAs la avifauna asociada a estos espacios naturales pueden estar presentes en el área de estudio. Durante los trabajos de campo, el promotor indica la observación de: gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), gaviota sombría (*Larus fuscus*), cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), garceta común (*Egretta garzetta*), charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*), gaviota reidora (*Larus ridibundus*), mirlo común (*Turdus merula*), verdicillo (*Serinus serinus*) y corneja común (*Corvus corone*).

En cuanto a la fauna marina, los grupos taxonómicos destacados tras el muestreo llevado a cabo son los crustáceos y poliquetos, con más de un 90 % del total de los organismos identificados. En términos generales, son especies ligadas a fondos blandos de arenas finas, mezclados con restos bioclásticos y con un importante exceso de materia orgánica.

Cabe reseñar la importancia de los cultivos de bivalvos en bateas del entorno, siendo relevante elemento de articulación socioeconómica de A Illa de Arousa. En concreto, el vertido del efluente depurado se realiza sobre la zona de producción de moluscos denominada «Parte externa de la ría de Arousa» (Código GAL-09/01), situándose en sus proximidades los polígonos de bateas GAL-22/01 Polígonos Cambados C1 y GAL-22/02 Polígonos Cambados C2.

El Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, de acuerdo con el Catálogo de los Paisajes de Galicia, aprobado por el Decreto 119/2016, de 28 de julio, ha indicado que el lugar en el que se

proyecta la actuación se localiza en la gran área paisajística de Rías Baixas, en la comarca paisajística de Umia-O Salnés, en la unidad de paisaje 06-03-320 «Illa de Arousa e arquipélago de Rúa e os Guidoiros».

Por último, en cuanto al patrimonio cultural, arquitectónico, arqueológico y etnográfico, se han inventariado una serie de bienes culturales en el entorno de la actuación, donde se pone de manifiesto el carácter industrial del mismo, pues de los 11 bienes culturales inventariados, 5 son de tipología industrial, asociadas a la transformación de productos del mar, como las conservas y la salazón. La zona estudiada comprende la superficie de ocupación del proyecto más una franja de 200 de diámetro entorno a ésta.

#### c) Características del potencial impacto.

La EDAR en servicio de A Illa de Arousa presenta limitaciones al estar construida hace veinte años, presentando importantes déficits, tanto de capacidad como de tratamiento. Adicionalmente, el actual sistema de desbaste genera problemas de colmatación provocados por la entrada de agua sin bastar a la cámara de bombeo. Por lo tanto, el proyecto contribuirá a la mejora de la depuración de las aguas residuales y a la reducción del riesgo de vertidos incontrolados, lo que supondrá beneficios ambientales.

#### Espacios Protegidos y Red Natura 2000.

El lugar donde realizarán las obras del proyecto no ostenta ninguna figura de espacios naturales protegidos ni afectará a hábitats de interés comunitario. No obstante, el promotor contempla el posible impacto debido a la cercanía del emplazamiento, unos 40 metros, a la ZEPA «Espacio Marino de las Rías Baixas de Galicia» (ES0000499) y Área Marina Protegida por el Convenio OSPAR. Por ello, ante la posibilidad de algún episodio puntual de contaminación durante las obras, se contemplan las siguientes medidas: la ejecución de una cuneta perimetral, la instalación de una balsa de decantación para posibles sólidos arrastrados en suspensión y la colocación de barreras de retención de sedimentos. En este sentido se ha pronunciado la Dirección Xeral de Desenvolvemento Pesqueiro de la Consellería do Mar de la Xunta de Galicia que ha indicado que, en la fase de construcción, y ante la proximidad de las obras a la línea de costa, se pueden producir impactos en el medio marino y la afección sobre los recursos pesqueros, marisqueros y acuícolas de la zona por resuspensión de partículas de polvo y lixiviados derivados del acopio de materiales, agravándose esta potencial afección en periodos lluviosos. Igualmente, este organismo alerta sobre los posibles vertidos accidentales de grasas, aceites y combustibles. El promotor se ha comprometido a disponer en toda la longitud de la cuneta de una barrera de retención de sedimentos formada por fardos de paja o hierba hincados al terreno, que evitarán posibles desbordamientos de la cuneta y el filtrado de sedimentos y sustancias peligrosas de aguas torrenciales.

Además, el proyecto no requiere realizar actuaciones sobre el punto de vertido, y por tanto se evitan actuaciones adicionales que puedan afectar al ZEC «Complejo Ons-O Grove» (entorno a unos 1.380 m).

La Dirección General de Patrimonio Natural de la Xunta de Galicia en su informe ha concluido que no son previsibles efectos ambientales negativos derivados de las actuaciones proyectadas, ya que se establecen medidas protectoras y correctoras suficientes y adecuadas, así como un plan de vigilancia ambiental. Por otra parte, y dado que se utiliza el mismo emisor submarino existente, sin realizar ninguna obra nueva o modificación del mismo, puede concluirse que no se generarán nuevos impactos, y que se mejorará la depuración de las aguas residuales y la reducción del riesgo de que se produzcan desbordamientos y vertidos incontrolados. Por tanto, el proyecto debe mejorar la calidad de las aguas marinas de la zona. Este organismo ha señalado que, a la vista de los antecedentes, del análisis de la documentación y de los datos aportados por el



Servicio de Patrimonio Natural de Pontevedra no es previsible que el proyecto genere efectos significativos, siendo compatible con la preservación del patrimonio natural y la biodiversidad. En esta misma línea la Dirección Xeral de Desenvolvemento Pesqueiro de la Consellería do Mar de la Xunta de Galicia ha señalado que la nueva EDAR mejorará de la calidad de las aguas, ya que es el objetivo fundamental del proyecto.

Masas de agua terrestre.

Los Servicios Centrais de Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia ha concluido que no es previsible que el proyecto pueda causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental y siempre que se tengan en cuenta una serie de consideraciones técnicas para garantizar la no afectación al medio hídrico en cuanto a drenaje urbano sostenible (Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa), al sistema de impermeabilización resistente a las agresiones químicas, y sobre medidas preventivas para evitar los posibles arrastres de tierras al medio natural.

El promotor ha primado la incorporación de zonas verdes en el diseño de la urbanización de la parcela de la EDAR, que permitan la infiltración al terreno de las aguas de lluvia y su eventual retorno al medio receptor; en cualquier caso no prevé un incremento de los niveles de escorrentía superficial en la medida en que todas las aguas pluviales son captadas, bien para su retorno al terreno o bien para su tratamiento dentro de la propia EDAR.

Sobre la estanquidad de las infraestructuras, se señala que se ejecutarán *in situ* descartando el uso de elementos de fábrica que pudieran penalizar su estanquidad. En cuanto a las medidas protectoras, para minimizar arrastres de tierra al litoral, se incluyen la ejecución de una cuneta de protección para las aguas de escorrentía, la instalación de barreras de retención de sedimentos y la construcción de una balsa de decantación para sólidos arrastrados en suspensión.

El promotor ha contemplado el posible escenario de avería, en el que aclaran que la EDAR proyectada es capaz de tratar todo el caudal bombeado desde el bombeo de Concello que se corresponde a un evento pluvial. En el caso de fallo de suministro de energía eléctrica a la planta, la instalación contará con un generador de emergencia de 200 KVA con conexión automática a los equipos considerados esenciales en el cuadro de motores. El diseño de la EDAR está concebido con todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por una sola línea, caso de ser una etapa con líneas dobladas, así como dotar de gran capacidad de reserva de equipos. El Plan de Emergencias recogerá un protocolo para que, ante una situación extraordinaria, se corte el bombeo de agua residual a la EDAR para primar un alivio difuso a través de los bombeos frente a uno puntual por la conducción de vertido al mar. Esta opción, según el promotor, resultaría más favorable a un único vertido por emisario y su potencial afección microbiológica a la zona de bateas.

Para reforzar la seguridad del sistema de desinfección, en caso de una avería que afectase al funcionamiento de este equipo, el Plan de explotación de la EDAR deberá contar con un Plan de emergencias que considere la operativa de actuación ante este suceso. Este Plan de emergencias incluirá los requerimientos que Aguas de Galicia pueda establecer en la autorización de vertido, pero en cualquier caso se desarrollará según los criterios establecidos en la «Norma UNE 150008:2008, Análisis y evaluación del riesgo ambiental», y en el marco legal definido por la «Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental», modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio y desarrollada a través del «Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental», modificado a su vez por el Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo. El Plan de emergencia, por lo tanto, analizará diferentes escenarios de

accidente, estableciendo probabilidades de ocurrencia, analizando el medio potencialmente afectado y adoptando medidas preventivas y de mitigación. A su vez, el Plan de emergencias deberá de contar con un procedimiento de comunicación del incidente, que informe y coordine a los agentes implicados en la gestión de emergencias del sistema.

El citado plan definirá, entre otras cuestiones, el ámbito de aplicación, las instalaciones y sus condiciones de operación, las áreas vulnerables (bateas, zonas de baño, espacios protegidos, etc.), análisis del riesgo, circunstancias y fases de activación, notificación de incidencias, coordinación con otros planes, elaboración de informes (origen, evolución, daños, gestión y estado de los medios materiales utilizados, medidas preventivas y correctivas, plan de recuperación del área afectada, necesidad de reposición de medios), inventario de medios disponibles y mantenimiento de los medios materiales (bombas absorbentes, barreras, etc), programa de formación, procedimiento de revisión, etc.

Además, respecto a la gestión de aguas sanitarias, de aguas pluviales y de limpieza en la planta de tratamiento, el promotor ha indicado que se enviarán a la cabecera de la instalación para su tratamiento. La red dispondrá de pozos y arquetas de registro que conectarán a dos pozos de bombeo para su impulsión a la entrada de la misma.

Masa de agua marina.

Durante el funcionamiento de la nueva EDAR se prevé una mejora de la calidad de las aguas, ya que el objetivo fundamental del proyecto es la mejora de la depuración y calidad de vertido del agua depurada al medio marino.

No obstante, se señala que la solución proyectada para el efluente (escenario 2 de la Alternativa 1) utiliza la infraestructura existente que se encuentra en buen como conducción del vertido al mar. Dado que esta conducción no presenta los efectos de dilución que pudiera aportar un emisario, la EDAR se proyecta con la exigencia de que tenga capacidad para desinfectar el efluente. Según el estudio aportado, para el escenario seleccionado, el efluente cumple la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de Galicia y de la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos (más restrictivas que la normativa de zonas de baño). El documento incorpora una propuesta de calidad de agua del efluente que fue ratificada por el organismo de cuenca (Aguas de Galicia) en su escrito «Objetivos de vertido da nova EDAR da Illa de Arousa (Pontevedra)», con fecha 21 de diciembre de 2020.

Asimismo, la documentación identifica las zonas de baño más frecuentadas: Playa de Comboa, Grandía, del Mallón, Espineiro, Área da Secada, y Playa Lavanqueira. El promotor concluye que la probabilidad de incumplimiento de calidad de las aguas en las playas señaladas para el escenario 2 es nula según los resultados de la simulación «Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en agua respecto de la Ley 9/2010 (Considerando la toma de 12 muestras)».

Asimismo se especifica que durante la fase de puesta en marcha de la instalación, una vez se hayan derivado a ella las aguas residuales, se realizarán todos aquellos controles que Aguas de Galicia requiera en la correspondiente autorización de vertido. No obstante, en el caso de que se deba proceder a efectuar un vertido desde la nueva instalación, sin estar disponible dicha autorización, se comprometen a llevar a cabo controles (realizados por una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica) de:

– Efluente cada quince días: DBO<sub>5</sub>, DQO total, sólidos en suspensión, nitrógeno total, fósforo total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, Escherichia coli, y transmitancia) y en continuo (caudal, pH, temperatura y conductividad).

– Del medio receptor: determinación de puntos de control en coordinación con el Instituto Tecnológico para o control do medio mariño de Galicia (INTECMAR) en el que como mínimo se ubicarán puntos de control en las playas indicadas por la Dirección General de Salud Pública y con periodicidad trimestral se determinarán los siguientes

parámetros: temperatura, transparencia, pH, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, tasa de saturación de oxígeno, sólidos en suspensión, amonio, nitratos, nitritos, nitrógeno total, fosfatos, fósforo total, DBO<sub>5</sub>, DQO, carbono orgánico total, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, enterococos intestinales, Escherichia coli, clorofila a, e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Los Servicios Centrais de Augas de Galicia han incluido en su informe una propuesta de programa de vigilancia ambiental de las aguas receptoras, control de sedimentos y organismos y control del vertido de alivios, indicando el número de puntos de muestreo, la zona de su ubicación, la periodicidad y los parámetros a analizar, y ha solicitado que se le comunique las coordenadas de los puntos de muestreo junto con los puntos de control del medio receptor. El promotor ha incorporado estas cuestiones, excepto el control del vertido de alivios, ya que el proyecto no actúa sobre la localización de los mismos.

Igualmente, los Servicios Centrais de Augas de Galicia han trasladado informe del Área de Vertidos, que no ha señalado objeciones, y solo destaca la obligación de disponer de autorización de vertido y de la concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre.

En cuanto al control de la calidad de vertidos al medio marino desde la EDAR y del control de sedimentos, el promotor ha incorporado las fichas con los controles a realizar (objetivo, calendario, umbral, puntos de comprobación, medidas complementarias y documentación) y asume la propuesta de Aguas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia. Se especifica que los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en el medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido, además de aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación vigente. El promotor se ha comprometido a justificar la elección de los puntos de muestreo, mediante un estudio técnicamente fundado y comunicado a Augas de Galicia para su aprobación. Los controles se realizarán sobre una muestra compuesta a partir de otras dos submuestras tomadas en media bajamar y media pleamar para cada uno de los puntos indicados y coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales depuradas. En los informes se recogerán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo, junto con parámetros fisicoquímicos indicadores de las masas de agua. El promotor ha indicado que todos los muestreos y análisis deberán realizarse por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica mediante método analítico validado, siendo fundamental que este permita alcanzar los límites de cuantificación necesarios para valorar el resultado respecto a valores de la normativa de aplicación a calidad de las aguas.

#### Suelo.

La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha indicado que se deberá tener en cuenta la inclusión de la actividad proyectada dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo según la legislación vigente, con las obligaciones que ello implica.

En cuanto al balance de tierras la documentación recoge que todo el material excavado se llevará a vertedero autorizado. Al igual que los fangos y residuos que anualmente se produzcan que se entregarán a gestor autorizado.

#### Restauración ambiental y Paisaje.

El promotor ha incluido en su documentación ambiental una serie de criterios para la recuperación paisajística del entorno del tipo enmascaramiento de vistas o elementos antiestéticos, protección de las superficies contra la erosión y deslizamientos, recuperación de la vegetación natural con especial atención a la zona de las

instalaciones auxiliares, rastrillado, escarificado, aporte y reutilización de tierra vegetal (ajardinamiento y restauración de taludes), plantación de especies arbóreas y arbustivas, siembras, etc. No obstante, a instancia de lo solicitado por la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, adicionalmente se adoptará medidas para evitar la presencia y expansión de especies alóctonas mediante la elección de especies autóctonas y se prestará especial atención en la elección de la mezcla para la siembra de los taludes. Además, se contempla la realización de una prospección del ámbito de trabajo para identificar y erradicar invasoras antes de los trabajos, así como incorporar al manual de buenas prácticas las fichas de las especies invasoras presentes en la zona.

Por su parte, el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha indicado que la nueva EDAR puede provocar una incidencia en el paisaje, por lo que recomienda la aplicación de medidas en cuanto al acabado de las edificaciones e instalaciones, plantaciones con especies propias del lugar con una disposición semejante a la actual, y apantallamientos visuales de la actuación.

El promotor ha señalado que las edificaciones proyectadas cumplen las indicaciones que contiene la Guía de colores y materiales de Galicia (Tomo VIII. Rías Baixas).

De igual modo, se indica que las especies arbóreas y arbustivas que se emplearán en la recuperación de la cobertura vegetal son especies autóctonas. Asimismo, son especies que pueden encontrarse en viveros, y de escaso o nulo mantenimiento. Se han elegido básicamente las especies que se relacionan a continuación: Carballo (Quercus robur), Rusco (Ruscus aculeatus), Espino blanco (Crataegus monogyna). Las actuaciones se llevarán a cabo en 4 zonas: Zona 1. Taludes de terraplén de la EDAR; Zona 2. Zonas verdes interiores de la EDAR; Zona 3. Instalaciones auxiliares; Zona 4. Frente de la EDAR con la carretera.

Por otra parte, la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia ha recomendado desmantelar la EDAR actual, aunque sea de titularidad privada, con el fin de evitar construcciones industriales que alteren y deterioren el paisaje de la zona, así como restaurar la parcela en la medida de lo posible.

A este respecto el promotor ha indicado que no es objeto del proyecto el desmantelamiento de la nave industrial ni la restauración de la parcela donde está ubicada la EDAR actual, que podrá seguir siendo utilizada por su propietario en el marco industrial en el que se encuentra ubicada. En el caso en que se considere el desmontaje y retirada de los equipos electromecánicos que contiene, deberá de ser el explotador actual quien se encargue de la gestión de los residuos que pudieran existir dentro de las obligaciones propias de su actividad.

#### Patrimonio cultural.

La documentación ambiental incluye una memoria de prospección arqueológica, donde se recoge una ficha de cada uno de los 11 bienes culturales inventariados en el entorno de actuación (fábricas, casas, jardín, escuela, hórreo, chimenea, muelle, etc. de adscripción cultural contemporánea) destacándose la presencia en la zona de elementos arquitectónicos y etnográficos relacionados con la arquitectura industrial conservera. El elemento más próximo es el muelle de Pau (a 18 metros de las obras más cercanas). Además, el promotor establece una serie de medidas preventivas y correctoras entre las que destacan la realización del proyecto, control y seguimiento por arqueólogos acreditados con proyecto autorizado por el organismo competente, seguimiento de los desbroces, comunicación inmediata de cualquier evidencia arqueológica, etc.

A sugerencia de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad de la Xunta de Galicia el promotor ha incluido las condiciones siguientes:

- En caso de que el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.

- Con anterioridad al inicio de la obra, el promotor presentará para su autorización por la Dirección General de Patrimonio Cultural un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la Ley 5/2016 do Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997, de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales.

- En caso de realizarse un replanteo en las obras, el promotor deberá enviar un informe firmado por la persona encargada del control arqueológico de la obra, en el que se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las mismas y la posible modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo, o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria.

- Al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales relacionados en el catálogo de bienes patrimoniales inventariados.

Ruido, olores, salud pública y programa de vigilancia ambiental.

La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia y la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia han solicitado un especial seguimiento de los impactos atmosféricos, acústicos y odoríficos (tanto en la fase de obras como en la de explotación) con el fin de detectar posibles molestias y afecciones, tanto a la población como a las comunidades faunísticas del entorno, así como posibles incumplimientos, estableciendo las medidas correctoras precisas.

La documentación ambiental relaciona las medidas para el control de la dispersión de partículas y polvo, como la aplicación de riegos periódicos durante los movimientos de tierra, a fin de evitar que se generen nubes de polvo.

En cuanto al ruido, se ha incluido un estudio que estima el impacto durante las obras de construcción y la fase de funcionamiento de la EDAR, que determina las isófonas en el entorno y concluye que no se prevé que la actividad genere impacto sonoro en el entorno, pues el ruido provocado por la EDAR en un radio de 100 metros se encuentra entre 45-50 dB en el caso más desfavorable. En relación con las posibles voladuras en fase de construcción, se adoptarán una serie de medidas definidas en la «Guía de buenas prácticas en el diseño y ejecución de voladuras en banco», editada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Además, se han incluido mediciones de control de ruido, indicando una primera medición antes del inicio de las obras a modo de valoración previa y la realización de una segunda medida a los quince días del inicio de las mismas. En relación a la fase de funcionamiento, el proyecto incluye un anexo con un estudio de ruido, para comprobar la situación acústica en el entorno de la EDAR con el objeto de verificar el cumplimiento de la normativa vigente mediante un software de modelización, indicando el cumplimiento de los estándares y normas de referencia. Del mapa de curvas isófonas se concluye que la actividad no genera apenas impacto sobre su entorno, especificando que el ruido provocado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. De este modo, a priori, el promotor ha indicado que no es

necesaria la definición de medidas correctoras adicionales. No obstante, en el programa de vigilancia ambiental se contemplan controles por Entidad de Evaluación Acústica Acreditada, con mediciones reales que acrediten el cumplimiento de los valores límite de inmisión al inicio de la actividad y al final del periodo de pruebas de la instalación.

El promotor ha incluido un estudio de olores donde indica que la emisión de olores durante el funcionamiento de la EDAR podría proceder de las salidas de gases de los sistemas de desodorización y de los focos abiertos, para lo que propone la desodorización por vía biológica por medio de biofiltros biotricking. Los resultados arrojados por las simulaciones realizadas mediante este procedimiento cumplen con los valores objetivo inferiores de 5 uoE/m<sup>3</sup> en las inmediaciones de la EDAR, por lo que la afección por olores en el entorno de la EDAR según el estudio será mínima. Además, se ha contemplado la realización de una campaña inicial de medición de la calidad del aire en la zona de influencia de las instalaciones (inmisión), consistente en la medición en tres puntos próximos a las mismas de amoníaco, sulfuro de hidrógeno y compuestos orgánicos volátiles a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental, al final del periodo de puesta en marcha. Se realizarán controles durante la fase de explotación, sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores (aminas, amoníaco y sulfhídrico), de modo que no se superarán los valores umbrales de estos gases previstos en la legislación sectorial vigente.

La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia ha destacado además la vigilancia necesaria para garantizar una gestión adecuada de residuos, sustancias peligrosas, control de plagas, legionella, incendios, etc y exige que el programa de vigilancia ambiental contemple una propuesta detallada de control de la calidad del medio receptor, en el que se indiquen parámetros a medir, valores de referencia, localización de los puntos de muestreo, periodicidad de los muestreos y medidas a tomar en caso de incumplimientos.

En cuanto a la reutilización de aguas depuradas, el promotor cumplirá el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre mediante la reutilización del agua depurada para agua de riego y agua de servicios conforme a la normativa indicada, por lo que la calidad requerida será la correspondiente a agua para uso urbano tipo 1.2 Servicios. La solución técnica proyectada para alcanzar los niveles de calidad del agua necesarios plantea el tratamiento del agua residual decantada con una desinfección por UV, con desinfección de reserva por medio de hipoclorito sódico y filtración con filtro a presión de 20 micras. El agua se obtendrá de un depósito de agua de servicios de 18 m<sup>3</sup> de capacidad, en la salida del canal de desinfección por UV.

Las zonas con existencia de productos químicos (policloruro de aluminio y el polielectrolito catiónico en la zona de deshidratación de fangos), cumplirán con la normativa de almacenamiento de productos químicos correspondiente. Se proyecta la colocación de un depósito de Poliéster Reforzado de Fibra de Vidrio de 2.000 litros de capacidad de doble pared, situado en el interior de la sala de deshidratación. Además, se seguirá la Instrucción Técnica MIE-ITC-APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos», asegurando el cumplimiento de la misma en todos sus aspectos. Además, el suelo del área donde se ubican estará constituido por la solera de hormigón y un acabado con resina epoxi antideslizante y con resistencia a ataques químicos.

Se desarrollará un sistema integrado de control de vectores y plagas siguiendo las pautas recogidas en la norma UNE-EN 16636:2015, con un diagnóstico que contemple diversos aspectos como la identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir. Se definirán medidas para el seguimiento y control respecto a la propagación de la legionella. En cuanto a los incendios, la documentación ambiental recoge que todas las plantaciones se realizarán en cumplimiento de la Ley 3/2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia. De acuerdo con la información del Plan de prevención y defensa contra incendios forestales de Galicia, el concello de A Illa de Arousa no está incluido en el listado de Parroquias de Alta Actividade Incendiaria, pero está clasificada como zona de alto riesgo por lo que se llevarán a cabo acciones más intensas de vigilancia, disuasión e investigación y se aplicarán las restricciones y las

medidas preventivas que correspondan. Se comprobará que el futuro operador de la planta incluye en el Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR todos estos controles.

Finalmente, en cuanto a la vigilancia ambiental, el promotor realizará todos aquellos controles que Aguas de Galicia requiera en la correspondiente autorización de vertido.

El promotor contará con un procedimiento de comunicación de incidentes que informe y coordine a los responsables de la gestión del sistema de saneamiento, responsables de operación de la instalación (empresa concesionaria de la explotación), Dirección de la explotación, Ente Público Empresarial Aguas de Galicia, Cofradías de pescadores, etc.

Vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos derivados del cambio climático.

El promotor ha analizado la vulnerabilidad del proyecto basándose en datos, estudios, informes y proyecciones de la AEMET y Meteogalicia concluyendo que, en principio, la subida de temperaturas y nivel del mar no supondrán un riesgo para la instalación, pero asumiendo que debido a la cercanía de la EDAR con el litoral se deberá controlar este parámetro para comprobar su evolución. Además, el riesgo sísmico, de inundación, de erosión, de cambio climático y de accidentes con sustancias peligrosas es bajo, calificando de riesgo medio el de incendios. No obstante, el promotor desarrollará un Plan de Emergencia estableciendo procedimientos específicos ante contingencias como lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios, etc, y siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia sobre protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.

El Servizo de Prevención e Análise de Riscos así como la Subdirección Xeral de Planificación e Protección Civil de la Xunta de Galicia se han pronunciado sobre el documento ambiental estimando que el riesgo de accidentes graves o catástrofes es bajo, sin perjuicio de que si estuviera afectado este proyecto por el Decreto 171/2010, sobre planes de autoprotección en la Comunidad Autónoma de Galicia, el titular debe elaborar e implantar el correspondiente plan de autoprotección, el cual deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización, previamente la autorización de inicio de la actividad por parte de la autoridad competente.

#### Fundamentos de Derecho

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece, en el apartado segundo del artículo 7, los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada, de conformidad con el procedimiento previsto en la sección 2.ª del capítulo II del título II de la Ley.

Este procedimiento se desarrolla en los artículos 45 y siguientes de la Ley de evaluación ambiental, y así, el artículo 47 dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo III de la citada norma.

El proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)» se encuadra en el artículo 7.2, apartado a) «Los proyectos comprendidos en el anexo II» en concreto anexo II, grupo 8 «Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua», apartado d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes, de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

En virtud de lo expuesto, y a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, esta Dirección General resuelve:

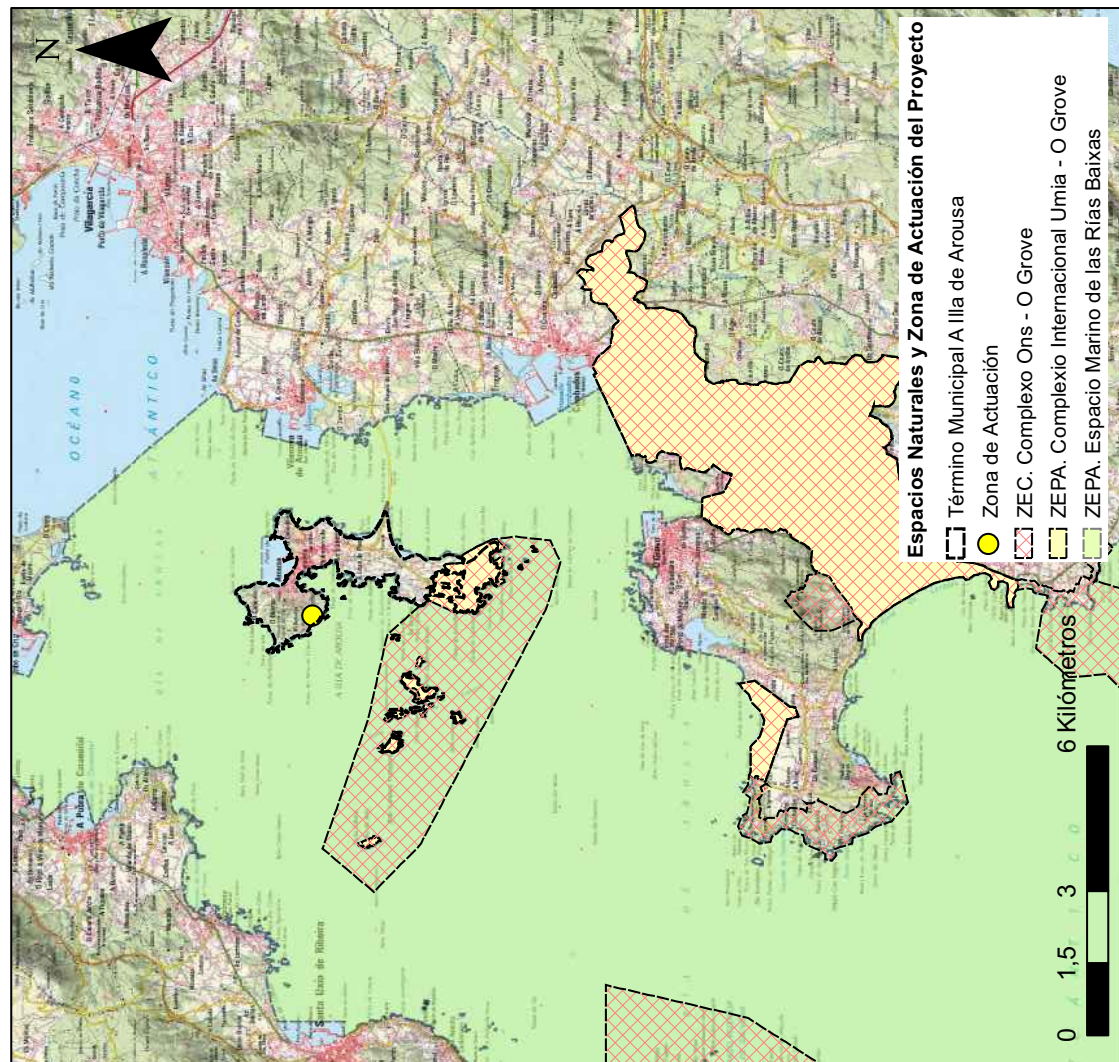
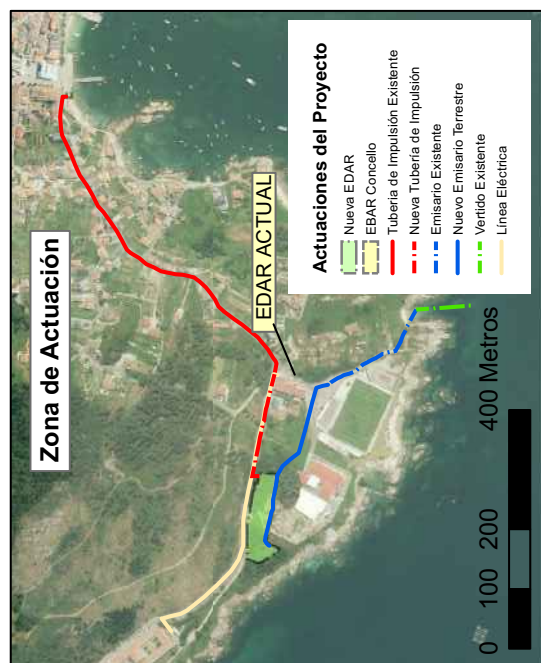
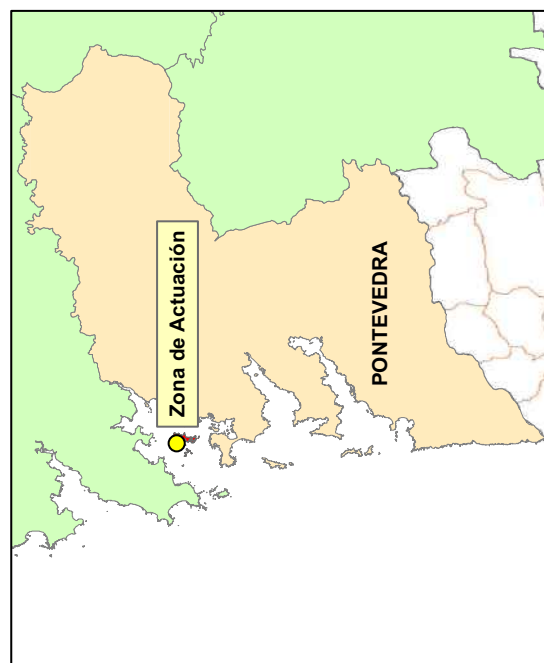
De acuerdo con los antecedentes de hecho y fundamentos de derecho alegados y como resultado de la evaluación de impacto ambiental practicada, que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del proyecto «Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)», ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y condiciones establecidas en el documento ambiental y en la presente resolución.

Esta resolución se hará pública a través del «Boletín Oficial del Estado» y de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ([www.miteco.es](http://www.miteco.es)), sin perjuicio de la obligación del promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

De conformidad con el apartado 5, del artículo 47 de la Ley de evaluación ambiental, el informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto de autorización del proyecto.

Madrid, 13 de diciembre de 2021.–El Director General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ismael Aznar Cano.

## Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra).



cve: BOE-A-2021-21287  
Verificable en <https://www.boe.es>

## RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

 AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA, S.A.	Fecha:
Entrada N°:	Salida N°:

Francisco Úbeda Sánchez  
SME AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA, S.A.  
Agustín de Betancourt, 25-4ª  
28003 Madrid

### NOTIFICACIÓN

La Dirección Xeral do Patrimonio Cultural ditou a resolución que seguidamente se transcribe na súa integridade:

\* \* \*

#### RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

**Objeto:** Prospección arqueológica para la evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural de la nueva EDAR de la Illa de Arousa (Pontevedra)

**Promotor:** Sociedad Mercantil Estatal Aguas de las Cuecas de España, SA (ACUAES)

**Autor:** Ángel Rodríguez Castro

**Expediente:** 03.H.1131.2020.001

**SXPA:** CT 102A 2020/230-0

#### HECHOS

El día 21.05.2020 la SME Sociedad Mercantil Estatal Aguas de las Cuecas de España, SA (ACUAES) hace llegar al registro electrónico de la Xunta de Galicia, el documento Memoria. Prospección arqueológica para la evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural de la nueva EDAR de la Illa de Arousa (Illa de Arousa, Pontevedra), firmado por el arqueólogo Ángel Rodríguez Castro.

El expediente de autorización arqueológica se inicia el día 07.04.2020 a solicitud de ACUAES.

O objeto de la prospección arqueológica es evaluar la afección o no que las obras derivadas del proyecto de ocasionarían sobre el patrimonio cultural.

La realización de esta intervención arqueológica se autoriza por resolución de la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural el día 22.04.2020.

El Servizo de Arqueoloxía emitiu su informe el día 23.09.2020.

#### CONSIDERACIONES LEGAIS E TÉCNICAS

- Lei 39/2015, do 1 de outubro, do procedemento administrativo común das administracións públicas (BOE núm. 236, do 02.10.2015)
- Lei 40/2015, do 1 de outubro, de réxime xurídico do sector público (BOE núm. 236, do 02.10.2015)
- Lei 5/2016, do 4 de maio, do patrimonio cultural de Galicia (DOG núm. 92, do 16.05.2016)
- Decreto 163/2018, do 13 de decembro, polo que se desenvolve a estrutura orgánica da Consellería de Cultura e Turismo (DOG núm. 243 do 21.12.2018)

10 Decreto 199/1997, do 10 de xullo, polo que se regula a actividade arqueolóxica na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG núm. 150, do 06.08.1997) e Galicia (DOG núm. 150, do 06.08.1997)

Según se recoge en la Memoria técnica presentada, los trabajos

se llevaron a cabo conforme al planteamiento enunciado en el proyecto autorizado y la actuación se ajustó a los objetivos y metodología del proyecto arqueológico.

Durante la intervención no se registraron materiales ni estructuras de interés arqueológico.

La documentación presentada describe el proceso de trabajo seguido, con documentación gráfica ilustrativa y una interpretación coherente de los resultados obtenidos.

La Dirección Xeral de Patrimonio Cultural es competente para resolver el expediente según el artículo 11 del Decreto 163/2018 por el que se desarrolla la estructura orgánica de la Consellería de Cultura e Turismo.

De acuerdo con todo lo indicado, RESUELVO:

Aceptar la Memoria técnica presentada y poner fin al procedimiento de autorización de la actividad de prospección arqueológica para la evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural de la nueva EDAR de la Illa de Arousa (Pontevedra), con código SXPA: CT 102A 2020/230-0.

La presente resolución se refiere exclusivamente al procedimiento de autorización de una actividad arqueológica y no tiene efectos en lo que respecta a los procedimientos de informe o autorización derivados de los trámites de evaluación ambiental o de autorización de obras.

Notifíquese esta resolución a las personas interesadas en cumplimiento del artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas (BOE núm. 236, de 02.10.2015).

Documento firmado electronicamente, 28 de setembro de 2020

La directora xeral de Patrimonio Cultural  
Mª Carmen Martínez Ínsua

\* \* \*

Contra esta resolución, que non pon fin á vía administrativa, poderá interpoñer recurso de alzada perante a persoa titular da Secretaría Xeral Técnica da Consellería de Cultura, Educación e Universidade, no prazo dun mes, de conformidade co disposto nos artigos 121 e 122 da Lei 39/2015, do 1 de outubro, do procedemento administrativo común das administracións públicas e co artigo 26.3.c da Lei 16/2010, do 17 de decembro, de organización e funcionamento da Administración Xeral e do sector público autonómico de Galicia.

O que se notifica en cumprimento e para os efectos do artigo 40 da citada Lei 39/2015, do 1 de outubro.

Santiago de Compostela  
O xefe do Servizo de Arqueoloxía  
Roberto Pena Puentes

Asinado por: PENA PUNTES, ROBERTO CARLOS  
Cargo: Xefe do Servizo de Arqueoloxía  
Data e hora: 02/10/2020 14:54:47

CVE: M74c4T5bZA  
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



## Documento xustificante do sistema Notifica.gal

Operación realizada	
Operación	Posta a disposición
Data operación	05/10/2020 08:24:48
Titular da notificación	
Identificador Notifica.gal	199907
Nome/Razón social	SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA
Apelidos	
NIF	A50736784
Destinatario da notificación	
Identificador Notifica.gal	199826
Nome/Razón social	Francisco
Apelidos	Úbeda Sánchez
NIF	18162088T
Unidade	
Código DIROF	A12025014
Nome	Dirección Xeral de Patrimonio Cultural
Procedemento notificado	
Código	CT102A
Nome	Autorización de actuación arqueolóxica.
Información sobre a notificación	
Identificador Notifica.gal	1897091
Identificador remesa	745787
Número expediente	03.H.1131.2020.001
Asunto	Illa de Arousa EDAR
Adxuntos (un hash por liña)	c6400f9271b0ef5cf8b4f06ba1a3216015cd3630
Data posta disposición	05/10/2020 08:24:48
Data rexistro de saída	05/10/2020 08:24:48
Número rexistro de saída	S 978201 / RX 1351886





## INFORME DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

<b>ACUAES</b> <small>AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA</small>	Fecha: 30/03/21
Entrada N°: 11709	Salida N°:

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL  
SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

O F I C I O

S/REF.  
N/REF. SGEA/AJR/mlr/20200101DEP  
ASUNTO Planteando modificaciones y documentación adicional a proyecto para evitar impactos ambientales significativos.  
REMITENTE D. Eugenio J. Domínguez Collado Subdirector General de Evaluación Ambiental  
DESTINATARIO Sociedad Mercantil Estatal de las Cuencas de España, S.A (ACUAES) Agustín de Betancourt, nº25 – 4º Planta. **28003 - Madrid**

Esta Subdirección General ha realizado las consultas necesarias para la emisión del informe de impacto ambiental del proyecto "Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)", según lo establecido en la sección 2ª del capítulo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Del análisis efectuado y de las contestaciones remitidas por el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, la Dirección General de Desarrollo Pesquero de la Consellería del Mar de la Xunta de Galicia, la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia, la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia, de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad de la Xunta de Galicia y de los Servicios Centrales de Aguas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Movilidad, se deduce la existencia de posibles impactos ambientales significativos que deben ser evitados y/o corregidos mediante el análisis e incorporación al documento ambiental y al proyecto de soluciones técnicas adecuadas. **Se adjunta copia de dichos informes.**

Sería conveniente, con carácter previo a la emisión del informe de impacto ambiental, completar la documentación aportada con la información que se indica a continuación, así como introducir condiciones adicionales en el proyecto:

### 1. Alternativas en la ubicación del vertido:

Se considera necesario plantear una alternativa a la localización del punto de vertido por las siguientes circunstancias:

- De acuerdo a la modelización del anejo 8, la hidrodinámica de la ría genera una zona de remanso en las cercanías de la actual localización de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa.

CORREO ELECTRÓNICO  
buzon-sgea@miteco.es

PLAZA DE SAN JUAN DE LA CRUZ, 10  
28071 MADRID  
TEL.: 91 597 63 32

CSV : GEN-448f-e40f-d119-babc-a7ff-365c-e08d-56df  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm  
FIRMANTE(1) : EUGENIO DOMINGUEZ COLLADO | FECHA : 25/03/2021 17:16 | Sin acción específica



- Además no se ha tenido en cuenta los lugares frecuentados por bañistas, solo las zonas declaradas de baño.
- No se ha modelizado el escenario de avería de la EDAR, y su impacto sobre los objetivos de calidad, las cultivos de bivalvos y la salud de los bañistas. Dado que la nueva EDAR proyectada tiene un caudal de vertido superior a la EDAR actual, el impacto sobre el punto de vertido, en las situaciones de avería, será mayor que el impacto actual. Deberá incluirse en la comparación de alternativas la modelización en situación de avería de la EDAR.
- En el anejo 8 sólo se menciona en el llamado escenario 3, las coordenadas de un emisario submarino. No obstante no hay documentación relativa a ese emisario, (longitud, trazado, dispositivos difusores) ni se justifica la selección del punto de vertido escogido, muy próximo a una zona de bateas de bivalvos. Se deberá incluir en la comparación de alternativas el vertido mediante emisario justificando el diseño y ubicación en función de su idoneidad técnica, ambiental (ausencia de hábitats y especies protegidas, cultivos de bivalvos, y bañistas) y las características hidrodinámicas de la zona.

### 2. Datos sobre la situación actual y descripción de las actuaciones

- Descripción de las instalaciones de saneamiento existentes y análisis del impacto de vertidos (incluyendo los alivios) sobre las masas de agua.

La documentación remitida no permite conocer la situación actual cualitativa y cuantitativamente respecto a los vertidos y alivios que se realizan en las masas de agua, es decir, los caudales, carga contaminante y parámetros físicos, químicos y bacteriológicos que actualmente se vierte en cada uno de los puntos de vertido y alivios de A Illa de Arousa. Se desconocen las condiciones de alivio que se han empleado en la modelización. Para analizar la situación de la calidad de las aguas de la ría y determinar la mejor opción de saneamiento y depuración se debe considerar el impacto de las presiones actualmente existentes, es decir, el vertido de la EDAR actual y los alivios existentes y en particular de los bombeos denominados Rubia, Cantifío, Praza do Regueiro, Concello, Camba, y Cabodeiro, que no han sido cuantificados. Se incluirá documentación y cartografía. Se analizará la repercusión de los diferentes puntos de vertido sobre el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos (baño, moluscos, etc).

- Caudales de diseño: Según el documento los caudales de diseño futuros se han estimado a partir de la metodología de cálculo propuesta por las ITOHG de Aguas de Galicia (por lo que se emplea su nomenclatura) y partiendo de los datos reales de la explotación de la EDAR existente en tiempo actual. Se le solicita que aporte documentación explicativa respecto a los datos de partida integrando los datos actuales sobre los caudales vertidos a través de la EDAR y vertidos en otros puntos sin tratamiento, que, teóricamente, tras la ejecución del "Proyecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa", deberán ser conducidos y tratados en la nueva EDAR.

CSV : GEN-448f-e40f-d119-babc-a7ff-365c-e08d-56df  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm  
FIRMANTE(1) : EUGENIO DOMINGUEZ COLLADO | FECHA : 25/03/2021 17:16 | Sin acción específica





- Actuaciones en los bombeos de Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro , Concello, Camboa, y Cabodeiro. Medidas preventivas y correctoras propuestas. Considerando el impacto de los alivios sobre la calidad de las masas de agua se deberá realizar una descripción detallada de las actuaciones previstas partiendo de la problemática actual detectada, y la reducción de caudales y carga contaminante prevista.

En relación al bombeo de Concello, en el apartado 4.2.1, se dice que servirá para mejorar el sistema de desbaste, así como el sistema de alivio, introducción del apartado 4. Sin embargo, en el punto 1.3.1 del documento ambiental, haciendo referencia al bombeo del Concello, se destaca como uno de los principales problemas del bombeo el no contar con sistema de alivio. Por tanto, se debe aclarar si ese sistema de alivio previsto es la referida "nueva tubería DN 400 que conectará directamente con el emisario de la red de pluviales que descarga bajo el Muelle de Pau". De otra parte, en el apartado 4 del documento ambiental, se menciona que la mejora del sistema de bombeo y alivio se llevará a cabo de resultar viable técnicamente tras la comprobación geométrica y estructural de detalle de la instalación existente. Al tratarse de una alternativa seleccionada se entiende que ha de ser técnicamente viable, por lo que se requiere una aclaración respecto a estas cuestiones y descripción de sus características (longitud, profundidad de la zanja, etc.)

- Prolongación del actual emisario terrestre que desemboca en la conducción submarina de vertido al mar en Punta de Testos. Se recoge que la prolongación del emisario se materializará mediante una tubería de PVC de 285 metros de longitud. Pero, ni en el documento ambiental, ni en el anejo de alternativas se hace mención a la longitud del emisario (parte terrestre) y la conducción submarina de vertido al mar existente. Por lo que se solicita aporte las dimensiones de estos elementos.
- Acometida eléctrica. Se indica en la planimetría que la línea eléctrica actual, así como la prolongación prevista de 515 metros, es subterránea. Se deduce de la propia cartografía que la línea eléctrica existente, así como la prevista, discurre por una zanja alineada con la carretera que conecta el Instituto Galego de Formación en Acuicultura con el núcleo urbano. No obstante, no se hace referencia a las actuaciones a realizar, ni las dimensiones de la zanja, etc. Por lo que se solicita aporte documentación al respecto.
- Cronograma de obras y coordinación de la puesta en marcha con el cese de la EDAR existente: se detallará la planificación prevista, ya que la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia señala la conveniencia, en la medida de lo técnicamente posible, de mantener en servicio la EDAR actual hasta que esté plenamente operativa la proyectada, con el objeto de evitar al máximo posible una situación prolongada de vertidos contaminantes sin tratamiento al medio marino (ya que alberga numerosos valores ambientales y económicos).



- La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia solicita más información sobre los siguientes aspectos, entre otros:

- Medidas de seguridad y de control de la dispersión de partículas y polvo, así como del ruido en relación a posibles voladuras durante la fase de construcción.
- Posibles alivios o vertidos accidentales o programados sin depurar procedentes de la EDAR o en los bombeos, valoración de su impacto en las zonas de baño, medidas protectoras y de seguimiento e control, en los términos referidos en el informe.
- Existencia y gestión de aguas sanitarias durante la fase de explotación.
- Gestión de aguas pluviales y de limpieza en la planta de tratamiento, medidas preventivas y correctoras, así como de seguimiento y control.
- Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de los emisarios.

### 3. Medio natural y paisaje

La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia indica la necesidad de incorporar en el apartado de áreas protegidas por instrumentos internacionales el espacio protegido "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia" al estar catalogado como Área Marina Protegida OSPAR. También señala que, además del empleo de especies autóctonas en la restauración ambiental, se deberán adoptar las medidas oportunas para evitar que el proyecto favorezca la presencia y expansión de especies alóctonas.

Agua de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia considera necesaria las siguientes consideraciones técnicas para garantizar la no afectación al medio hídrico:

- En la fase de proyecto, siguiendo el criterio del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, se deberán implementar en la urbanización exterior, en la medida de lo posible, técnicas de drenaje urbano sostenible que garanticen el retorno del agua pluvial al medio receptor y que el eventual aumento de las escorrentías respecto del valor correspondiente a la situación preexistente pueda ser compensado.
- Por otro lado, para todos los elementos sin estanquidad garantiza de la EDAR que sean susceptibles de entrar en contacto con sustancias potencialmente contaminantes (pozos, arquetas, soleras, decantadores, etc.), se deberá proyectar un sistema de impermeabilización resistente a las agresiones químicas, garantizándose su correcto funcionamiento durante toda la vida útil de la instalación, previendo acciones de conservación y mantenimiento.





- En la fase de construcción se deberán propugnar medidas preventivas para evitar que, especialmente en días de lluvia, los posibles arrastres de tierras puedan ser incorporados al medio natural, ya sea directamente o a través de las redes de drenaje existentes.

Según señala el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia de acuerdo con el Catálogo de los paisajes de Galicia, aprobado por el Decreto 119/2016, de 28 de julio, el lugar en el que se proyecta la actuación se localiza en la gran área paisajística de Rías Baixas, en la comarca paisajística de Umia-O Salnés, en la unidad de paisaje 06-03-320 "Illa de Arousa e arquipélago de Rúa e os Guidoiros".

Este organismo prevé que la nueva EDAR provoque una incidencia en el paisaje, por lo que considera recomendable aplicar las siguientes medidas:

- El acabado de las edificaciones e instalaciones debe ser homogéneo. Se recomienda la consulta de la Guía de colores y materiales de Galicia, desarrollada para cada área paisajística en la página web de la Xunta de Galicia.
- Cualquier plantación que se efectúe para recuperar la cobertura vegetal debe realizarse con especies arbóreas, arbustivas o herbáceas propias del lugar, disponiéndolas de un modo semejante al actual.

En el frente de la EDAR que linda con la carretera deben plantarse especies arbóreas y/o arbustivas autóctonas que sirvan como barrera visual o apantallamiento, dada la entidad de la actuación.

#### 4. Calidad de las masas de agua. Punto de vertido. Salud Pública

Se debe muestrear y analizar la calidad bacteriológica (E. coli y Enterococos intestinales) de los lugares frecuentados por bañistas en la zona de vertido: Playa de Comboa, Grandía, del Mallón, Espineiro, Area da Secada (código 422), Playa Lavanqueira (código 428), y modelizar el impacto del vertido de las diferentes alternativas. La documentación sólo analiza el impacto sobre las zonas de baño declaradas.

En el anejo 8 del documento ambiental, "Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios", se muestran los resultados obtenidos para la evolución del vertido en la ría de Arousa, habiendo realizado la modelización a partir de los datos de corrientes hidrodinámicas promedio para el año 2008, además de una simulación hidrodinámica media (marea media y caudal medio del río Ulla) combinada con dos situaciones promedio de las direcciones del viento más comunes, noroeste y suroeste. Las conclusiones del estudio son: que las corrientes se distribuyen en una marcada dirección suroeste-noreste, que la velocidad promedio en superficie y fondo en las cercanías del vertido de la EDAR de A Illa de Arousa presenta valores de entre 0,11 y 0,05 m/s, respectivamente. Por último, se destaca que en el entorno de la ensenada que se forma en la Isla de Arousa, en las cercanías de la conducción submarina de vertido de la EDAR, se forma una zona de remanso de las corrientes, factor que dificulta el transporte y dispersión de vertidos que puedan realizarse en dicha área.



Por lo tanto, tal y como se señala en el apartado 1 de este documento, se deberán plantear alternativas a la ubicación propuesta de vertido, modelizar los diferentes escenarios previsibles, incluyendo la avería de la EDAR, evaluar el impacto sobre los objetivos de calidad establecidos así como sobre otros usos que se dan en la zona (acuicultura, baño) y detallar las soluciones técnicas que se van a implantar para favorecer la dispersión del vertido.

Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia incluye prescripciones que se tendrán en cuenta a la hora de llevar a cabo la actuación respecto a las masas de agua en el entorno y el impacto ambiental del proyecto sobre la calidad de las aguas.

Este organismo también recuerda que respecto a las autorizaciones se deberá acreditar: que cualquier actuación en el Dominio Público Hidráulico o en sus zonas de protección precisará autorización administrativa del organismo de cuenca, independiente de otras que tengan que ser otorgadas por otros organismos de la Administración y en tal caso, les serán de aplicación la normativa y legislación de aguas y Reglamento de Dominio Público Hidráulico; que se disponga de la correspondiente concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre o, en su defecto, tramitar el correspondiente expediente conforme al establecido en la Ley de Costas y el Reglamento General de Costas; y que en todo caso, el vertido debe contar con la preceptiva autorización del órgano de cuenca, en la cual se fijarán los parámetros exigibles al vertido en cuanto a caudal y los valor.

#### 5. Vertidos, residuos, emisiones

Condiciones de alivio: Augas de Galicia señala que efecto sobre el medio receptor de los alivios es cualitativamente mucho más relevante que el del vertido de la EDAR, considerando su carga contaminante, pero no está cuantificado el caudal anual de vertido relativo a los alivios ni su duración en términos anuales. Se desconoce las condiciones de alivio simuladas dentro del *Proxecto de mellora do sistema de saneamiento no Concello de A Illa de Arousa*, al que se hace alusión en el documento ambiental. Por lo que se solicita que se aporte dicho estudio y detalle las citadas condiciones simuladas. Además, este organismo, señala que no se recoge una propuesta de medidas para reducir o evitar dichos alivios. Por lo tanto, se describirán dichas medidas.

La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia indica que se deberá tener en cuenta la inclusión de la actividad proyectada dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo según la legislación vigente, con las obligaciones que ello implica. Este organismo, con objeto de minimizar el impacto de la huella de carbono de la EDAR, además de la ya contemplada instalación de placas solares en el edificio de control, recomienda también tener en cuenta otros criterios de eficiencia energética en el esquema de funcionamiento de la misma.





## 6. Salud pública.

La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia requiere que se tengan en cuenta las siguientes prescripciones:

- Para la reutilización de aguas depuradas habrá que atenerse a lo establecido en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y en la guía de aplicación de este, de manera que las medidas de gestión y utilización de las mismas no supongan un peligro para la salud de las personas.
- Respeto a la utilización en las instalaciones de policloruro de aluminio, a pesar de no estar incluida en los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, deberán cumplirse las prescripciones técnicas establecidas en la normativa de aplicación, incluyendo las especificaciones establecidas en las fichas de datos de seguridad referentes a la manipulación, almacenamiento, protección, eliminación, etc., de manera que se eviten afecciones al medio ambiente que puedan derivar en afecciones a la población.
- Disponibilidad de un sistema integrado de control de vectores y plagas.
- Medidas de seguimiento y control de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de *legionella*.
- Plan de emergencia en relación con la EDAR en el que se establezcan procedimientos específicos ante contingencias como, lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios etc. Establecimiento de Protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.

## 7. Patrimonio cultural

La Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad de la Xunta de Galicia solicita en relación con el proyecto:

- Que en caso de que finalmente el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.
- Que, con anterioridad al inicio de la obra, el promotor presentará para su autorización por la Dirección General de Patrimonio Cultural un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la LPCG y en el Decreto 199/1997, do 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe



estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales.

- En caso de realizarse un replanteo en las obras, el promotor deberá enviar un informe firmado por la persona encargada del control arqueológico de la obra, en el que se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las mismas y la posible modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo, o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria.
- Al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales relacionados en el catálogo de bienes patrimoniales inventariados.

## 8. Vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental que se ha remitido es insuficiente por su carácter genérico (es aplicable a cualquier EDAR). No se ha diseñado en función de las características particulares del proyecto remitido (por ejemplo, viviendas y edificios más cercanos, vertido próximo a cultivos de bivalvos, etc) que son las que permiten diseñar los puntos de control, periodicidad del muestro, etc. Se recuerda al promotor que el programa de vigilancia ambiental forma parte del procedimiento de evaluación ambiental, por lo que deberá definir los parámetros, ubicación, frecuencia, umbrales y medidas correctoras a tomar en caso de incumplimiento y en función de la ubicación y el proyecto específico.

La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia y la Dirección General de Desarrollo Pesquero de la Consellería del Mar de la Xunta de Galicia y Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia se pronuncian en términos similares solicitando establecer un control exhaustivo de la calidad de las aguas en el medio receptor. Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia solicita que se detallen las medidas de vigilancia ambiental que garanticen el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras incluidas en el documento ambiental y que sigan una serie de recomendaciones respecto a los controles a realizar; adicionalmente realiza una propuesta de control del medio receptor del vertido de la EDAR con 7 puntos de muestreo, periodicidad semestral, y un listado de parámetros a analizar.

## 9. Riesgos

Se deberá incorporar al apartado de riesgos el análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos derivados del cambio climático.

En virtud de todo lo expuesto, se le pone de manifiesto para que en el plazo de 10 días manifieste a esta Sudirección General si procede o no a incorporar los estudios y consideraciones al proyecto en el sentido planteado, incluyendo en su contestación referencia expresa a la totalidad de las cuestiones señaladas, y un anexo descriptivo de los estudios adicionales y soluciones adoptadas.

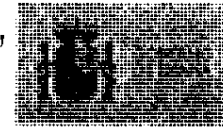




Se ruega que en la contestación, señale la referencia al código del proyecto 20200101DEP, para facilitar su identificación y vinculación con el expediente.

(Firmado electrónicamente)  
EL SUBDIRECTOR GENERAL  
DE EVALUACION AMBIENTAL

Eugenio J. Domínguez Collado



SC SERVICIOS  
COMUNES



## JUSTIFICANTE DE REGISTRO EN OFICINA DE REGISTRO

Oficina:	Reg.General. M. Transición Ecológica y el Reto Demográfico(s. JUAN DE LA Cruz) - O00002023
Fecha y hora de registro en:	26/03/2021 12:45:13 (Horario peninsular)
Fecha presentación:	26/03/2021 12:42:32 (Horario peninsular)
Número de registro:	O00002023s2100020119
Tipo de documentación física:	Documentación adjunta en soporte PAPEL (u otros soportes)
Enviado por SIR:	No

### Interesado

Identificación:		Razón Social	Sociedad Mercantil Estatal de las Cuenkas de España, S.A (ACUAES)
País:	España	Municipio:	Madrid
Provincia:	Madrid	Dirección:	Agustín de Betancourt, nº25 – 4º Planta.
Código Postal:	28003	Teléfono:	
Canal Notif:	Dirección postal	Correo:	
		Observaciones:	

### Información del registro

Tipo Asiento:	Salida
Resumen/Asunto:	Planteando modificaciones y documentación adicional a proyecto para evitar impactos ambientales significativos proyecto 20200101 "Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)".
Unidad de tramitación origen/Centro directivo:	Subdirección General de Evaluación Ambiental - EA0043338 / Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Ref. Externa:	
Nº. Expediente:	20200101

El registro realizado está amparado en el Artículo 16 de la Ley 39/2015.  
De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.  
Podrán consultar el estado de su registro en Carpeta ciudadana. https://sede.administracion.gob.es/carpeta/

ÁMBITO-PREFEJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-e849-65be-0fd9-4df4-b8a8-e8d3-20da-cf85	26/03/2021 12:45:13 (Horario peninsular)
Nº REGISTRO	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	VALIDEZ DEL DOCUMENTO
O00002023s2100020119	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original

Subdirección General de Evaluación Ambiental  
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto  
Demográfico

OFICIO

**Expediente:** P-20-448

**Asunto:** Remisión de informe

Adjunto informe en contestación a la consulta en el procedimiento de evaluación ambiental simplificada, emitido por el Instituto de Estudios del Territorio, en respuesta a la solicitud del 24/08/2020 sobre el siguiente proyecto:

Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)  
Municipio: A Illa de Arousa  
promotor: ACUAES  
Expediente órgano ambiental: 2020010Y

El director del Departamento Técnico de Estudios  
Alfredo Fernández Ríos

(firma electrónica)

Expediente IET: P-20-448  
Proyecto: Nueva EDAR de A Illa de Arousa  
Municipio: A Illa de Arousa (Pontevedra)  
Promotor: Acuaes. Sociedad Estatal Aguas de las cuencas de España  
Expediente órgano ambiental: 2020010Y

CONTESTACIÓN A CONSULTA EN EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Por medio de un oficio que tuvo entrada el 27/08/2020 en el Instituto de Estudios do Territorio (IET), la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica somete a consulta la documentación ambiental del proyecto referido en el encabezamiento, en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

#### 1. Marco legal:

De acuerdo con el artículo 46.1 da Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el órgano ambiental debe consultar a las Administraciones públicas afectadas, poniendo a su disposición el documento ambiental del proyecto que se somete a evaluación. Conforme al artículo 5 de la Ley 21/2013, entre las Administraciones afectadas se encuentran las que tienen competencia específica en materia de paisaje.

Este informe se emite de acuerdo con la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, y el Decreto 96/2020, de 29 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, en virtud de las competencias establecidas en el artículo 10 de la Ley 6/2007, de 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y del litoral de Galicia, en la redacción establecida por la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, y del artículo 28 de los estatutos del Instituto de Estudios del Territorio, aprobados por el Decreto 244/2011, de 29 de diciembre, en la redacción establecida por el Decreto 42/2019, de 28 de marzo, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda.

#### 2. Descripción del proyecto y contenido del documento ambiental:

El proyecto tiene por objeto la construcción de una nueva EDAR en A Illa de Arousa. La alternativa elegida proyecta:

El aprovechamiento de la tubería de impulsión existente en la EDAR actual, con una ampliación de 165 metros, de la conexión de agua tratada a conducción submarina; así como la acometida de MT, ampliándola en 515 metros.



Será necesario un edificio de pretratamiento y taller, con una superficie total de 443 m<sup>2</sup>, un edificio de control, con una superficie total de 120 m<sup>2</sup>, e un edificio de deshidratación, con una superficie total de 236 m<sup>2</sup>, aproximadamente; así como las instalaciones necesarias para el funcionamiento de una EDAR, entre ellas: depósito de almacenamiento de fangos, arquetas y reactor biológico

El documento ambiental contiene un apartado sobre paisaje en el que se evalúan las unidades de paisaje en las que se enmarca la actuación y se calculan cuencas visuales. Se concluye que el mayor impacto será visual, a causa de la torre de desodorización que tendrá una altura de 9,00 metros. Como medidas correctoras se señalan: la retirada y acopio de la tierra hasta su empleo en las restauración del suelo, en los taludes resultantes se ejecutará una hidrosiembra para evitar su erosión, se proyectan zonas verdes interiores en las que se plantará césped, y para minimizar los impactos visuales se plantarán *quercus robur*, *ruscus aculeatus* y *crataegus monogy*.

### 3. Análisis de la incidencia del proyecto sobre el paisaje:

De acuerdo con el Catálogo de los paisajes de Galicia, aprobado por el Decreto 119/2016, de 28 de julio (DOG do 25/08/2016), el lugar en el que se proyecta la actuación se localiza en la gran área paisajística de Rias Baixas en la comarca paisajística de Umia-O Salnés, en la unidad de paisaje 06-03-320 "Illa de Arousa e arquipélago de Rúa e os Guidoiros" del POL, en las áreas continuas de protección costera y mejora ambiental y paisajística, y en la discontinua de espacio de interés paisajística.

La actuación objeto de este informe, se localiza en el norte de A Illa de Arousa, limitando con la carretera que bordea la costa, en un entorno con alguna construcción de tipo industrial y deportivo, así como la antigua EDAR. Dadas las características citadas, la EDAR provocará una incidencia en el paisaje, sería recomendable que aparte de las medidas sugeridas por el documento ambiental, se aplicasen las siguientes:

- El acabado de la edificaciones e instalaciones debe ser homogéneo. Se recomienda la consulta de la Guía de colores y materiales de Galicia, desarrollada para cada área paisajística en la página web de la Xunta de Galicia.
- Cualquier plantación que se efectúe para recuperar la cobertura vegetal debe realizarse con especies arbóreas, arbustivas o herbáceas propias del lugar, disponiéndolas de un modo semejante al actual.
- En el frente de la EDAR que linda con la carretera deben plantarse especies arbóreas y/o arbustivas autóctonas que sirvan como barrera visual o apantallamiento, dada la entidad de la actuación.

### 4. Conclusión:

Por lo que se refiere a las competencias de este departamento en materia de paisaje, se considera que este proyecto puede producir efectos significativos sobre el paisaxe que podrán mitigarse con las medidas expresadas anteriormente.

En cualquier caso, si el órgano ambiental decide someter este proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, en cumplimiento del artículo 11.1 de la Ley 7/2008, del 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental un estudio de impacto e integración paisajista (EIIP), como documento específico en el que se evaluarán los efectos e impactos que el proyecto pueda provocar en el paisaje y las medidas de integración paisajista propuestas. De acuerdo con el artículo 25 del Reglamento de la Ley 7/2008 en

los proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental simplificada, será obligatorio un EIIP, ( cuyo contenido se desarrolla en los artículos siguientes) cuándo se realicen en áreas de especial interés paisajístico y se dé, además cualquiera de las circunstancias señaladas en el punto 2. a) y b) del citado artículo.

El jefe del Servizo de Planificación da Paisaxe  
José Luís Álvarez Vicente

El director del Departamento Técnico de Estudos  
Alfredo Fernández Ríos

El Director del Instituto de Estudios del Territorio  
Francisco Barea Paz

(Documento asinado electronicamente)

Asinado por: FERNANDEZ RIOS, ALFREDO  
Cargo: Director do departamento técnico de estudos  
Data e hora: 02/10/2020 14:26:19

Asinado por: ALVAREZ VICENTE, JOSE LUIS  
Cargo: Xefe do Servizo  
Data e hora: 02/10/2020 12:38:14

Asinado por: BAREA PAZ, FRANCISCO  
Cargo: Director do IET  
Data e hora: 05/10/2020 09:01:50







*Subdirección general de Evaluación Ambiental  
Dirección general de Biodiversidad y Calidad Ambiental  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Ministerio para la Transición Ecológica  
Plaza de San Juan de La Cruz s/n  
28071 Madrid*

**N.º DE EXPEDIENTE:** 20200101

**ASUNTO:** Contestación a consulta sobre el proyecto 20200101 / Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)",

Remitimós los informes sobre "Nueva EDAR de A Illa de Arousa" (Pontevedra)" solicitados por ese ente público con fecha 26.08.2020, en cumplimiento del artículo 13º de la Ley 11/2008, del 3 de octubre, de pesca de Galicia, como administración competente en materia de recursos pesqueros, marisqueros y de acuicultura, y con carácter previo a la resolución por parte de esa administración.

Informes que se adjuntan:

Informe del técnico de Medio Marino, Juan Miguel Acuña Garaboa, del 19 de octubre 2020.

Mapa cartográfico del geógrafo del servicio de Planificación, Jorge Ribó Landín, del 8 de septiembre de 2020.

Santiago de Compostela (Fecha de la firma digital)

Alberto Otero Peña  
Subdirector xeral de Investigación e Apoio Científico-Técnico  
(En la fecha de la firma digital)



**Informe técnico-biológico MM-20-S051, sobre el proyecto "Nueva EDAR de A Illa de Arousa"**

CLAVE DGA: 01.336-0302/2111

**Antecedentes**

La Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, solicita, con fecha 26/08/2020 (Entrada 68266 / RX 1654085), informe sobre si el proyecto 20200101 "Nueva EDAR de A Illa DE Arousa. Pontevedra", puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental de acuerdo con lo establecido en el artículo 46 de la Ley 21/2013 del 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

**Justificación del proyecto**

El sistema de saneamiento de la Illa de Arousa actual, presenta importantes deficiencias en la depuración y vertido de las aguas residuales tratadas, lo que tiene especial incidencia por la calidad exigida a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos.

Las auditorías de supervisión de la explotación realizadas por Augas de Galicia ponen de manifiesto la incapacidad hidráulica ( $Q_{m\acute{a}x}=230$  m<sup>3</sup>/h) y de tratamiento de la EDAR actual, toda vez que el tratamiento físico-químico implantado es muy sensible a las variaciones cargas y concentraciones del agua residual y no tiene capacidad para cumplir con los requisitos de vertidos de nutrientes (N y P) a un medio receptor de gran importancia socioeconómica en su entorno debido a la intensiva explotación de cultivos de bivalvos existente en la zona.

La EDAR actual de la Illa de Arousa, construida hace veinte años, responde a una tipología de tratamiento físico-químico que presenta importantes deficiencias tanto de capacidad, como de tratamiento, de manera que el efluente depurado no alcanza los requisitos de vertido de nutrientes (N y P), lo que tiene especial incidencia, debido a los requisitos de la calidad microbiológica exigidos a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos. Es una depuradora compacta confinada dentro de una nave industrial, localizada en suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, sin posibilidad de ampliación de superficie, motivo que justifica la no consideración de su ampliación entre las alternativas viables.

En consecuencia, se redacta el "Proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)", que tiene por objeto la mejora en materia de saneamiento y depuración de las aguas residuales que se generan en el Concello, posibilitando el funcionamiento adecuado de las instalaciones existentes, posibilitando el cumplimiento de los límites normativos fijados para el efluente depurado por la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.





## Resumen del Proyecto

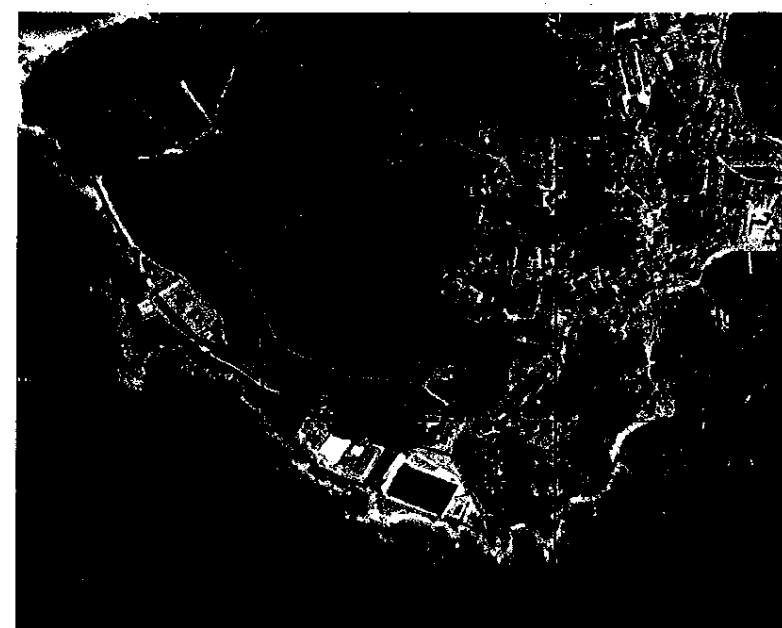
Las actuaciones que contempla el proyecto son:

- Construcción de una nueva EDAR, con capacidad máxima de **10.070** hab. equivalentes, ubicada en el paraje denominado "Niño do Corvo". El proceso de tratamiento elegido es el de aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente por medio de canal de rayos ultra violeta y deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador. El proyecto contempla la desodorización de todos los elementos y zonas susceptibles de generar problemas de olores. El acceso a la EDAR se propone empleando el vial existente que parte del núcleo de Arousa y llega a la parcela de emplazamiento.
- Emisario de salida del efluente: se aprovecha el actual emisario de vertido al mar, proyectando la conexión desde la nueva EDAR con el tramo terrestre del emisario, mediante la instalación de un tramo de tubería de PVC de 400 mm y 285 m de longitud.
- Acometida eléctrica: se proyecta mediante una nueva salida de MT subterránea (12/20 kV) desde la EDAR actual hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la nueva EDAR, la longitud total será de 515 m.
- Acometida de agua potable: se prevé mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro y una longitud estimada de 10 m desde la red de abastecimiento municipal.

Optimización de la red de saneamiento:

- Mejora de la instalación de la EBAR de Concello, situada en la Plaza do Concello, mediante la instalación de un triturador a la entrada del bombeo, en una arqueta adosada a la arqueta actual de entrada, así como una mejora en el sistema de alivio con el fin de evitar los actuales reboses de agua residual a través del colector de pluviales, sin ningún tipo de tratamiento de desbaste. Así mismo se ha previsto la instalación de un sistema deflector mediante colocación de una chimenea en el interior de las cámaras de bombeo, y una reconfiguración de las actuales conexiones de alivio del Bombeo.
- Prolongación del actual colector de impulsión de agua residual que llega a la EDAR actual hasta el pretratamiento de la nueva EDAR, mediante la instalación de un tramo de tubería de fundición dúctil de 300 mm. de diámetro y 165 m de longitud.

Los emplazamientos de las actuaciones proyectadas no presentan coincidencia territorial con espacios naturales protegidos, ni incluidos en la Red Natura 2000.



ELEMENTOS DE PROYECTO	
—	EDAR
- - -	EBAR CONCELLO
· · ·	TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- · -	TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- - -	EMISARIO EXISTENTE
- - -	EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- · ·	VERTIDO EXISTENTE
—	LÍNEA ELÉCTRICA

Imagen 1. Elementos del proyecto

## Estudio de la zona de las actuaciones

### 1. Calidad de las aguas:

En referencia a la calidad de las aguas, la zona de vertido se encuentra dentro de las masas de aguas de tipo costeras, concretamente en la masa de agua costera natural llamada "Ribeira", cuyo código es ES0149. Según el estado de las masas de agua dentro del Plan Hidrológico Galicia-Costa, los valores de esta masa de agua son:

- Estado ecológico: Bueno
- Estado químico: Bueno
- Estado global de la masa de agua:
  - Estado potencial ecológico: Bueno
  - Estado químico: Bueno

Atendiendo a la calidad microbiológica de las aguas, conforme a la Orden do 19 de julio de 2010, de modificación de la Orden de 8 de setiembre de 2006 por la que se clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos en las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia, el ámbito de actuación del proyecto se corresponde con la zona GAL-09/01 (Parte externa de la ría de Arousa), clasificada como zona B estable

### 2. Recursos marisqueros





Según informe, de 06/10/2020, del biólogo de zona Jesus A. Fernández Barreiro, la cofradía de A Illa de Arousa tiene asignada para su explotación los siguientes bancos marisqueros:

**Bancos de marisqueo a pie:**

- A Canteira (AR-041)
- Bao (AR-046)
- Camaxe-Salinas I (AR-048)
- Xastelas (AR-047)
- Arnela I (AR-055)
- Pta Arnela-Revello (AR-347)
- Praia do Barco (AR-326)
- Pta Revello (AR-327)
- Os Espiños (AR-325)
- As Aceñas (AR-054)
- Quilma (AR-345)
- Pta Quilma-Espiñeiro (AR-328)
- Espiñeiro (AR-044)
- Mallón (AR-355)
- Praia do Peixe (AR-331)
- Gradín (AR-043)
- A Comboa (AR-344)
- Avilleira (AR-042)
- A Salga-Avilleira (AR-343)
- Campo I (AR-045)
- Semuiño-Testos (AR-342)
- Testos-Area da Secada (AR-341)
- Area da Secada-Pta Campelo (AR-322)
- Pta Campelo-Campiño (AR-340)
- Lagartiño (AR-338)
- Pta Aguiuncho-Pta Furado (AR-321)

**Bancos de marisqueo a flote:**

- A Canteira II (AR-050)



- O Bao (AR-058)
- Camaxe-Salinas 2 (AR-049)
- Xastelas 2 (AR-059)
- Arnela (AR-056)
- Arnela-Pta Carreirón (AR-324)
- As Aceñas (AR-054)
- Areoso (Camallón) (AR-051)
- Areoso (AR-052)
- Campo 1 (Espiñeiro) (AR-215)
- Campo 2 (AR-057)
- Testos-Pta Barbafeita 2 (AR-333)
- Testos-Pta Barbafeita 1 (AR-332)
- Pta Barbafeita-Pta Cabalo (AR-334)
- Pta Campelo-Campiño (AR-336)
- Lagartiño-Aguiuncho (AR-337)
- Pta Aguiuncho-Pta Furado (AR-329)

El proyecto presentado afecta a una zona encuadrada en el banco marisquero a flote conocido como Tiestos Pta Barbafeita (AIRE-332) que está en régimen de plan específico en zonas de libre marisqueo, puede afectar al banco El Campo 2 (AIRE-057) con el mismo régimen de explotación y los bancos Tiestos-Area de la Secada (AIRE-341-1) y Semuiño-Tiestos (AIRE-342) de marisqueo a pie en régimen de plan específico en zonas de libre marisqueo y que llevan en explotación desde la existencia de creación de estos. Estos bancos están sometidos a un plan de gestión, definido en la Ley 11 2008 de Pesca de Galicia modificada por la Ley 9/2007 de medidas fiscales y administrativas, artículo 4.13 Planes de gestión: "Medidas reguladoras de la actividad pesquera y marisquera. Estos planes incluirán las medidas técnicas, los horarios y el régimen de calamento de las artes autorizadas y, de ser el caso, limitaciones de capturas, capacidad y esfuerzo pesquero" Este plan fue aprobado en la Orden de 20 de diciembre de 2018 por la que se aprueba el Plan general de explotación marisquera para el año 2019 (DOGA nº 248 de 31 de diciembre de 2018).

Esta es una zona de presión antrópica elevada. En época estival es notable la producción de algas verdes de la familia de las ulváceas que llegan a generar problemas en las poblaciones marisqueras albergadas. La probable afección a los bancos es la producida por el vertido de las aguas depuradas en la EDAR. El Emisario es coincidente con el existente de la EDAR actual. El sistema de depuración de la nueva EDAR es superior al existente por lo que no había debido existir una mayor afección a la zona en cuestión. Los datos de producción marisquera correspondientes al año en curso de esta zona





no se pueden desglosar por bancos por lo que emitir una cantidad productiva de cada banco es imposible en la actualidad. Las producciones marisqueras de los planes afectados quedarían resumidos en las siguientes gráficas:

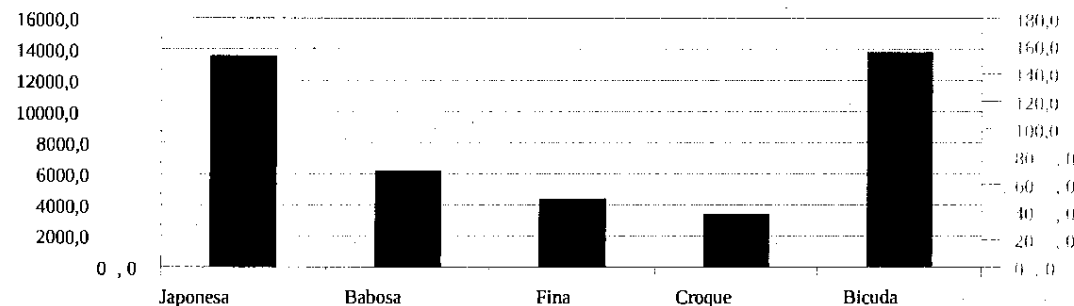


Tabla 1. Marisqueo a pie. Autorización y libre marisqueo

La especie principal en euros y kilos capturados viene siendo *Ruditapes philippinarum*.

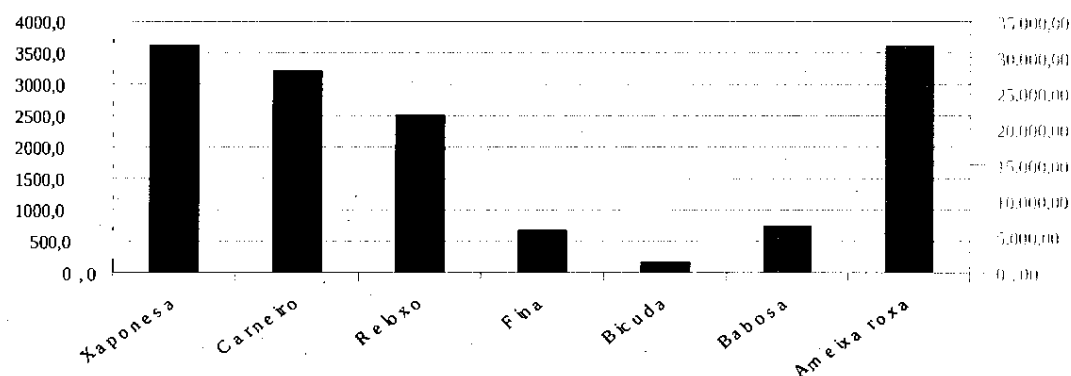


Tabla 2. Marisqueo a flote.

En el caso de marisqueo a flote la especie principal es *Politapes rhomboides* tanto en kilos como en euros.

### 3. Recursos de acuicultura



Según el informe de la bióloga María José Meniño Oliveira (Técnica en Acuicultura), de fecha 01/10/2020, en la zona de influencia de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, hay los siguientes establecimientos de acuicultura:

#### a) Acuicultura en la zona terrestre:

- Criadero de Punta Quilme de moluscos bivalvos.

#### b) Acuicultura en la zona marítima:

- Los polígonos de bateas en la zona de influencia: Cambados C con 395 cuadrículas de las cuales 259 están ocupadas, de acuerdo con nuestra base de datos de establecimientos de acuicultura (GCM).

#### c) Acuicultura en la zona marítimo-terrestre:

- Parques de cultivo de moluscos, de Josefa Charlin. Lugar de Faro. Punta Cabalo.

### 4.- Recursos pesqueros

Se adjunta mapa cartográfico, de fecha, 08/09/2020, elaborado por el geógrafo Jorge Ribo Landin con los lances muestreados en el programa de seguimiento de pesca de bajura

### Consideraciones previas

En el documento ambiental se considera que el modelo de diseño ambiental realizado garantiza, además de verter al menos con la calidad legalmente exigida, los siguientes requisitos:

- El mantenimiento en la Ría de Arousa de las calidades actuales para bateas de viveros flotantes y bancos naturales de marisqueo, cumpliendo la calidad requerida por norma.
- La calidad de agua de baño en las playas de la Illa de Arousa.

En el documento ambiental también se hace una relación de los impactos que se podrán producir en las distintas fases del proyecto, ejecución, explotación y desmantelamiento. Además, establece las medidas correctoras necesarias para prever y reducirlo impacto sobre el medio y maximizar los impactos positivos del proyecto. Durante la ejecución de las obras, el documento expone, que podría existir afección a la calidad del medio marino por el incremento de sólidos en suspensión lo por el aumento de aceites y grasas que puedan llegar al mar por la red de drenaje.

### Conclusiones

#### 1. Fase de construcción

En la fase de construcción, debido a la proximidad de las obras a la línea de costa (30 metros) y que éstas implican una serie de actividades que inducen la resuspensión de partículas de polvo y el acopio de diversos materiales, este material fino en suspensión y los lixiviados que se generan en el acopio de materiales pueden alcanzar el medio marino. Esto se agravará cuando estas operaciones se llevan





# XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MAR  
Dirección Xeral de  
Desenvolvemento Pesqueiro

Rúa dos Irmandiños, s/n. Salgueiriños -  
15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Teléfono 981-546177 - Fax 981-54 61 38



a cabo en periodos chuviosos. Ademais, durante a fase de execución das obras se poden ocasionar vertidos accidentais de grasas, aceites e combustibles. Estas accións poden provocar a alteración da calidade das augas marinas (aumento da turbidez e contaminación por arrastres de terras) e a afección sobre os recursos pesqueiros, marisqueiros e acuícolas da zona.

As medidas preventivas e correctoras establecidas para evitar o seu derrame ao medio marino poden non ser suficientes, polo que se recomenda establecer un control exhaustivo da calidade das augas na zona de influencia do proxecto sobre todo durante a fase de construción.

## 2. Fase de explotación

En la fase de explotación, durante el funcionamiento de la nueva EDAR, se prevé una mejora de la calidad de las aguas, ya que el objetivo fundamental del proyecto es la mejora de la depuración y calidad de vertido del agua depurada al medio marino.

En las tres fases se deberán respetar las previsiones del programa de vigilancia y control.

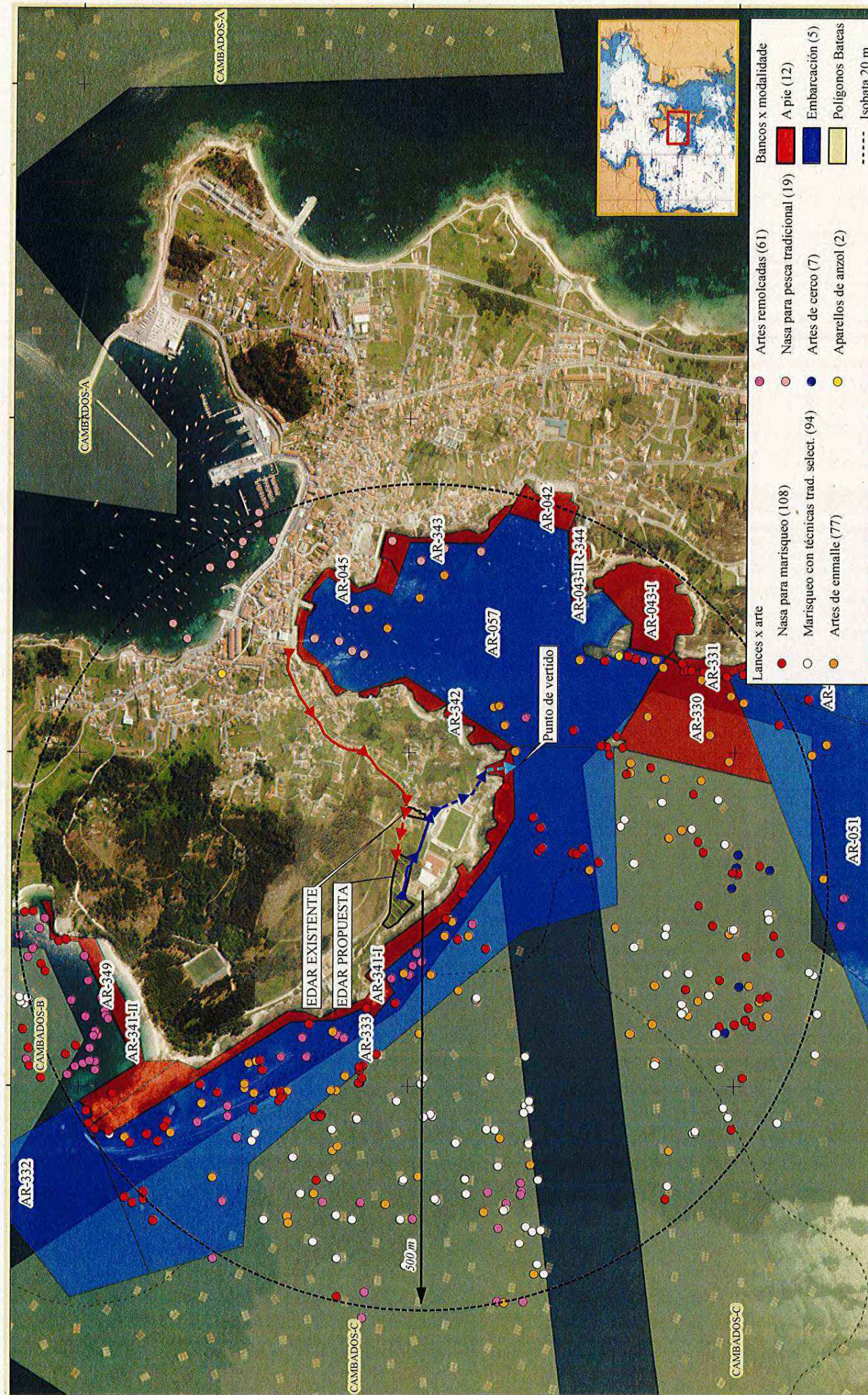
Santiago de Compostela, 19 de octubre de 2020

Asdo. Juan Miguel Acuña Garaboa

Técnico Medio Marino del Servicio de Planificación

Asinado por: ACUÑA GARABOA, JUAN MIGUEL  
Cargo: Técnico Medio Marino  
Data e hora: 19/10/2020 11:55:12

CVE: GeML6mAnz6  
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Carrega: Acuña Garaboa, Juan Miguel  
Data e hora: 08/09/2020 15:30:45





Subdirección general de Evaluación Ambiental  
Dirección general de Biodiversidad y Calidad Ambiental  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Ministerio para la Transición Ecológica  
Plaza de San Juan de La Cruz s/n  
28071 Madrid

N.º DE EXPEDIENTE: 20200101

ASUNTO: Contestación a consulta sobre el proyecto 20200101 / Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)",

Remitimos los informes sobre "Nueva EDAR de A Illa de Arousa" (Pontevedra)" solicitados por ese ente público con fecha 26.08.2020, en cumplimiento del artículo 13º de la Ley 11/2008, del 3 de octubre, de pesca de Galicia, como administración competente en materia de recursos pesqueros, marisqueros y de acuicultura, y con carácter previo a la resolución por parte de esa administración.

Informes que se adjuntan:

Informe del técnico de Medio Marino, Juan Miguel Acuña Garaboa, del 19 de octubre 2020.

Mapa cartográfico del geógrafo del servicio de Planificación, Jorge Ribó Landin, del 8 de septiembre de 2020.

Santiago de Compostela (Fecha de la firma digital)

Alberto Otero Peña  
Subdirector xeral de Investigación e Apoio Científico-Técnico  
(En la fecha de la firma digital)



**Informe técnico-biológico MM-20-S051, sobre el proyecto "Nueva EDAR de A Illa de Arousa"**

CLAVE DGA: 01.336-0302/2111

**Antecedentes**

La Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, solicita, con fecha 26/08/2020 (Entrada 68266 / RX 1654085), informe sobre si el proyecto 20200101 "Nueva EDAR de A Illa DE Arousa. Pontevedra", puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental de acuerdo con lo establecido en el artículo 46 de la Ley 21/2013 del 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

**Justificación del proyecto**

El sistema de saneamiento de la Illa de Arousa actual, presenta importantes deficiencias en la depuración y vertido de las aguas residuales tratadas, lo que tiene especial incidencia por la calidad exigida a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos.

Las auditorías de supervisión de la explotación realizadas por Augas de Galicia ponen de manifiesto la incapacidad hidráulica ( $Q_{m\acute{a}x}=230$  m<sup>3</sup>/h) y de tratamiento de la EDAR actual, toda vez que el tratamiento físico-químico implantado es muy sensible a las variaciones cargas y concentraciones del agua residual y no tiene capacidad para cumplir con los requisitos de vertidos de nutrientes (N y P) a un medio receptor de gran importancia socioeconómica en su entorno debido a la intensiva explotación de cultivos de bivalvos existente en la zona.

La EDAR actual de la Illa de Arousa, construida hace veinte años, responde a una tipología de tratamiento físico-químico que presenta importantes deficiencias tanto de capacidad, como de tratamiento, de manera que el efluente depurado no alcanza los requisitos de vertido de nutrientes (N y P), lo que tiene especial incidencia, debido a los requisitos de la calidad microbiológica exigidos a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos. Es una depuradora compacta confinada dentro de una nave industrial, localizada en suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, sin posibilidad de ampliación de superficie, motivo que justifica la no consideración de su ampliación entre las alternativas viables.

En consecuencia, se redacta el "Proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)", que tiene por objeto la mejora en materia de saneamiento y depuración de las aguas residuales que se generan en el Concello, posibilitando el funcionamiento adecuado de las instalaciones existentes, posibilitando el cumplimiento de los límites normativos fijados para el efluente depurado por la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.





## Resumen del Proyecto

Las actuaciones que contempla el proyecto son:

- Construcción de una nueva EDAR, con capacidad máxima de **10.070** hab. equivalentes, ubicada en el paraje denominado "Niño do Corvo". El proceso de tratamiento elegido es el de aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente por medio de canal de rayos ultra violeta y deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador. El proyecto contempla la desodorización de todos los elementos y zonas susceptibles de generar problemas de olores. El acceso a la EDAR se propone empleando el vial existente que parte del núcleo de Arousa y llega a la parcela de emplazamiento.
- Emisario de salida del efluente: se aprovecha el actual emisario de vertido al mar, proyectando la conexión desde la nueva EDAR con el tramo terrestre del emisario, mediante la instalación de un tramo de tubería de PVC de 400 mm y 285 m de longitud.
- Acometida eléctrica: se proyecta mediante una nueva salida de MT subterránea (12/20 kV) desde la EDAR actual hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la nueva EDAR, la longitud total será de 515 m.
- Acometida de agua potable: se prevé mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro y una longitud estimada de 10 m desde la red de abastecimiento municipal.

Optimización de la red de saneamiento:

- Mejora de la instalación de la EBAR de Concello, situada en la Plaza do Concello, mediante la instalación de un triturador a la entrada del bombeo, en una arqueta adosada a la arqueta actual de entrada, así como una mejora en el sistema de alivio con el fin de evitar los actuales reboses de agua residual a través del colector de pluviales, sin ningún tipo de tratamiento de desbaste. Así mismo se ha previsto la instalación de un sistema deflector mediante colocación de una chimenea en el interior de las cámaras de bombeo, y una reconfiguración de las actuales conexiones de alivio del Bombeo.
- Prolongación del actual colector de impulsión de agua residual que llega a la EDAR actual hasta el pretratamiento de la nueva EDAR, mediante la instalación de un tramo de tubería de fundición dúctil de 300 mm. de diámetro y 165 m de longitud.

Los emplazamientos de las actuaciones proyectadas no presentan coincidencia territorial con espacios naturales protegidos, ni incluidos en la Red Natura 2000.



Imagen 1. Elementos del proyecto

## Estudio de la zona de las actuaciones

### 1. Calidad de las aguas:

En referencia a la calidad de las aguas, la zona de vertido se encuentra dentro de las masas de aguas de tipo costeras, concretamente en la masa de agua costera natural llamada "Ribeira", cuyo código es ES0149. Según el estado de las masas de agua dentro del Plan Hidrológico Galicia-Costa, los valores de esta masa de agua son:

- Estado ecológico: Bueno
- Estado químico: Bueno
- Estado global de la masa de agua:
  - Estado potencial ecológico: Bueno
  - Estado químico: Bueno

Atendiendo a la calidad microbiológica de las aguas, conforme a la Orden do 19 de julio de 2010, de modificación de la Orden de 8 de setiembre de 2006 por la que se clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos en las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia, el ámbito de actuación del proyecto se corresponde con la zona GAL-09/01 (Parte externa de la ría de Arousa), clasificada como zona B estable

### 2. Recursos marisqueros





Según informe, de 06/10/2020, del biólogo de zona Jesus A. Fernández Barreiro, la cofradía de A Illa de Arousa tiene asignada para su explotación los siguientes bancos marisqueros:

**Bancos de marisqueo a pie:**

- A Canteira (AR-041)
- Bao (AR-046)
- Camaxe-Salinas I (AR-048)
- Xastelas (AR-047)
- Arnela I (AR-055)
- Pta Arnela-Revello (AR-347)
- Praia do Barco (AR-326)
- Pta Revello (AR-327)
- Os Espiños (AR-325)
- As Aceñas (AR-054)
- Quilma (AR-345)
- Pta Quilma-Espiñeiro (AR-328)
- Espiñeiro (AR-044)
- Mallón (AR-355)
- Praia do Peixe (AR-331)
- Gradín (AR-043)
- A Comboa (AR-344)
- Avilleira (AR-042)
- A Salga-Avilleira (AR-343)
- Campo I (AR-045)
- Semuiño-Testos (AR-342)
- Testos-Area da Secada (AR-341)
- Area da Secada-Pta Campelo (AR-322)
- Pta Campelo-Campiño (AR-340)
- Lagartiño (AR-338)
- Pta Aguiuncho-Pta Furado (AR-321)

**Bancos de marisqueo a flote:**

- A Canteira II (AR-050)



- O Bao (AR-058)
- Camaxe-Salinas 2(AR-049)
- Xastelas 2 (AR-059)
- Arnela (AR-056)
- Arnela-Pta Carreirón (AR-324)
- As Aceñas (AR-054)
- Areoso(Camallón)(AR-051)
- Areoso (AR-052)
- Campo 1(Espiñeiro) (AR-215)
- Campo 2(AR-057)
- Testos-Pta Barbafeita 2(AR-333)
- Testos-Pta Barbafeita 1 (AR-332)
- Pta Barbafeita-Pta Cabalo (AR-334)
- Pta Campelo-Campiño (AR-336)
- Lagartiño-Aguiuncho (AR-337)
- Pta Aguiuncho-Pta Furado (AR-329)

El proyecto presentado afecta a una zona encuadrada en el banco marisquero a flote conocido como Tiestos Pta Barbafeita(AIRE-332) que está en régimen de plan específico en zonas de libre marisqueo, puede afectar al banco El Campo 2 (AIRE-057) con el mismo régimen de explotación y los bancos Tiestos-Area de la Secada (AIRE-341-1) y Semuiño-Tiestos (AIRE-342) de marisqueo a pie en régimen de plan específico en zonas de libre marisqueo y que llevan en explotación desde la existencia de creación de estos. Estos bancos están sometidos a un plan de gestión, definido en la Ley 11 2008 de Pesca de Galicia modificada por la Ley 9/2007 de medidas fiscales y administrativas, artículo 4.13 Planes de gestión: "Medidas reguladoras de la actividad pesquera y marisquera. Estos planes incluirán las medidas técnicas, los horarios y el régimen de calamento de las artes autorizadas y, de ser el caso, limitaciones de capturas, capacidad y esfuerzo pesquero" Este plan fue aprobado en la Orden de 20 de diciembre de 2018 por la que se aprueba el Plan general de explotación marisquera para el año 2019 (DOGA nº 248 de 31 de diciembre de 2018).

Esta es una zona de presión antrópica elevada. En época estival es notable la producción de algas verdes de la familia de las ulváceas que llegan a generar problemas en las poblaciones marisqueras albergadas. La probable afección a los bancos es la producida por el vertido de las aguas depuradas en la EDAR. El Emisario es coincidente con el existente de la EDAR actual. El sistema de depuración de la nueva EDAR es superior al existente por lo que no había debido existir una mayor afección a la zona en cuestión. Los datos de producción marisquera correspondientes al año en curso de esta zona







no se pueden desglosar por bancos por lo que emitir una cantidad productiva de cada banco es imposible en la actualidad. Las producciones marisqueras de los planes afectados quedarían resumidos en las siguientes gráficas:

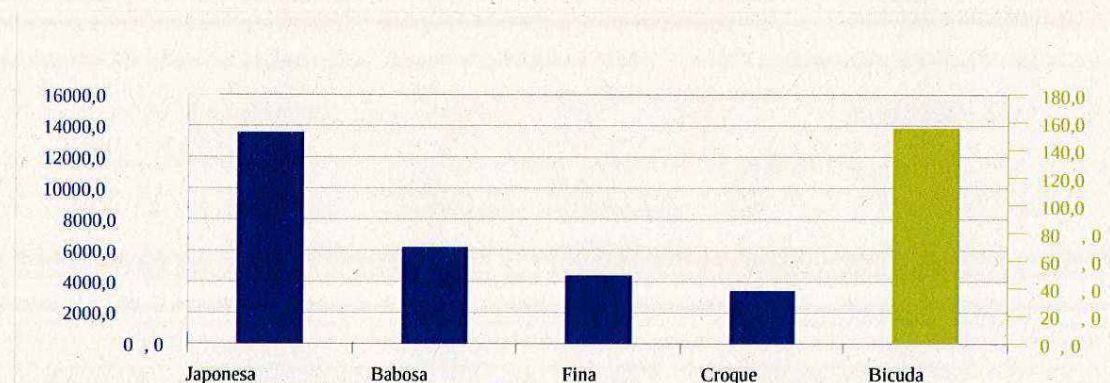


Tabla 1. Marisqueo a pie. Autorización y libre marisqueo

La especie principal en euros y kilos capturados viene siendo *Ruditapes philippinarum*.

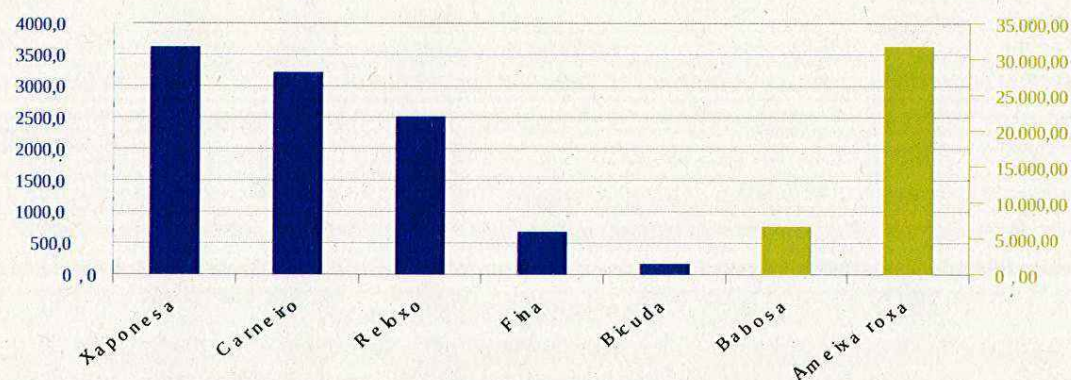
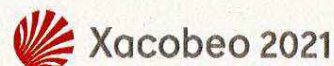


Tabla 2. Marisqueo a flote

En el caso de marisqueo a flote la especie principal es *Politapes rhomboides* tanto en kilos como en euros.

### 3. Recursos de acuicultura



Según el informe de la bióloga María José Meniño Oliveira (Técnica en Acuicultura), de fecha 01/10/2020, en la zona de influencia de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, hay los siguientes establecimientos de acuicultura:

#### a) Acuicultura en la zona terrestre:

- Criadero de Punta Quilme de moluscos bivalvos.

#### b) Acuicultura en la zona marítima:

- Los polígonos de bateas en la zona de influencia: Cambados C con 395 cuadrículas de las cuales 259 están ocupadas, de acuerdo con nuestra base de datos de establecimientos de acuicultura (GCM).

#### c) Acuicultura en la zona marítimo-terrestre:

- Parques de cultivo de moluscos, de Josefa Charlin. Lugar de Faro. Punta Cabalo.

### 4.- Recursos pesqueros

Se adjunta mapa cartográfico, de fecha, 08/09/2020, elaborado por el geógrafo Jorge Ribo Landin con los lances muestreados en el programa de seguimiento de pesca de bajura

### Consideraciones previas

En el documento ambiental se considera que el modelo de diseño ambiental realizado garantiza, además de verter al menos con la calidad legalmente exigida, los siguientes requisitos:

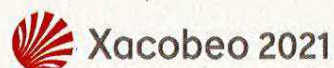
- El mantenimiento en la Ría de Arousa de las calidades actuales para bateas de viveros flotantes y bancos naturales de marisqueo, cumpliendo la calidad requerida por norma.
- La calidad de agua de baño en las playas de la Illa de Arousa.

En el documento ambiental también se hace una relación de los impactos que se podrán producir en las distintas fases del proyecto, ejecución, explotación y desmantelamiento. Además, establece las medidas correctoras necesarias para prever y reducirlo impacto sobre el medio y maximizar los impactos positivos del proyecto. Durante la ejecución de las obras, el documento expone, que podría existir afección a la calidad del medio marino por el incremento de sólidos en suspensión lo por el aumento de aceites y grasas que puedan llegar al mar por la red de drenaje.

### Conclusiones

#### 1. Fase de construcción

En la fase de construcción, debido a la proximidad de las obras a la línea de costa (30 metros) y que éstas implican una serie de actividades que inducen la resuspensión de partículas de polvo y el acopio de diversos materiales, este material fino en suspensión y los lixiviados que se generan en el acopio de materiales pueden alcanzar el medio marino. Esto se agravará cuando estas operaciones se llevan





XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MAR  
Dirección Xeral de  
Desenvolvemento Pesqueiro

Rúa dos Irmandiños, s/n. Salgueiriños -  
15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Teléfono 981-546177 - Fax 981-54 61 38

galicia

a cabo en periodos lluviosos. Además, durante la fase de ejecución de las obras se pueden ocasionar vertidos accidentales de grasas, aceites y combustibles. Estas acciones pueden provocar la alteración de la calidad de las aguas marinas (aumento de la turbidez y contaminación por arrastres de tierras) y la afección sobre los recursos pesqueros, marisqueros y acuícolas de la zona.

Las medidas preventivas y correctoras establecidas para evitar su derrame al medio marino pueden no ser suficientes, por lo que se recomienda establecer un control exhaustivo de la calidad de las aguas en la zona de influencia del proyecto sobre todo durante la fase de construcción.

### 2. Fase de explotación

En la fase de explotación, durante el funcionamiento de la nueva EDAR, se prevé una mejora de la calidad de las aguas, ya que el objetivo fundamental del proyecto es la mejora de la depuración y calidad de vertido del agua depurada al medio marino.

En las tres fases se deberán respetar las previsiones del programa de vigilancia y control.

Santiago de Compostela, 19 de octubre de 2020

Asdo. Juan Miguel Acuña Garaboa

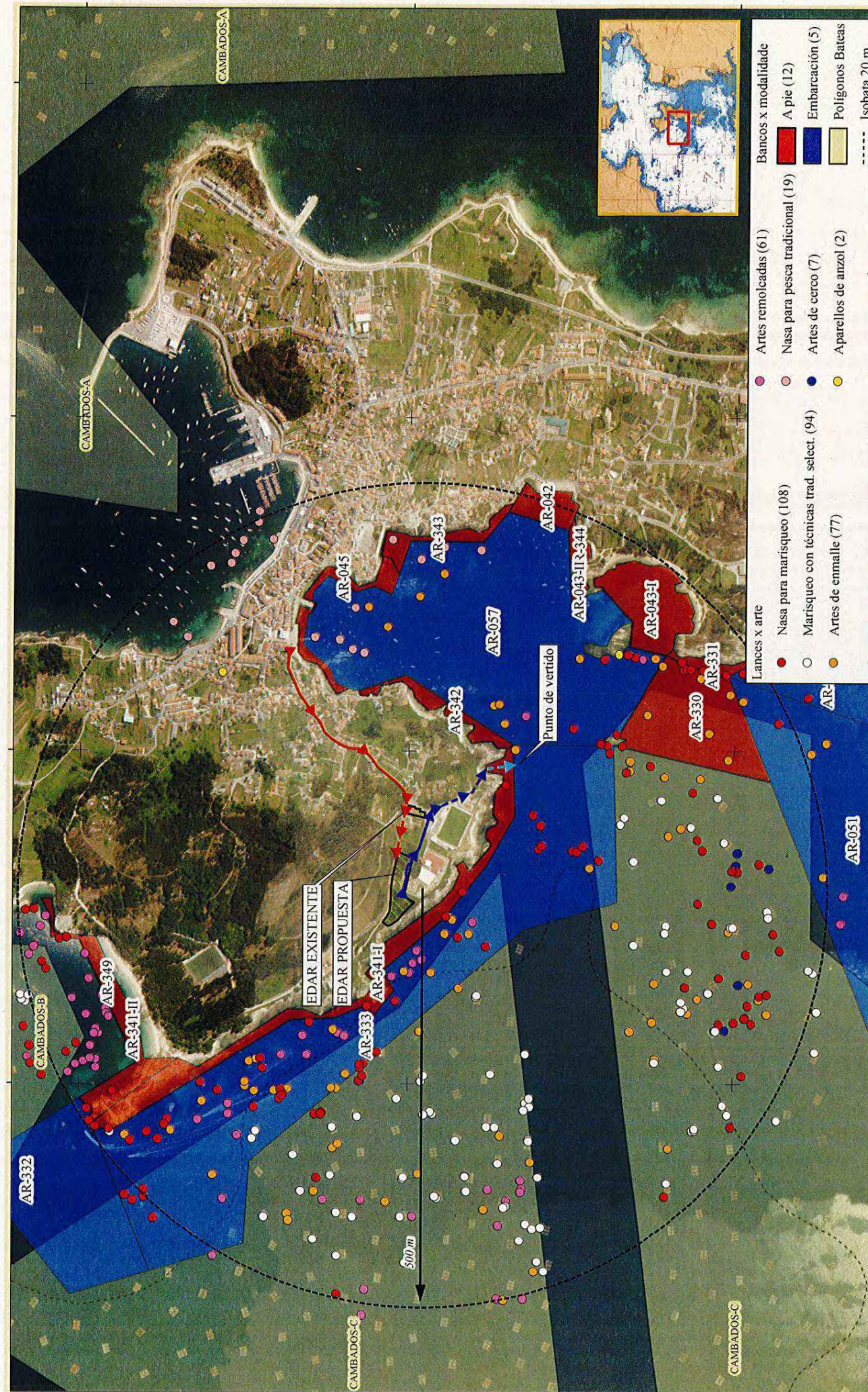
Técnico Medio Marino del Servicio de Planificación

Asinado por: ACUÑA GARABOA, JUAN MIGUEL  
Cargo: Técnico Medio Marino  
Data e hora: 19/10/2020 11:55:12

CVE: GeML6mAmz6  
Verificación: https://sede.xunta.gal/cve



Xacobeo 2021



Os datos reflectidos neste mapa correspondense co monitorce da pesca de baixura realizado pola UTPPB desde o ano 2000

Proxección UTM: Transversal de Mercator  
European T. Reference System 1989 (ETRS-89)  
Escala: 1:15.000  
Setembro 2020

Data actualización  
Lances UTPPB: abril 2020 | CARTO-20-0086

RECURSOS EXISTENTES  
PROXECTO: NOVA E.D.A.R. ILLA DE AROUSA  
PONTEVEDRA

Unidade Técnica de Pesca de Baixura - UTPPB -  
Servizo de Planificación  
Subdir. X. de Investigación e Apoio Científico-Técnico  
Consellería do Mar



Subdirección General de  
Evaluación Ambiental,  
Ministerio para la Transición  
Ecológica

<b>Asunto</b>	CONSULTA SOBRE DECISIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
<b>Proyecto</b>	NUEVA EDAR DE A ILLA DE AROUSA
<b>Promotor</b>	SOCIEDAD ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES)
<b>Localización</b>	AYUNTAMIENTO DE A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)
<b>Expediente</b>	20200101

En relación con su escrito, con registro de presentación 2020/1657133, sobre el asunto de referencia, se adjunta el informe técnico realizado de acuerdo con nuestras competencias, a los efectos previstos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Santiago de Compostela, en la fecha y hora de la firma digital

La subdirectora general de Programas de Control  
de Riesgos Ambientales para la Salud

Inés Mato Naveira



Servicio de Sanidad Ambiental

<b>Asunto</b>	CONSULTA SOBRE DECISIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA
<b>Proyecto</b>	NUEVA EDAR DE A ILLA DE AROUSA
<b>Promotor</b>	SOCIEDAD ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES)
<b>Localización</b>	AYUNTAMIENTO DE A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)
<b>Clave expediente</b>	20200101

## 1. ANTECEDENTES

Con fecha del 27/08/2020, se recibió en este Servicio de Sanidad Ambiental, una solicitud de informe con el enlace a la página web en la que está disponible la documentación relativa al proyecto de referencia.

El presente informe se realiza evaluando si en el estudio se tuvieron en cuenta, identificaron y valoraron los posibles impactos en el medio ambiente que, según la evidencia científica disponible, pudiesen tener una repercusión en la salud humana.

Es importante tener en cuenta que la presencia de una fuente contaminante no es suficiente para que exista un riesgo para la salud, ya que para eso tiene que haber una vía de exposición completa es decir, una fuente, medios ambientales y mecanismos de transporte, un punto y la vía de exposición y una población receptora.

Así mismo, el proyecto sometido a estudio es una actividad regulada por un procedimiento general de autorización recogido en una normativa específica, con objeto de evaluar que su construcción se realice con el menor coste ambiental posible, estableciendo mecanismos para el control y vigilancia durante la fase de construcción, explotación y posterior desmantelamiento en su caso. Por lo que de cumplirse los estándares establecidos se debería de asegurar la ausencia de efectos significativos sobre la salud de las personas.



La evaluación del posible impacto del proyecto en la salud humana, a través del medio ambiente, se realiza por tanto en las siguientes fases:

- Caracterización de la población en situación de riesgo
- Determinación de los potenciales peligros
- Identificación de las posibles vías de exposición
- Evaluación de la necesidad de medición de la exposición
- Evaluación de la necesidad del diseño de un estudio de evaluación de riesgo para la salud del proyecto

El presente informe se realiza sobre la documentación aportada y sin prejuicio de que una vez conocidas las alegaciones de las demás administraciones públicas afectadas, público o personas interesadas que se puedan presentar se tuviera que ampliar o modificar el alcance de la evaluación.

## 2. EVALUACIÓN

### 2.1.- Caracterización de la población en situación de riesgo.

En el estudio de evaluación de alternativas de localización de la instalación, a la hora de valorar los indicadores ambientales, y más en concreto en relación con el ruido y los olores, se identifican las instalaciones y viviendas más cercanas y la distancia a las mismas para las dos alternativas, realizándose modelizaciones predictivas de su dispersión en el entorno, en relación al posible impacto sobre dicha población y otros receptores sensibles, valorándose el cumplimiento de las normativas de referencia.

### 2.2.-Determinación de los potenciales peligros.

En este apartado se realiza una identificación de los principales peligros potenciales asociados a esta actividad recogidos en la bibliografía consultada y la comprobación de si se han evaluado en el estudio.

### a) Contaminantes

- Aguas residuales (sanitarias, pluviales, de limpieza, efluente EDAR, otros)
- Gases:
  - Motores de los vehículos .
  - Otros gases (SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O)
- Olores (sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), compuestos nitrogenados, COV y mercaptanos)
- Polvo, procedente de movimiento de tierras, voladuras y desplazamiento de vehículos y maquinaria .

b) Ruido y vibraciones originados por excavaciones, movimiento de camiones y maquinaria, voladuras puntuales, construcción de infraestructuras y funcionamiento de las mismas.

c) Residuos peligrosos y no peligrosos, generados en las distintas fases del proyecto (incluidos lodos).

d) Productos peligrosos empleados en las instalaciones y en el mantenimiento de las mismas, y los residuos generados en su eliminación.

### e) Otros:

- Plagas y vectores
- Incendios
- Vertidos accidentales
- Otras emergencias

### 2.3.- Identificación de las posibles vías de exposición

En este apartado se valora si se identifican adecuadamente las posibles vías de exposición o transmisión, así como la existencia de medidas constructivas o correctoras para interrumpir la misma.

a) Aire:

- Se identifican emisiones de polvo y partículas en la fase de construcción por los movimientos de tierras, circulación de maquinaria y vehículos, actividades constructivas y se contemplan medidas preventivas y correctoras. El plan de seguimiento y vigilancia ambiental contempla medidas de seguimiento al respecto. En el caso de producirse voladuras deberá prestarse especial atención a las medidas de seguridad y de control de la dispersión de partículas y polvo, así como del ruido.
- Se identifican emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos y maquinaria de obra y se contemplan medidas preventivas (empleo de vehículos homologados, mantenimiento en talleres autorizados y cumplimiento de revisiones técnicas reguladas en normativa vigente).

Se identifica la generación de gases de efecto invernadero ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$ ) en el proceso de depuración de la EDAR, valorando dichas emisiones como no significativas. Realizan un cálculo de la huella de carbono asociada al consumo energético anual, en toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $\text{tCO}_2\text{eq}$ ).

Se identifica la generación de olores relacionados con el proceso de depuración de aguas residuales, en las instalaciones de pretratamiento y de deshidratación y almacenamiento de fangos. Se proyecta la desodorización de dichas zonas susceptibles de generar problemas de olores, por vía biológica mediante biofiltros percoladores biotricking, indicando que se trata de una tecnología adecuada para para la eliminación de compuestos biodegradables y solubles en agua como son  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{R-SH}$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{COV}$ 's solubles. Estiman que el caudal desodorizante necesario en la instalación es  $10.000 \text{ m}^3/\text{h}$ , aunque por seguridad han considerado un caudal 50% superior, es decir,  $15.000 \text{ m}^3/\text{h}$ , si bien indican que su capacidad final

dependerá de los cálculos definitivos del proyecto de construcción que den cumplimiento a los límites de olores establecidos.

El proyecto incluye un anexo, que recoge un estudio de olores en relación a las dos alternativas de localización contempladas para la construcción de la EDAR. Indican que el estudio se ha realizado en base al diseño de las unidades de proceso, estimación de la generación de unidades odoríferas, estimación de la producción de  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_3\text{SH}$  y  $\text{NH}_3$ , y los criterios de ventilación y desodorización planeados. Asimismo, indican el empleo de factores de emisión de olores extraídos de la consulta de datos meteorológicos y topográficos.

Refieren el empleo de un modelo de dispersión atmosférico (CALPUFF), para obtener el mapa de contornos de inmisión de olor en los alrededores de la instalación y ver la extensión del impacto. Plantean dos hipótesis:

- Hipótesis 1. Correcto funcionamiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de  $300 \text{ UOE}/\text{m}^3$ .
- Hipótesis 2. Insuficiente rendimiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de  $5.000 \text{ UOE}/\text{m}^3$ .

Los resultados obtenidos se presentan en mapas de inmisión de olor (exposición) sobre la base cartográfica del área de estudio. El impacto es representado por isodoras de varios criterios de exposición, mostrando el área dónde se excede este criterio. Del resultado del estudio completo de olores concluyen que:

- La desodorización con biotricking cumple con los valores objetivos inferiores de  $5 \text{ UOE}/\text{m}^3$  en las inmediaciones de la EDAR. Dichos objetivos están basados en el borrador de Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Odorífera en Cataluña.
- La máxima de concentración de olor en inmisión obtenida del modelo de dispersión se ha registrado dentro de las instalaciones

de la planta, indicando que los niveles de olor alcanzados dentro de la zona de actividad no son objeto de estudio, cuyo desarrollo ha de centrarse en los episodios de olor generados en el entorno de la misma y su efecto sobre la población.

En base a las conclusiones expuestas no consideran necesaria la ejecución de actuaciones adicionales encaminadas a la minimización de olores sobre las fuentes de olores que han conformado el escenario de modelización.

El programa de vigilancia ambiental contempla la realización de una campaña inicial de medición de la calidad del aire en la zona de influencia de las instalaciones (inmisión), consistente en la medición en tres puntos próximos a las mismas de NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub> y COVs (Amoníaco, Sulfuro de Hidrógeno y Compuestos orgánicos volátiles) a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental, al final del periodo de puesta en marcha. Refieren además la realización de controles durante la fase de explotación, sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores (aminas, amoníaco y sulfhídrico), de modo que no se superarán los valores umbrales de estos gases previstos en la legislación sectorial vigente.

No se evalúa el impacto en relación a los olores en lo tocante a los bombeos, ni se refieren medidas protectoras, correctoras y de seguimiento de ser el caso.

La valoración sobre si las características de la actividad tiene la consideración de potencialmente contaminadora de la atmósfera, así como del régimen de control y seguimiento en relación a la legislación sobre calidad del aire y emisiones a la atmósfera, deberá realizarse por la autoridad competente.

- Ruido y vibraciones

Se identifica la generación de ruido durante la fase de construcción producido por las excavaciones, tráfico de vehículos, maquinaria y actividades de obra. Se hace una valoración teórica del nivel de presión sonora en relación a los niveles de emisión y su reducción en relación a la

distancia. Refieren medidas preventivas sobre la contaminación acústica, incluyendo la realización de mediciones de control de ruido, indicando una primera medición antes del inicio de las obras a modo de valoración previa y la realización de una segunda medida a los 15 días del inicio de las mismas.

En relación a la fase de funcionamiento, el proyecto incluye un anexo con un estudio de ruido, para comprobar la situación acústica que se generará en el entorno de la EDAR para las dos alternativas de emplazamiento, con el objeto de verificar si se cumple con lo establecido en la normativa vigente de aplicación.

Realizan una modelización predictiva mediante un software de modelización acústica, indicando el cumplimiento de los estándares y normas de referencia comúnmente usados para el cálculo predictivo de ruido industrial y detallando que el modelo acústico refleja el escenario más desfavorable posible (focos sonoros continuamente funcionamiento). Añaden que debido a que el funcionamiento de la EDAR se extiende durante las 24 horas del día, se tendrán en cuenta el período temporal en el que los límites sonoros recogidos en la normativa sean más restrictivos (período nocturno desde las 22:00 a las 8:00 horas).

Del mapa de curvas isófonas elaborado concluyen que la actividad no genera apenas impacto sobre su entorno, especificando que el ruido provocado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. De este modo, a priori indican que no es necesaria la definición de medidas correctoras adicionales contra la contaminación acústica.

No obstante lo indicado anteriormente, en el programa de vigilancia ambiental contemplan la realización de controles por Entidad de Evaluación Acústica Acreditada, con mediciones reales que acrediten el cumplimiento

de los valores límite de inmisión sonora establecidos en la normativa sectorial vigente, al inicio de la actividad y al final del periodo de pruebas de la instalación.

No se evalúa el impacto en relación al ruido en lo tocante a los bombeos, ni se refieren medidas protectoras, correctoras y de seguimiento de ser el caso.

#### b) Aguas

- Aguas de consumo
  - Indican que el agua de consumo procederá de la red de abastecimiento del ayuntamiento.
  - De disponer de sistema de agua caliente sanitaria deberán cumplirse los requisitos establecidos en el Real decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
  - Desde esta Dirección General, se comprueba que no existen captaciones de abastecimiento en vigilancia sanitaria en la proximidad del proyecto, incluidos en la base de datos del Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC).
- Aguas costeras y continentales (superficiales y subterráneas)
  - Cualquier actuación que afecte al dominio público hidráulico, incluyendo las aguas de transición y costeras, deberá ser autorizada por el organismo de cuenca competente, debiéndose garantizar la compatibilidad del proyecto con los usos preexistentes. Refieren la solicitud de autorización administrativa a dicho organismo para la realización de las obras y vertidos que afecten a dicho ámbito.
  - No existen zonas de baño dadas de alta en el censo oficial de nuestra comunidad autónoma en el entorno de la instalación o de la zona de vertido del emisario. En el caso de los alivios de bombeo, en el entorno

de alguno de ellos (Cabodeiro y Rubia) existen zonas de baño en el censo oficial con calidad excelente calculada con los resultados de los controles de las cuatro últimas temporadas. Por su vulnerabilidad desde el punto de vista ambiental y por los posibles efectos derivados sobre la salud de las personas, deberán ser tenidas en consideración en lo referente a las medidas a adoptar, en el caso de la realización de alivios sin depurar accidentales o programados, en especial en temporada de baño.

- Deberán extremarse las precauciones en las inmediaciones de las masas de aguas y redes de drenaje, para evitar vertidos de contaminantes y sedimentos a las mismas, que puedan derivar en afecciones a las aguas continentales y costeras. El proyecto contempla medidas preventivas y correctoras al respecto durante la fase de obra, así como de seguimiento en el plan de vigilancia ambiental.
- Aguas residuales
  - *Aguas Sanitarias.* Se indica la gestión de aguas sanitarias generadas en la fase de obra, mediante baños químicos y el mantenimiento adecuado de los mismos. No se hace referencia a la gestión de aguas sanitarias durante la fase de funcionamiento.
  - *Aguas pluviales.* No se aporta información sobre gestión de aguas pluviales en las instalaciones de la EDAR, de manera que se evite su contaminación y posterior vertido. Medidas preventivas y correctoras así como de seguimiento y control.
  - *Aguas de limpieza.* No se aporta información sobre gestión de aguas de limpieza en las instalaciones de la EDAR. Medidas preventivas y correctoras así como de seguimiento y control.
  - *Aguas de lavado de hormigón.* Refieren la disponibilidad de fosas de lavado de hormigón y balsas de decantación y depuración de los

efluentes de la cimentación y hormigonado, y su posterior gestión de residuos.

- *Derrames de la zona de almacenamiento de residuos y mantenimiento de maquinaria.* Refieren la disponibilidad de sistemas de contención de potenciales vertidos al suelo una correcta gestión de los residuos.
- *Agua desinfectada.* Indican que a la salida del canal de desinfección de rayos ultravioleta de la EDAR, disponen de un aliviadero conectado a un depósito de agua desinfectada, para su empleo para agua de servicios mediante su aspiración por grupo de presión. Deberá tenerse en cuenta que para la reutilización de aguas depuradas habrá que atenerse a lo establecidos en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y en la guía de aplicación de este, de manera que las medidas de gestión y utilización de las mismas no supongan un peligro para la salud de las personas.
- *Efluente de vertido de la EDAR.* Se indica que el efluente de vertido tratado en la nueva EDAR, se conectará al actual emisario, manteniéndose el punto de vertido actual. Refieren que el dimensionamiento de la instalación, así como la solución de depuración adoptada, con desinfección final del efluente por medio de rayos ultravioleta, se basa en las características de las aguas a tratar, del efluente y de los caudales derivados de la red de colectores a la EDAR asociados a la población equivalente de diseño. Detallan los límites en el vertido del efluente de la EDAR, indicando que además del cumplimiento de dichos límites, el modelo de diseño ambiental realizado garantiza, los siguientes requisitos:

- El mantenimiento en la Ría de Arousa de las calidades actuales para bateas de viveros flotantes y bancos naturales de marisqueo, cumpliendo la calidad requerida por norma.
- La calidad de agua de baño en las playas de la Illa de Arousa.

Incluyen un anexo, con un estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios y analizan el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de Galicia y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos en la totalidad del área de la ría de Arousa, concluyendo que de acuerdo a los resultados del modelado numérico, con la inclusión del tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio. Con respecto a los alivios, indican que las condiciones de la simulación resultan compatibles con el buen estado del medio y los usos que en él se desarrollan.

En el programa de vigilancia ambiental se contempla la realización de controles sobre la calidad del efluente para vigilar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa de tratamiento de aguas residuales urbanas. Refieren la realización de los controles por Organismo de Control Autorizado, con la periodicidad establecida en la autorización de vertido y detallan los parámetros a medir. Indican que en caso de incumplimiento, el organismo gestor de la planta realizará los acondicionamientos en el sistema de depuración necesarios, para respetar los valores umbral de vertido. Deberá tenerse en cuenta, como se indica en la normativa de tratamiento de aguas residuales urbanas, la necesidad de evaluar el establecimiento de parámetros de vertido más rigurosos, para garantizar que las aguas receptoras cumplan con la normativa de calidad de aguas de baño y agua para la cría de moluscos,



por las implicaciones que esto puede suponer para la salud de las personas.

En el programa de vigilancia ambiental se contempla la realización de controles sobre la calidad del medio receptor por Organismo de Control Autorizado, para el seguimiento de los parámetros de calidad de las aguas para la producción de moluscos y otros invertebrados marinos, así como para la calidad de aguas baño en las playas próximas al vertido, en este último caso refieren una periodicidad bimestral. Indican que la localización de los puntos de muestreo será establecida en la autorización de vertido.

El programa de vigilancia ambiental, no contempla una propuesta detallada de control de la calidad del medio receptor, en el que se indiquen parámetros a medir, valores de referencia, localización de los puntos de muestreo, periodicidad de los muestreos y medidas a tomar en caso de incumplimientos, a avaliar polo organismo competente.

#### c) Suelo

El proyecto contempla medidas preventivas en relación con posibles vertidos accidentales de grasas, aceites, combustibles o otros contaminantes motivados por accidentes, averías o descuidos en el mantenimiento de maquinaria, vehículos y otros equipos o por la gestión incorrecta de residuos o materiales durante a fase de obras. El plan de vigilancia ambiental contempla medidas de seguimiento al respecto.

- Residuos peligrosos y no peligrosos

Refieren la disponibilidad de un estudio de gestión de los residuos a generar durante la fase de construcción, se incluye un listado de los mismos y se hace referencia a la existencia de un punto limpio para su almacenamiento, adyacente a las instalaciones de la EDAR, adecuadamente acondicionado para evitar vertidos accidentales y para su correcta gestión y posterior entrega a gestores autorizados. Refieren medidas de prevención y

minimización de los mismos, así como de seguimiento en el plan de vigilancia ambiental.

En lo referente a la fase de funcionamiento, detallan los tipos de residuos que se pueden generar durante el proceso de depuración y las cantidades estimadas de producción (fangos, arenas, grasas y aceites y residuos de desbaste). Indican su almacenamiento en contenedores específicos o en silos o tolvas y su eliminación a través de gestores autorizados. Detallan que los únicos residuos peligrosos que se generarán serán las grasas y aceites procedentes del engrase de las máquinas y de los cambios de aceite de los motores, respectivamente, junto a los envases de reactivos que contengan sustancias peligrosas. Estos residuos serán almacenados en bidones estancos y dispuestos en zonas impermeabilizadas, previamente a su entrega a un gestor autorizado. En el plan de vigilancia ambiental contempla el seguimiento de la gestión de residuos derivados del funcionamiento de la EDAR. No se contempla un plan específico de gestión de lodos.

- Productos peligrosos

Indican que que la única sustancia peligrosa que se utiliza en las instalaciones es el policloruro de aluminio. Estiman que se utilizarán anualmente 21,25 toneladas de esta sustancia. Detallan que esta sustancia no está incluida en los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, por lo que no resulta de aplicación. No obstante lo referido con anterioridad, en el almacenamiento y gestión de dicho producto u otros de similar naturaleza, deberán cumplirse las prescripciones técnicas establecidas en la normativa de aplicación, incluyendo las especificaciones establecidas en las fichas de datos de seguridad referentes a la manipulación, almacenamiento, protección, eliminación, etc, de manera que

se eviten afecciones al medio ambiente que puedan derivar en afecciones a la población.

Deberán cumplirse las obligaciones y medidas de gestión establecidas por los organismos competentes en relación a los diferentes tipos de residuos y productos peligrosos asociados a las instalaciones.

#### d) Otras consideraciones

- En el proyecto se incluye un apartado en el que se evalúa la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes, teniendo en consideración los posibles riesgos naturales que podrían tener incidencia sobre el proyecto (sísmico, inundación, erosión e incendio), considerándolos como de baja posibilidad de incidencia o media en el caso de los incendios. Valoran además los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, considerándolo bajo teniendo en cuenta que la única sustancia peligrosa que emplean (policloruro de aluminio), no está incluida los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. La evaluación del riesgo o la necesidad de establecer medidas de gestión del mismo, en relación a los aspectos mencionados o en relación a posibles sinergias con otras instalaciones próximas, así como de los posibles efectos sobre el medio de los que se puedan derivar afecciones sobre la población, deberán ser tenidos en consideración por las autoridades competentes al respecto.
- Indican el control de aquellas actividades susceptibles de provocar incendios en la fase de obras y disponibilidad de medios de extinción. En lo referente a la EDAR refieren que contará con las medidas de protección contra incendios exigidas.

- Refieren el cumplimiento de las medidas de seguridad personal y de las instalaciones, en lo referente a las vigentes normas de seguridad e higiene en el trabajo.
- En el proyecto no se contemplan datos referentes a la disponibilidad de un plan de emergencias en relación con la EDAR, en el que se establezcan procedimientos específicos ante contingencias como, lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios etc. Ni se contemplan protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.
- No se hace referencia a la disponibilidad de un sistema integrado de control de vectores y plagas.
- En el caso de disponer de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella (torres de refrigeración y/o condensadores evaporatorios, sistema de agua caliente sanitaria, instalaciones de incendios, riego, etc), deberán cumplirse los criterios establecidos en el Real decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- No se hace referencia a un plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de los emisarios, que contemple inspecciones periódicas de las diferentes infraestructuras, que detecte cualquier posible anomalía y que permita mantener un estado óptimo de funcionamiento y limpieza.
- No se hace una valoración de los posibles impactos acumulativos o sinérgicos con otras instalaciones contaminantes próximas de ser el caso.

#### 2.4.- Evaluación de la necesidad de medición de la exposición

Una vez aportados por el promotor los datos referidos en el informe y teniendo en cuenta el análisis técnico del expediente a desarrollar por el órgano ambiental, así

como la valoración de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras para impedir la llegada de los posibles contaminantes al medio ambiente, llevada a cabo por las administraciones públicas afectadas, de no cumplirse los estándares establecidos, se valorará la necesidad de realizar una evaluación específica de la exposición de la población a alguna posible fuente contaminante.

### 3. CONCLUSIONES

El presente informe se realiza exclusivamente sobre la documentación remitida, evaluando si en el estudio se tuvieron en cuenta, identificaron y valoraron los posibles impactos en el medio ambiente que, según la evidencia científica disponible, pudiesen tener una repercusión en la salud humana.

Del análisis de la documentación desarrollado a lo largo de nuestro informe, se concluye que no se recoge información o esta es insuficiente sobre los siguientes aspectos que pueden tener repercusiones sobre la salud de la población, y que estimamos necesario que se aporten para su consideración por los organismos competentes:

- Medidas de seguridad y de control de la dispersión de partículas y polvo, así como del ruido en relación a posibles voladuras durante la fase de construcción.
- Evaluación del impacto en relación a los olores y el ruido en lo tocante a los bombeos. Medidas protectoras, correctoras y de seguimiento de ser el caso.
- Posibles alivios o vertidos accidentales o programados sin depurar procedentes de la EDAR o en los bombeos, valoración de su impacto en las zonas de baño, medidas protectoras y de seguimiento e control, en los términos referidos en el informe.
- Existencia y gestión de aguas sanitarias durante la fase de explotación.

- Gestión de aguas pluviales y de limpieza en la planta de tratamiento, medidas preventivas y correctoras así como de seguimiento y control.
- Gestión de aguas depuradas para uso servicios, cumplimiento de la normativa de reutilización de aguas depuradas, en los términos referidos en el informe.
- Propuesta detallada de control de la calidad del medio receptor en los términos referidos en el informe.
- Plan específico de gestión de lodos.
- Medidas de gestión de los productos peligrosos utilizados en las instalaciones, en los términos referidos en el informe.
- Disponibilidad de un sistema integrado de control de vectores y plagas.
- Plan de emergencia en relación con la EDAR según lo indicado en el informe.
- Disponibilidad de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella, medidas de seguimiento y control, según los términos referidos en el informe.
- Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de los emisarios,
- Impactos acumulativos y sinérgicos con otras instalaciones contaminantes próximas, de ser el caso.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

En la elaboración del presente informe se ha utilizado de forma amplia entre otra la siguiente documentación:

1. La salud en la evaluación de impactos ambientales. Guía metodológica. Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA). 2011
2. Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para agua y saneamiento. Corporación Financiera Internacional (IFC) – Grupo del Banco Mundial. 2007

3. Guía práctica de calificación ambiental. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua (Categorías 8.5 y 8.6). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía 2011.
4. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
5. Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
6. Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas.

Santiago de Compostela, en la fecha y hora de la firma digital

El técnico encargado                      El jefe del Servicio de Sanidad Ambiental

Manuel Angulo Cousillas                      Manuel Álvarez Cortiñas

## INFORME DE LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

**Objeto:** Contestación a consulta sobre el proyecto 20200101 / Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)

**Promotor:** DME Aguas de las Cuencas de España, SA

**Solicitante:** Subdirección General de Evaluación Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

**Expediente:** 03.H.1131.2020.002 e IA3161/2020

**S/Ref.:** SGEA/AJR/fjs/20200101

## HECHOS

El día 13.11.2020 recibimos un escrito de la Subdirección General de Evaluación Ambiental do Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico en el que, dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada establecido en el título II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296, del 11.12.2013), modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre (BOE núm. 294, del 06.12.2018), solicita que la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural emita un informe en relación con el asunto de la cabecera. A estos efectos se señala una dirección web en la que consultamos el documento ambiental del proyecto.

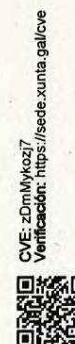
## CONSIDERACIONES LEGALES Y TÉCNICAS

- 1 Ley 39/2015, do 1 de octubre, do procedimemento administrativo común de las administraciones públicas (BOE núm. 236, do 02.10.2015)
- 2 Ley 40/2015, do 1 de octubre, de régimen jurídico del sector público (BOE núm. 236, do 02.10.2015)
- 3 Ley 5/2016, do 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia (DOG núm. 92, do 16.05.2016)
- 4 Ley 21/2013, do 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296, do 11.12.2013), modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre (BOE núm. 294 do 06.12.2018)
- 5 Decreto 198/2020, do 20 de noviembre, por el que se establece a estrutura orgánica de la Consellería de Cultura, Educación e Universidade (DOG núm. 242 do 01.12.2020)

En el informe del Servizo de Arqueoloxía y del Servizo de Arquitectura de la Subdirección Xeral de Conservación e Restauración de Bens Culturais, se incluyen las siguientes consideraciones técnicas:

De acuerdo con la documentación consultada, el proyecto consiste en:

- Mejora de la instalación de bombeo "Concello", con la colocación de un triturador previo al bombeo, así como una mejora en el sistema de alivio.
- Aprovechamiento de la actual impulsión de agua residual hasta la EDAR existente.
- Prolongación de dicha impulsión hasta el pretratamiento en la nueva EDAR.





- Ejecución de una nueva EDAR en el paraje de Niño do Corvo. Las parcelas sobre las que se ejecutará la EDAR suman una superficie de 10.170 m<sup>2</sup>.
- Emisario de la salida del efluente con la conexión del actual emisario.
- Acometidas eléctricas y de agua potable.
- Non es objeto del proyecto el desmantelamiento de la actual EDAR.

Para evaluar el impacto del proyecto sobre el patrimonio cultural la DME Aguas de las Cuencas de España, SA presentó un proyecto de prospección arqueológica terrestre. El día 22.04.2020 la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural autorizó a Ángel Marcelo Rodríguez Castro la realización de la intervención arqueológica.

El objeto final da evaluación del impacto del proyecto sobre el patrimonio cultural es la elaboración de un Catálogo de bienes culturales localizados en la zona de afección do proyecto, así como la elaboración de una propuesta de medidas protectoras y correctoras que garanticen la protección y conservación de estos bienes, así como, de aquellos otros, que por su naturaleza no sean detectables con la metodología de la prospección arqueológica, esencialmente bienes de carácter arqueológico.

El Catálogo de bienes culturales incorporados a la memoria de evaluación de impacto se elaboró en base a los resultados de una consulta bibliográfica de los trabajos previos de la zona, además de una consulta de los catálogos existentes en instituciones encargadas de la protección y gestión del patrimonio, un estudio toponímico y un análisis cartográfico. Posteriormente se llevó a cabo una prospección arqueológica de los terrenos afectados por las obras.

Como resultado de estos trabajos, en el Catálogo de la memoria de evaluación de impacto sobre el patrimonio cultural se incluyen los siguientes bienes:

- Fábrica de Salazón Semuíño (AE1)
- Fábrica de conserva e chimenea Goday (AE2)
- Píos e alpendres da fábrica de salazón Goday (AE3)
- Casa de Goday na rúa Marqués de Brandomín, 5 (AE4)
- Casa modernista na rúa Marqués de Brandomín 1 e 3 (AE5)
- Jardines de Marqués de Brandomín (AE6)
- Antigua escuela (AE7)
- Hórreo da rúa do Naval 1 (AE8)
- Chimenea da fábrica de conservas en la calle rúa Palmeira 4 (AE9)
- Casa con fachada modernista en la calle Palmeira 2 (AE10)
- Muelle de Pau (AE11)



En el apartado de evaluación del impacto de la memoria, se concluye que las actuaciones derivadas del proyecto no ocasionarán impacto sobre los bienes del patrimonio cultural incorporados al Catálogo.

Se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Control arqueológico de las fases de desbroce, replanteo y movimientos de tierra.
- Se comunicará con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del control y seguimiento arqueológico de la obra, la localización tanto de las posibles zonas de acopio o préstamo, como de cualquier otra obra no recogida en la planimetría ni en el proyecto, en previsión de que posibles elementos patrimoniales, actualmente no identificados, puedan resultar afectados por la ejecución de las obras.
- Se incluirán en los planos de la obra los elementos del patrimonio cultural y sus cautelas.

El artículo 34 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia determina la necesidad de someter a informe de la consejería con competencias en patrimonio cultural todos proyectos relativos a ámbitos como el de las infraestructuras que, por su incidencia sobre el territorio, puedan suponer una afección al patrimonio cultural.

De acuerdo con el Decreto 198/2020, del 20 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Cultura, Educación y Universidad, le corresponde a la DXPC el informe y resolución de los procedimientos que afectan al patrimonio cultural de Galicia

La Dirección Xeral de Patrimonio Cultural dentro del ámbito de sus competencias, después de ver el informe del Servicio de Arqueología y del Servicio de Arquitectura de la Subdirección Xeral de Conservación e Restauración de Bens Culturais, teniendo en cuenta lo establecido en la LPCG, emite el siguiente

#### INFORME:

En el documento ambiental se enumeran las actuaciones a realizar en la fase de obras y en la fase de explotación. No es previsible que las actuaciones señaladas en este documento y enumeradas en el informe del Servicio de Arqueología y del Servicio de Arquitectura transcrito en el apartado anterior, afecten al contorno de protección de bienes del patrimonio cultural conocidos. No obstante, en el caso de que finalmente el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.

En este caso, de acuerdo con la resolución de 2 de diciembre de 2020, de la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DOG núm. 253 do 17.12.2020), la competencia para la autorización de las intervenciones que afecten al contorno de protección de bienes catalogados se delegan en las jefaturas territoriales, por lo que, a los efectos de obtener la referida autorización el promotor deberá de solicitarla ante la Jefatura Territorial de Pontevedra de la Consellería de Cultura, Educación e Universidade.

En relación con el impacto del proyecto sobre el patrimonio cultural, el promotor llevó a cabo una prospección arqueológica previa para la evaluación del impacto sobre el patrimonio cultural, cuyos resultados se incorporan como anexo al documento ambiental.



En base a los resultados de esta intervención, non es previsible que se generen impactos sobre bienes del patrimonio cultural conocidos, siempre y cuando se observen las medidas protectoras y correctoras señaladas en la memoria de evaluación del impacto sobre el patrimonio cultural y relacionadas en el apartado anterior.

Por lo tanto, con anterioridad al inicio de la obra, el promotor, presentará para su autorización por esta DXPC un proyecto de **control arqueológico** ajustado a lo previsto en la LPCG y en el Decreto 199/1997, do 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. A este respecto debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe de estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales y realizar visitas puntuales a la zona de las obras durante el tiempo de ejecución de las mismas.

Al finalizar la fase de replanteo el promotor hará llegar un informe firmado por la persona que dirija el control arqueológico de la obra, en el que, de ser el caso, se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las obras, modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria. De no existir ningún tipo de modificación o alteración bastará que se haga constar e una breve comunicación firmada por el director o directora del proyecto arqueológico.

De la misma forma al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales, relacionados en el catálogo de la evaluación de impacto y cualquier modificación en relación con el proyecto o sobre las condiciones de conservación de dichos bienes.

En las áreas de protección de los bienes del patrimonio cultural, no se podrá realizar ningún tipo de obras relacionadas con el proyecto, no previstas en la documentación remitida (parque de maquinarias, instalación de casetas, acopios de tierras y materiales).


En base a los resultados de las actuaciones arqueológicas la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, como organismo competente en la materia, decidirá sobre la conveniencia de establecer otras medidas de protección.

El presente informe se emite sobre la documentación consultada sin perjuicio de otras autorizaciones y/ou informes precisos previos a la ejecución de la intervención.

Documento firmado electronicamente  
A directora xeral de Patrimonio Cultural

M<sup>a</sup> Carmen Martínez Insua

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

 **Xacobeo 2021**

**SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental  
Secretaría de Estado de Medio Ambiente  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
PLAZA DE SAN JUAN DE LA CRUZ S/N  
28071 MADRID

**ASUNTO: REMISIÓN DE INFORME**

Se adjunta, con mi conformidad, el informe relativo al proyecto "**Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)**" (N/REF.: SGEA/AJR/fjs/20200101), que se emite en base a lo establecido en la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Santiago de Compostela – Directora de *Augas de Galicia* – Teresa María Gutiérrez López  
(Firma digital)



**INFORME DE AUGAS DE GALICIA**

**PROYECTO:** NUEVA EDAR DE A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)  
**LOCALIZACIÓN:** AYUNTAMIENTO DE A ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)  
**PETICIONARIO:** SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL - MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO  
**PROMOTOR:** SOCIEDAD ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES)  
**N/REF.:** SGEA/AJR/fjs/20200101

**Objeto**

Informe solicitado por la Subdirección General de Evaluación Ambiental do Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico sobre el proyecto "Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)" con el objeto de someterlo al trámite de evaluación de impacto ambiental.

**Antecedentes**

Con fecha 26/08/2020, la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada, envía documentación en relación al proyecto referido en el objeto con motivo de que la administración hidráulica informe si el proyecto puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental. La solicitud fue recepcionada por el Área de Autorizaciones y Concesiones de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico de Augas de Galicia, el 27/08/2020.

**Legislación aplicable**

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por lo que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Augas de Galicia.
- Decreto 1/2015, de 15 de enero, por lo que se aprueba el Reglamento de la planificación en materia de aguas de Galicia y se regulan determinadas cuestiones en el desarrollo de la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia
- Real decreto 11/2016, de 08 de enero, por lo que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa.
- ORDEN de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 19/2016, de 15 de enero, por lo que se aprueba el Plan de Gestión del Riesgo de la Inundación de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

**Análisis de la documentación**

La documentación técnica aportada consiste en el siguiente documento en formato digital: "F-01-03-DOC AMB-B DOCUMENTO AMBIENTAL", junio 2020.

El objeto del proyecto es la construcción de una nueva EDAR, motivada por la incapacidad hidráulica y de tratamiento de la actual EDAR, con capacidad máxima de 10.070 hab equivalentes, ubicada en el paraje denominado "Niño do Corvo" en el ayuntamiento de A Illa de Arousa (Pontevedra).

El proceso de tratamiento proyectado consiste en una aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente por medio de canal de rayos ultra violeta y deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador. El proyecto incluye la mejora de la EBAR del ayuntamiento de la que se recibe el agua a tratar, la prolongación del actual colector de impulsión que llega a la EDAR actual hasta el pretratamiento de la nueva EDAR, mediante la instalación de un tramo de tubería de fundición dúctil de 300 mm. de diámetro y 165 m de longitud, y la conexión de la nueva EDAR con el tramo terrestre del actual emisario, mediante la instalación de un tramo de tubería de PVC de 400 mm y 285 m de longitud.

Las concentraciones y cargas de diseño de la nueva EDAR se calculan con la hipótesis de mantener constantes las dotaciones de contaminantes y aplicarlos a la población de diseño futura (horizonte temporal año 2046), resultando los caudales de diseño siguientes:

	Año horizonte	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
Población equivalente	6.007	10.070
QDm,total(m3/día)	1364,83	2058,76
QDp,total(m3/día)	1548,22	2366,17
QHp,total (m3/h)	127,64	191,02
CpH,global	2,24	2,23
QD, min(m3/día)	1022,65	1221,13
Qmax,EDAR (m3/día)	7098,51	7098,51

Los valores de las concentraciones adoptadas para el vertido se resumen en la siguiente tabla:

	Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/L)	125	> 75 %
DBO5 (mg/L)	25	> 70-90 %
MES (mg/L)	35	> 90 %
NTK (mg/L)	15	> 70-80 %
PT (mg/L)	2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)	100	

Según se refiere en la documentación aportada, no es objeto del proyecto tarea alguna de desmantelamiento de la nave industrial ni restauración de la parcela donde está ubicada la EDAR actual, que podrá seguir siendo utilizada por su propietario en el marco industrial en el que se encuentra ubicada.

Las parcelas en la que se ubica la nueva EDAR se encuentran tipificados como como Suelo Rústico Protección Forestal y Suelo Rústico Protección Litoral según lo establecido en el Plan General de Ordenación Municipal aprobado por el Concello de A Illa de Arousa el 14 de febrero de 2002.

#### INFORME:

Analizada la documentación aportada, se procede a informar los siguientes aspectos que se detallan a continuación, sin perjuicio de las demás competencias que tiene atribuidas este organismo de cuenca y sin entrar a valorar otras consideraciones técnicas, urbanísticas o ambientales que no son objeto del presente informe.

#### Red fluvial

El ámbito de estudio se encuentra dentro del sistema de explotación N° 04: "RÍO UMIA Y RÍA DE AROUSA (MARGEN IZQUIERDA)".

Consultado el visor ID de Augas de Galicia no existe en el ámbito de la actuación ningún río codificado en el Plan Hidrológico Galicia-Costa (cuenca de aportación superior a 1km2) ni ningún otro elemento perteneciente a la red fluvial.

La información relativa a la red fluvial, se puede consultar y contrastar en la página web de Augas de Galicia, <http://visorgis.cmati.xunta.es/dhgc/>.

En caso de que existan otros cursos fluviales o cualquier elemento susceptible de consideración como Dominio Público Hidráulico, les serán de aplicación la normativa y legislación de aguas, teniendo plena vigencia las prescripciones establecidas para el Dominio Público Hidráulico.

Destacar en todo caso, que la legislación sectorial de aguas establece una zona de servidumbre y policía en todos los lechos públicos y en toda su longitud, con independencia de la clasificación del suelo y con independencia de que estén o no grafiados en los planos de ordenación. Según lo establecido en los artículos 9.4, 78 y 126 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH) cualquier actuación en el Dominio Público Hidráulico o en sus zonas de protección precisará autorización administrativa del organismo de cuenca, independiente de otras que tengan que ser otorgadas por otros organismos de la Administración. En este momento procedimental se analizará en detalle la actuación, estableciéndose todos los condicionantes y prescripciones oportunas para su desarrollo.

A los efectos de lo referido en el párrafo anterior, **el ámbito de la actuación no se encuentra afectado por las zonas de protección de ningún elemento perteneciente a la red fluvial.**

En todo caso, se deberá confirmar expresamente la no existencia en el ámbito de la actuación y en el entorno de zonas húmedas (zonas de braña, turba, matorrales húmedos, etc.) que pudiesen resultar afectadas por la actividad y que, de estar presentes, deberán ser objeto de un tratamiento especial de cara a su protección.

#### Zonas protegidas

En el ámbito de la actuación y en su entorno se encuentran las siguientes zonas protegidas, incluidas en el Catálogo de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico Galicia Costa (PHGC), aprobado por el Real Decreto 11/2016, de 08 de enero:

##### - N. Internacional:

- o Zonas húmedas RAMSAR: Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón y Laguna Bodeiro (Código\_ZP: 7ES011)

##### - N. Europeo:

- o Zonas sensibles: Laguna de Bodeiro (Código\_ZP: ES014ZSENPZSGC2)
- o Polígonos de bateas: GAL-21/01 Polígonos Cambados A1, GAL-21/03 Polígonos Cambados A2
- o Zonas de producción de moluscos: O Bohido-Sarrido (Código GAL 09/10)
- o Zonas de baño: Zona de baño costera (código: 423) Playa Cabodeiro, Zona de baño costera (código: 424) Playa O Bao, Zona de baño costera (código: 421) Playa Camaxe, Zona de baño costera (código: 426) Playa Conxunto Parque Carreirón, Zona de baño costera (código: 427) Playa Conserrado y Zona de baño costera (código: 425) Playa Xastelas
- o ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves costera (Código\_ZP: ES0000087) Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, punta Carreirón y laguna Bodeira, Zona de Especial Protección para las Aves marina (Código\_ZP: ES0000499) Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia
- o ZEC: Zona Especial de Conservación (ZEC) costera (Código\_ZP: ES1140004) Complejo Ons - O Grove.
- o IBA: Ría de Arousa (O Grove) (Código\_ZP: 003)

##### - N. Estatal Aut.:

- o ZEPVN: Complejo Ons - O Grove (Código\_ZP: 110029)
- o Parque nacional: Islas Atlánticas (Código\_ZP: 000013)
- o Rías: Ría de Arousa (Código\_ZP: 000000004)

La información relativa a las zonas protegidas se puede consultar en la página web de Augas de Galicia, <http://visorgis.cmati.xunta.es/dhgc/>.

Se deberá tener en cuenta la existencia en el ámbito de actuación y en su entorno de las zonas protegidas referidas, especialmente adoptando las medidas precisas para su preservación.

En todo caso, se deberá tener en cuenta la presencia de humedales u otras zonas húmedas en el desarrollo de la actuación, adoptando las medidas precisas para su preservación y en su caso, contar con las autorizaciones correspondientes.

#### Zonas inundables

Son zonas inundables, según el artículo 26 del PHGC, las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las crecidas de período estadístico de retorno de quinientos años,





atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de crecidas históricas y documentos o evidencias históricas de éstas. Según el artículo 14 del RDPH, -teniendo en cuenta su modificación operada por el Real Decreto 638/2016 (Boletín Oficial del estado de 29 de diciembre)-, estos terrenos cumplen funciones de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión. Estas zonas se declararán en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos.

La zona de flujo preferente, según lo definido en el artículo 27 del PHGC y en el 9 del RDPH, es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las crecidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de período de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

Las inundaciones producidas por las crecidas no comunes se consideran un fenómeno natural aleatorio de ocurrencia periódica, de intensidad y magnitud no previsible por lo que tienen la consideración, en el caso de producirse, de fuerza mayor (Artículo 41 PHGC).

Se definen cómo ARPSIs la aquellas zonas del territorio para las cuáles se llegó a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Risco de Inundación (EPRI), realizados en el ámbito de cada demarcación hidrográfica, en cumplimiento del artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que traspone la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

En la página web de Augas de Galicia, <http://visorgis.cmati.xunta.es/dhgc/>, se puede consultar y descargar las ARPSIs (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación), las manchas de inundación asociadas a distintos períodos de retorno y las zonas de flujo preferente. **El ámbito de actuación no está afectado por ninguna ARPSI delimitada por Augas de Galicia.**

#### Abastecimiento

En la documentación aportada se refiere que se prevé la acometida de agua potable a la instalación proyectada mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro con longitud estimada de 10 metros desde la red de abastecimiento municipal que discurre por el camino que linda al norte de la parcela.

Consultado el Libro de Registro de Augas de Galicia, y **salvo error u omisión**, consta una inscripción de clave DH.A36.66001, a nombre de la Mancomunidad del Salnés en la que figura concedido un caudal de 14.033.520 m<sup>3</sup>/año de agua procedente do río Umia con destino al abastecimiento de población y al uso ganadero de varios ayuntamientos, entre ellos, el de A Illa de Arousa.

Se recuerda, en todo caso, que cualquier otro aprovechamiento de aguas requerirá su inscripción, en el Libro de Registro de Aguas, como uso privativo por disposición legal o concesión administrativa, según lo establecido en los artículos 54 e 59 do TRLA.

#### Aprovechamientos hídricos

En la documentación aportada no se hace referencia a afecciones a captaciones de agua. Consultado el Libro de Registro de Augas de Galicia, y **salvo error u omisión**, no consta ninguna captación inscrita en el ámbito de actuación.

En el caso de afectar a alguna captación de aguas inscrita, a consecuencia de las actuaciones propuestas en el proyecto objeto de estudio, se deberá contemplar su reposición.

El artículo 143 del Reglamento del dominio público hidráulico establece que toda modificación de las características de una concesión requerirá autorización administrativa previa del mismo órgano otorgante y en los siguientes artículos se detalla la tramitación de las variaciones de características consideradas como esenciales, como puede ser el cambio de punto de captación.

En consecuencia, con lo indicado en el párrafo anterior, el titular de los trabajos deberá elaborar y facilitar, a los afectados por esas reposiciones, toda la documentación necesaria para la tramitación de la modificación de la correspondiente concesión.

#### Criterios técnicos a tener en cuenta para la actuación propuesta

Se hace necesario emitir las siguientes consideraciones técnicas, al respecto de la documentación aportada, para garantizar, en todo momento, la no afectación al medio hídrico:

- En la fase de proyecto, siguiendo el criterio de los artículos 37.1 y 44 i) 4 de la Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa (NPHGC), se deberán implementar en la urbanización exterior, en la medida en la que sea posible, TDUs (técnicas de drenaje urbano sostenible) para garantizar cualitativa y cuantitativamente el retorno del agua pluvial al medio receptor y que el eventual aumento de las escorrentías respeto del valor correspondiente a la situación preexistente, por motivo de la impermeabilización de las explanadas, puede ser compensado o resultar irrelevante (p.e. uso de pavimentos permeables,...).

Por otro lado, para todos los elementos sin estanquidad garantizada de la EDAR susceptibles de entrar en contacto con sustancias potencialmente contaminantes (pozos, arquetas, soleras y muros laterales de reactores y decantadores,...), se deberá proyectar un sistema de impermeabilización competente y resistente a las agresiones químicas que garantice su estanquidad, como podría ser un paquete compuesto por una capa de imprimación con base de cemento epoxi y sobre ella una membrana elastomérica 100 % de poliurea o una membrana de poliuretano elástica bicomponente, debiéndose garantizar su correcto funcionamiento durante toda la vida útil de la instalación, previendo para ello las oportunas acciones de conservación y mantenimiento. Además, en cuanto las especificaciones relativas el hormigón empleado en estos elementos, en base los principios recogidos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), para alcanzar una durabilidad idónea e impedir posibles filtraciones, considerara procedente definir el tipo de ambiente lo que van a estar sometidos por la combinación de una clase general Ila y una clase específica Qb, (Ila+ Qb).

- En la fase de construcción se deberán propugnar medidas preventivas para evitar que, especialmente en los días de lluvia, los posibles arrastres de tierras puedan ser incorporados al medio natural bien directamente o a través de las redes de drenaje existentes y de ahí al medio natural como, por ejemplo, situar las acumulaciones de materiales en zonas sin pendiente y sin interferir en las vías naturales de escorrentía, prever la implantación de métodos de contención de sedimentos como barreras de retención o balsas de decantación e incluso, de ser necesario, prohibir la ejecución de trabajos de movimiento de tierras en los días de fuertes lluvias.



En este mismo sentido, además sería conveniente en los trabajos de revegetación minimizar al máximo el lapso temporal entre el extendido de la tierra vegetal y las plantaciones.

#### Calidad de las aguas

Con fecha 17/12/2020, el Área de Calidad de las Aguas de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico de Augas de Galicia, emitió informe acerca de la actuación, del que cabe destacar las siguientes consideraciones:

"(...)

#### CONSIDERACIONES LEGALES Y TÉCNICAS

**PRIMERA.** Con independencia de los límites establecidos en el vertido, se deberá evitar la afición incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, por lo que se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la siguiente legislación, o en la que se dicte en un futuro, tal como:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia. (DOG nº 222 do 18/11/2010)
- Plan Hidrológico de Galicia Costa aprobado por el Real decreto 11/2016, de 8 de enero (en adelante PHGC) (BOE Núm. 19 do 22 de enero de 2016), lo cual deroga el aprobado por el Real decreto 1332/2012.
- Orden de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016 (DOG Núm. 33 do 18 de febrero de 2016)
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por lo que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (BOE nº 219 do 19 de septiembre de 2015), el cual y deroga el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Real decreto legislativo 1/2001, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001) y modificaciones posteriores
- Real decreto 849/1986, por lo que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (BOE núm. 103, de 30 de abril de 1986) y modificaciones posteriores.
- Resolución de 5 de julio de 2018 por la que se revisa la declaración de zonas sensibles en el ámbito territorial de las cuencas hidrográficas de Galicia-Costa. (DOG Núm. 140 Lunes, 23 de julio de 2018)

Así como, aquellos que se deriven de las normas de aplicación a consecuencia de la existencia de determinadas figuras de protección en la zona de vertido, a establecer, si fuera el caso, por el organismo competente correspondiente, tales como:

- Anexo I del Real decreto 1341/2007 sobre gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Anexo IV (Calidad exigida a las aguas de las zonas de protección o mejora) del Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por lo que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Legislación en materia de espacios protegidos.

**SEGUNDA.** Se deberá garantizar que en las aguas subterráneas no se superen los objetivos medioambientales establecidos en la legislación vigente en materia de calidad de las aguas, siendo necesario tener en cuenta todos los factores tanto en términos cualitativos como

cuantitativos, debiéndose prestar especial atención el cumplimiento del Real decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la no superación de los umbrales que se establezca para la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa dentro del Plan Hidrológico de cuenca (Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016, de 22 de enero). Por otra parte, citar como legislación de referencia en aquellos parámetros de aguas subterráneas no contempladas en las legislación anterior el Real decreto 140/2003, de 7 de febrero, por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y a nivel internacional a normativa holandesa ("Soil Remediation Circular 2013 Groundwater target values, intervention values and indicate levels for severe contamination").

#### INFORME:

Teniendo en cuenta lo recogido en el documento ambiental del proyecto de referencia, en el ámbito de las competencias de esta Área de Calidad das Aguas, se informa lo siguiente:

#### PRIMERO. En cuanto a las masas de agua en el ámbito de actuación del proyecto:

- Según se puede comprobar en el visor de la demarcación hidrográfica Galicia-Costa (<http://mapas.xunta.gal/visores/ide-dhgc/>) el punto de vertido de la EDAR y alivios de los bombeos de Praza do Regueiro, Concello, y Camboa se produciría en la masa de agua natural costera denominada "Ribeira" (Código masa: ES0149), la cual segundo se recoge en el capítulo 7 del PHGC tiene la valoración del estado siguiente:

Código masa	Nombre da masa	Naturaleza Categoría	Estado/Potencial Ecológico	Estado químico	Estado total
ES0149	Ribeira	Masa de agua natural	Costera	Bueno	Bueno o mejor

En el apéndice 8.2 del capítulo 8 del PHGC se recoge que dicha masa de agua costera tiene una prórroga del cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2021, teniendo requerimientos adicionales de zonas protegidas, en concreto zonas de baño, con impacto la contaminación microbiológica. Por otra parte, en el apéndice citado identificara como presión significativa asociada puntual el agua residual urbana y difusa el uso urbano. Finalmente, recoge entre las medidas previstas asociadas a dicha masa de agua en el período 2016-2021 para la reducción de la contaminación puntual la explotación EDAR de la Illa de Arousa (Código da Medida: ES014.02.0145.03) y Mejora de los sistemas de saneamiento y depuración en la ría de Arousa, Illa de Arousa (Código da Medida: ES014.02.0145.09)

La citada masa de agua costera se encuentra dentro de los límites de la ría de Arousa, por el cual estaría afectada por los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia (Bacteriológicos, Físicos, Químicos, Microcontaminantes inorgánicos de tipo tóxico, (v) Microcontaminantes orgánicos de tipo tóxico) recogidos en el anexo II de la ley 9/2010.

Existen diferentes zonas protegidas asociadas a la masa de agua costera "Ribeira", las cuáles se pueden consultar en el Capítulo 5 (Registro de zonas protegidas) del PHGC, así como en el visor de la demarcación hidrográfica Galicia-Costa en el siguiente link: <http://mapas.xunta.gal/visores/ide-dhgc/>. En la ficha de la citada masa de agua costera del apéndice 8.2 del capítulo 8 del PHGC se recogen también las zonas protegidas asociadas la dicha masa de agua costera, entre las cuáles se encuentran en el punto y en sus cercanías las siguientes:



- Humedal Ramsar (Código\_ZP: 7ES011) Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón y Laguna Bodeiro
- Zonas de producción de moluscos denominadas "Parte externa de la ría de Arousa" (Código\_ZP: GAL-09/01), de la cual se puede consultar la clasificación actualizada de la citada zonas de producción en el siguiente link: <http://www.intecmar.org/informacion/microbio/clasificacion.aspx>. Siendo los polígonos de bateas más cercanos los siguientes: GAL-22/01 Polígonos Cambados C1 y GAL-22/02 Polígonos Cambados C2
- Si bien, no existen zonas de baño costeras registradas en las proximidades del punto de vertido, en la cartografía de la capa raster del Instituto Geográfico Nacional de España aparecen varias, tales como Playa de Comboa, Playa de Grandía, Playa del Mallón, y Playa del Espiñeiro. Por otra parte, en la isla existen varias zonas de baño registradas, si bien solamente la zona dae baño Area da Secada (Código: 422) y Playa Lavanqueira (código: 428) están en misma masa de agua costera, estando el resto en la masa de agua costera denominada "Vilagarcía" (Código masa: ES01410).
- Zona Especial de Conservación (ZEC) costera (Código\_ZP: ES1140004) denominada "Complejo Ons - O Grove".
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) costera (Código\_ZP: ES0000087) denominada "Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, punta Carreirón y laguna Bodeira"
- Zona sensible (Código\_ZP: ES014ZSENPZSGC2) Laguna de Bodeiro
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) marina (Código\_ZP: ES0000499) denominada "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia"
- Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) (Código\_ZP: 003) Ría de Arousa (O Grove)
- Parque nacional (Código\_ZP: 000013) denominado "Islas Atlánticas", en concreto estaría el "Archipiélago de Sálvora". Asimismo, existe una reserva marina internacional declarada en base al Convenio relativo a la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nororiental (OSPAR). Esta reserva se integra en el marco espacial del Parque Nacional de las Islas Atlánticas.
- Ría (Código\_ZP: 000000004) "Ría de Arousa"
- Zona de Especial Protección de Valores Naturales (ZEPVN) (Código\_ZP: 110029) denominada "Complejo Ons - O Grove".
- Zona de Especial Protección de Valores Naturales (ZEPVN) (Código\_ZP: 110027) denominada "Complejo Intermareal Umia - O Grove".

Dentro de los programas de control de las masas de agua en la masa de agua costera "Ribeira" se encuentran varias estaciones, en concreto las siguientes:

- Por una parte, dentro del Programa de Control de Vigilancia de las masas de agua costeras recogidos en el capítulo 6 del PHGC en la citada masa de agua se encuentran las siguientes estaciones:

CÓDIGO MASA	MASA DE AUGA	CÓDIGO ESTACIÓN	UTM_X ETRS89	UTM_Y ETRS89
ES0149	RIBEIRA	CW_09_10	505422	4708177

- Por otra parte, en el Subprograma de Control Operativo Específico de Zonas Protegidas de Baño, se encuentra dentro de una de las playas citadas anteriormente la siguiente estación:

CÓDIGO MASA	NOME MASA	NATUREZA	DENOMINACIÓN	ESTACIÓN	UTM_X ETRS89	UTM_Y ETRS89
ES0149	Ribeira	Natural	PRAIA MOSQUEIROS PM1	500926	4709439	ES0149

Señalar que durante la temporada de baño, por parte de la consellería de Sanidad se analizan en las citadas playas los parámetros microbiológicos *Escherichia coli* y *Enterococos* intestinales.

Finalmente, señalar que en el Diario Oficial de Galicia (DOG) Núm. 200 Viernes, 19 de octubre de 2018 se anunció el período de consulta pública durante seis meses de los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (período 2021-2027) de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa. En dichos documentos dentro de la evaluación de impactos sobre la citada masa de agua superficiales se recogió en un anexo la valoración de los OMAS (objetivos medioambientales) en las masas de agua al año 2017, resultando el siguiente:

Código	Nombre	Categoría	Cumplimiento de objetivos medioambientales da Directiva Marco da Agua			
			VALORACION INTERMEDIA 2014-2016		Requerimientos adicionales de las zonas protegidas 2014-2016	
			Estado	Principio de no deterioro	Rías	Zonas de baño
ES0149	Ribeira	CW	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

- Según se recoge en el anejo **el punto de vertido de los alivios de los bombeos** de Rubia, Cantinho, y Cabodeiro se localizarían en la masa costera denominada "Vilagarcía" (Código:ES01410), la cual según la valoración de estado recogida en el capítulo 7 del PHGC, tiene un estado total peor que bueno, debido al incumplimiento del estado ecológico en nitratos. Asimismo, en el apéndice 8.1 del capítulo 8 del PHGC recogiera para dicha masa de agua una prórroga del cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2021, con incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del agua en estado por enriquecimiento de nutrientes, y con incumplimiento de los requerimientos adicionales de zonas protegidas correspondiente las zonas de baño por contaminación microbiológica. Por otra parte, en el apéndice 8.2 aparece para el impacto de la contaminación microbiológica como presión significativa asociada puntual a dicha masa de agua el agua residual urbano, recogiendo dentro de las **medidas previstas** en el período 2016-2021 asociadas a dicha masa de agua en el período 2016-2021 para la reducción de la contaminación puntual la explotación EDAR de la Illa de Arousa (Código da Medida: ES014.02.0145.03 ) y Mejora de los sistemas de saneamiento y depuración en la ría de Arousa. Illa de Arousa (Código da Medida: ES014.02.0145.09)

No obstante, señalar que mediante anuncio DOG Núm. 200 Viernes, 19 de octubre de 2018 se abrió el período de consulta pública de los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (período 2021-2027) de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, en los cuáles dentro del apartado destinado el estudio general sobre la demarcación se recogió las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas haciendo un análisis del riesgo en la demarcación al 2017, en el cual relaciona respecto a las masas de agua que no cumple los objetivos ambientales con los resultados analizados a 2017, indicando



el elemento/ s de calidad afectados así como los impactos relacionados, citándose para la citada masas de agua lo siguiente:

Código	Nombre	Elementos de calidad afectados	Impactos responsables
ES01410	Vilagarcía	nitratos	Enriquecimiento en nutrientes

Por otra parte, en dichos documentos dentro de la evaluación de impactos sobre la citada masa de agua superficial se recogió en un anexo la valoración de los OMAS (objetivos medioambientales) en las masas de agua al año 2017, resultando para la citada masa de agua lo siguiente:

Código	Nombre	Categoría	Cumplimiento de objetivos medioambientales da Directiva Marco da Agua			
			VALORACION INTERMEDIA 2014-2016			
			Estado			
ES01410	Vilagarcía	CW	Enriquecimiento en nutrientes	Cumple	Cumple	Cumple

Las citadas masas de agua se encuentran dentro de los límites de la ría de Arousa según la delimitación recogida en el anexo I de la Ley 9/2010, por lo cual estaría afectada por los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia (Bacteriológicos, Físicos, Químicos, Microcontaminantes inorgánicos de tipo tóxico, (v) Microcontaminantes orgánicos de tipo tóxico) recogidos en el anexo II de la citada ley.

Según se recoge en el capítulo 8 del PHGC asociadas las masas de agua citadas existen diferentes zonas protegidas, las cuáles se pueden consultar su localización en el visor de la demarcación hidrográfica Galicia-Costa en el siguiente link: <http://mapas.xunta.gal/visores/dhgc/>; siendo las más próximas a los puntos de alivio las siguientes:

- La zona de producción de moluscos denominada "O Bohido-Sarrido" (Código GAL 09/10), sobre la cual se puede consultar la clasificación actualizada de dicha zona de producción en el siguiente link: <http://www.intecmar.gal/informacion/microbio/clasificacion.aspx>. Siendo los polígonos de bateas más cercanos los siguientes: GAL-21/01 Polígonos Cambados A1, GAL-21/03 Polígonos Cambados A2.
- Las zonas de baño más próximas a los puntos de alivio serían:
  - o Zona de baño costera (código: 423) Playa Cabodeiro
  - o Zona de baño costera (código: 424) Playa O Bao
  - o Zona de baño costera (código: 421) Playa Camaxe
  - o Zona de baño costera (código: 426) Playa Conxunto Parque Carreirón
  - o Zona de baño costera (código: 427) Playa Conserrado
  - o Zona de baño costera (código: 425) Playa Xastelas

Sobre dichas zonas de baño se puede consultar los resultados de los controles microbiológicos (Parámetros: Escherichia Coli, Enterococo Intestinal) del periodo 2008-2020 en el siguiente link: <https://www.sergas.es/Saude-publica/Datos-praias-2008-2020>. Así como, la clasificación sanitaria anual de las zonas de baño en el siguiente link: <https://www.sergas.es/Saude-publica/Clasificación-sanitaria-anual-praias>, resultando en todas las playas citadas anteriormente una clasificación sanitaria excelente para el año 2020.

- Humedal Ramsar (Código\_ZP: 7ES011) Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón y Laguna Bodeiro

- Zona Especial de Conservación (ZEC) costera (Código\_ZP: ES1140004) denominada "Complejo Ons - O Grove".
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) costera (Código\_ZP: ES0000087) denominada "Complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, punta Carreirón y laguna Bodeira"
- Zona sensible (Código\_ZP: ES014ZSENPZSGC2) Laguna de Bodeiro
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) marina (Código\_ZP: ES0000499) denominada "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia"
- Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) (Código\_ZP: 003) Ría de Arousa (O Grove)
- Parque nacional (Código\_ZP: 000013) denominado "Islas Atlánticas". Asimismo, existe una reserva marina internacional declarada en base al Convenio relativo a la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nororiental (OSPAR). Esta reserva se integra en el marco espacial del Parque Nacional de las Islas Atlánticas.
- Ría (Código\_ZP: 000000004) "Ría de Arousa"
- Zona de Especial Protección de Valores Naturales (ZEPVN) (Código\_ZP: 110029) denominada "Complejo Ons - O Grove".
- Zona de Especial Protección de Valores Naturales (ZEPVN) (Código\_ZP: 110027) denominada "Complejo Intermareal Umia - O Grove".

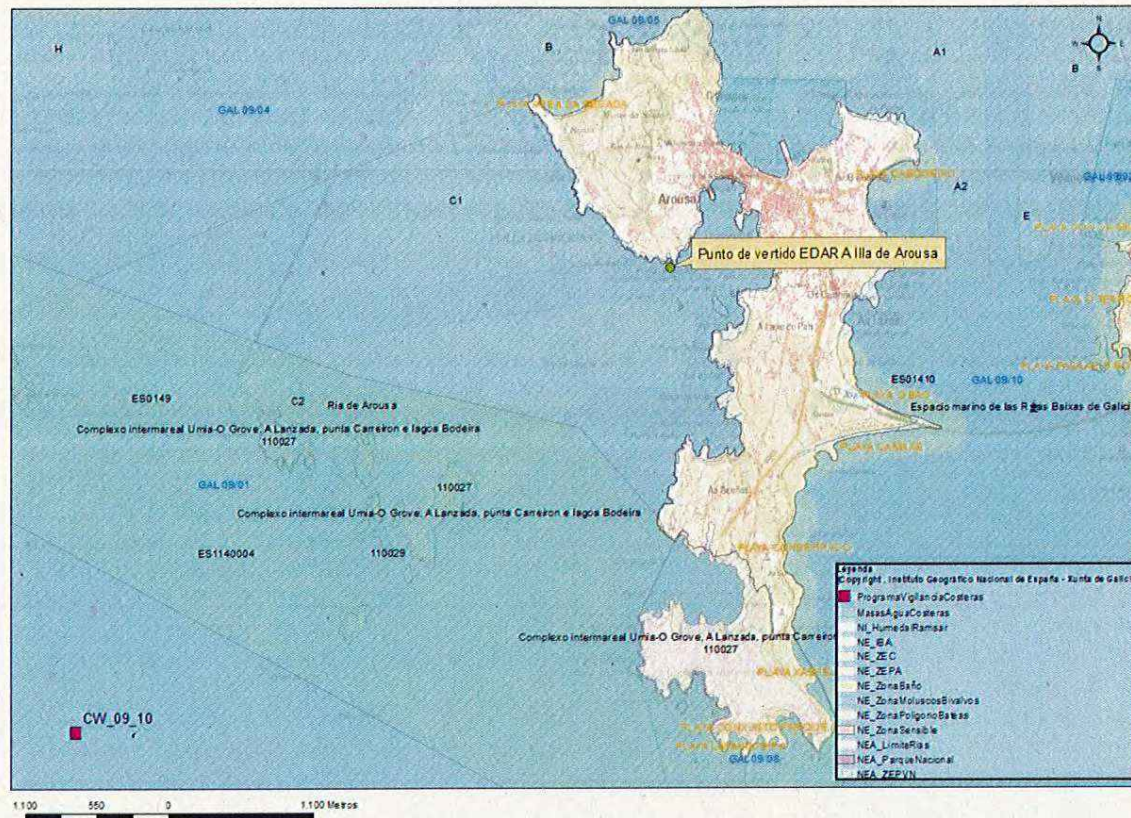
El punto de control de las redes de seguimiento del estado de las aguas de la citada masa de agua (capítulo 6 del PHGC) más próximo a los puntos de alivio es el siguiente:

CODIGO EST	CW 10-10
X (Datum ETRS 89)	512066
Y (Datum ETRS 89)	4715212
CODIGO MASA DE AUGA	ES01410
NOME DA MASA DE AUGA	Vilagarcía

- Finalmente, señalar que en el citado visor no se identifica **masa de agua subterránea** en el ámbito de actuación del proyecto.

En el siguiente plano (Coordenadas UTM, huso 29, Datum ETRS89) se pueden observar los puntos de control y zonas citadas más próximas al punto de vertido sobre capa raster del IGN:





Copyright, Instituto Geográfico Nacional De España - Xunta De Galicia

**SEGUNDO. En cuanto al impacto ambiental del proyecto sobre la calidad de las aguas:**

Sobre si el proyecto puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental, cabe señalar que, además del vertido continuo de la nueva EDAR, se debe considerar el impacto de los alivios de los bombeos denominados Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro, Concello, Camboa, y Cabodeiro. En este sentido el efecto sobre el medio receptor de los alivios es cualitativamente mucho más relevante que el del vertido de la EDAR, considerando su carga contaminante, pero no estaría cuantificado el caudal anual de vertido ni su duración en términos anuales. Así, la afección sobre las normativas de calidad en agua estaría dominada por los alivios introducidos en el sistema.

Si bien, se recoge en el anejo 8 (Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios) que el caudal de vertido en todas las simulaciones se ha considerado constante con un valor de 1 m<sup>3</sup>/s, descargando un total de 100000 partículas durante el periodo de simulación, y en el documento ambiental respecto a los alivios, las condiciones de la Simulación 1 (Q<sub>max</sub>= 85 l/s) se recoge que se consideran compatibles con el buen estado del medio y los usos que en él se desarrollan, por lo que no se realizará ninguna solicitud para la modificación de las condiciones de alivio ya simuladas dentro del Proyecto de mejora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa, en **este Area de Calidade das Augas se desconoce las condiciones de alivio ya simuladas.**

Por otra parte, no se recogen una propuesta de medidas para reducir o evitar dichos alivios.

En todo caso, el vertido debe contar con la preceptiva autorización del órgano de cuenca, en la cual se fijarán los parámetros exigibles al vertido en cuanto a caudal y los valores límites de emisión del efluente, no obstante, con independencia de los límites de vertido que se establezcan en dicha autorización de vertido y de las medidas propuestas para evitar o minimizar los impactos de dicho vertido, se deberá evitar la afección incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, lo que implica la no alteración de su condición química, ecológica y hidromorfológica, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, en este sentido se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la legislación citada con anterioridad, o la que se dicte en un futuro.

Señalar que el artículo 4.3. de la Ley 9/2010 recoge dentro de las competencias de la Comunidad Autónoma con relación al dominio público marítimo-terrestre, la intervención y control de los vertidos de aguas residuales producidos desde tierra al litoral gallego, y especialmente a las rías de Galicia.

En este sentido, el artículo 245 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico recoge que en las autorizaciones de vertidos podrán imponer requisitos más rigurosos cuando sea necesario para garantizar que las aguas receptoras cumplan con las normas de calidad ambiental fijadas en la normativa vigente y con los objetivos ambientales que se establezcan en los planes hidrológicos. Asimismo, citar que el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en el apartado 2 del artículo 100 recoge: "La autorización de vertido tendrá como objeto la consecución de los objetivos ambientales establecidos. Dichas autorizaciones se otorgarán teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y de acuerdo con las normas de calidad ambiental y los límites de emisión fijados reglamentariamente. Se establecerán condiciones de vertido más rigurosas cuando el cumplimiento de los objetivos ambientales así lo requiera."

Por otra parte, segundo recoge el artículo 104.1. c) del Real decreto legislativo 1/2001, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, el órgano de cuenca podrá revisar la autorización de vertido para adecuar el vertido a las normas y objetivos de calidad de las aguas aplicables en cada momento y, en particular, las que para cada río, tramo de río, acuífero o masa de agua dispongan los Planes Hidrológicos de cuenca. En el mismo sentido, el artículo 261.1. c) del Real decreto 849/1986, por lo que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico recoge que el organismo de cuenca podrá revisar a las autorizaciones de vertido para adecuar el vertido a las normas de calidad ambiental correspondientes al medio receptor contemplados en el respectivo plan hidrológico de cuenca o, en su defecto, a las normas de emisión y de calidad ambiental que se dicten con carácter general.

**TERCEIRO. En cuanto a la vigilancia ambiental:**

- **En cuanto a la fase de obras** a la forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental no se hace observación alguna, con la excepción de las indicadas en el punto anterior.
- **En cuanto a fase de explotación** señalar que en el documento ambiental no se fija específicamente un plan de vigilancia ambiental, con independencia de los condicionantes que pueda establecer el órgano competente en materia de conservación de la naturaleza y/o del control del medio receptor que se pueda fijar en la autorización de vertido por parte

de Augas de Galicia, debería contemplarse unos puntos de control, parámetros y frecuencia de muestreo de las aguas.

A los efectos del control del medio receptor se considera que el vertido estaría afectado por los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia (Bacteriológicos, Físicos, Químicos, Microcontaminantes inorgánicos de tipo tóxico, (v) Microcontaminantes orgánicos de tipo tóxico) recogidos en el anexo II de la citada ley 9/2010.

Por otra parte, destacar que se produjo una modificación de dicho anexo por el artículo 38 de la Ley 7/2019, de 23 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas (publicada en el DOG núm. 246, 27 de diciembre de 2019), modificándose la tabla (i) Bacteriológicos del anexo II de la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia, por el cual los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia para los parámetros bacteriológicos dejan de ser para los Coliformes fecales, *Streptococos fecales* y Coliformes totales pasando a ser para la *Escherichia coli* y los *Enterococos intestinales*. En este sentido, si bien en la documentación recoge un valor de desinfección para el efluente de vertido de dichos parámetros, señalar que el Artículo 7 (Programa de vigilancia y control) de la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar recoge el control de otros parámetros microbiológicos, tales como Coliformes fecales, *Streptococos fecales* y Coliformes totales, para los cuales se pueden considerar dicho control como complementario de los anteriores.

El artículo 7.3.2 de la citada Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar establece para el control de las aguas receptoras de las **conducciones de desagüe** (tipología por longitud de la conducción de vertido que corresponde) que solo se realizarán análisis completos y la frecuencia mínima de muestreo será de dos por año. Asimismo, recoge que para el análisis completo de las aguas receptoras se determinará el resto de los contaminantes (no recogidos en el análisis simplificado) cuya concentración deberá ser controlada, de acuerdo con la normativa vigente, añadiendo también que dentro del conjunto de parámetros del análisis simplificado, la Administración competente podrá incluir cualquier otro parámetro cuando considere necesaria su determinación para mantener los objetivos de calidad. Teniendo en cuenta lo anterior, considerara necesario incluir otros parámetros a los del análisis simplificado en el análisis completo, con el fin de comprobar el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las aguas donde se realizaría el vertido, lo cual se motivó en que en el Plan Hidrológico de Galicia-Costa (PHGC) 2015-2021 se identifican las masas de agua y se definen los objetivos ambientales que corresponden a cada una de ellas, en concreto en el capítulo 8 (Objetivos medioambientales y exenciones) del PHGC, recogiendo que el cumplimiento de los objetivos medioambientales no se limita a la consecución del buen estado de las aguas, sino que contempla también el cumplimiento del principio de no deterioro y de los requerimientos adicionales establecidos para las zonas protegidas (rías y zonas de baño).

Finalmente, recordar lo recogido en el apartado 1 del artº 6 (proyecto de vertidos a través de conducciones de desagüe) de la citada Orden de 13 de julio de 1993, sobre la necesidad de que las concentraciones de las sustancias contaminantes presentes en el efluente resulten inferiores a los valores establecidos como objetivos de calidad para la zona receptora, no solamente los bacteriológicos, así como la necesidad de la justificación de que dichos valores no se excederán por la acumulación de sustancias contaminantes debida la escasez de renovación.

Con el fin de comprobar el cumplimiento de los objetivos medioambientales de las aguas donde se proyecta verter (ría de Arousa), se considerará necesario añadir a los parámetros a determinar recogidos en la citada orden para análisis simplificados los indicadores para la

evaluación del estado de las aguas costeras (estado ecológico, tanto elementos de calidad biológicos como físico-químicos, y estado químico), junto con otros elementos de calidad de los programas de control recogidos en el PHGC, así como los requerimientos adicionales establecidos para las zonas protegidas de la masa de agua donde se realizaría el vertido.

➤ **Control del medio receptor del vertido de la EDAR:**

Los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido, así como aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación citada anteriormente. Teniendo en cuenta lo recogido en el artículo 7 de la citada Orden de 13 de julio de 1993 para una conducción de desagüe, la existencia de las zonas de protección citadas, la evaluación del estado del medio receptor del PHGC, y los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia recogidos en el anexo II de la Ley 9/2010, y los motivos expuestos anteriormente, se hace la siguiente propuesta de programa de vigilancia de la calidad de las aguas receptoras:

Puntos de muestreo <sup>(9)</sup>	Periodicidad	Parámetros a analizar en cada uno de los puntos (unidades)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tres puntos situados sobre la línea de costa: dos a ambos lados del tubo de desagüe, y otro en el arranque del tubo</li> <li>Un punto a la salida del efluente.</li> <li>Un punto situado en la zona de baño más próxima al vertido <sup>(6)</sup></li> <li>Un punto en la zona de producción de moluscos más próxima al vertido.</li> <li>Un punto en la zona de no afección.</li> </ul>	DOS AL AÑO <sup>(5)</sup> (SEMESTRAL)	<p>pH (Uds. Sörensen) <sup>(1) (2)</sup>                      Temperatura (°C) <sup>(1) (2) (3)</sup>                      Color (mg Pt-Co /l) <sup>(1) (2)</sup>                      Salinidad (µS/cm) <sup>(1) (2) (3)</sup>                      Transparencia (m) <sup>(1) (2)</sup>, Sólidos en suspensión (mg/l) <sup>(1) (2) (3)</sup>, Turbidez <sup>(3)</sup> (NTU),                      Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's) (mg/l) <sup>(1) (3)</sup>                      Clorofila a (µg/l) <sup>(4)</sup>                      Demanda Química de Oxígeno, DQO (mg/l) <sup>(8)</sup> / Carbono orgánico total, COT (mg/l)                      Demanda Biológica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub> (mg/l) <sup>(8)</sup></p> <p>Condiciones de oxigenación: Oxígeno disuelto (mg/l de O<sub>2</sub>) <sup>(1) (2) (3)</sup>, Tasa de saturación de oxígeno (% sat O<sub>2</sub>) <sup>(3)</sup></p> <p>Nutrientes:                      Amonio (mg NH<sub>4</sub>/l) <sup>(3)</sup>,                      Nitritos (mg NO<sub>2</sub>/l) <sup>(2) (3)</sup>,                      Nitratos (mg NO<sub>3</sub>/l) <sup>(2) (3)</sup>,                      Nitrógeno total (mg N/l) <sup>(3)</sup>,                      Fosfatos (mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l) <sup>(2) (3)</sup>,                      Fósforo total (mg P/l) <sup>(3)</sup></p> <p>Microbiología:                      Coliformes totales <sup>(2)</sup> (UFC/100 ml), Coliformes fecales <sup>(2)</sup> (UFC/100 ml), <i>Streptococos fecales</i> <sup>(2)</sup> (UFC/100 ml),  <i>Enterococos intestinales</i> <sup>(1) (7)</sup> (UFC/100 ml),  <i>Escherichia coli</i> <sup>(1) (7)</sup> (UFC/100 ml)</p>

Puntos de muestreo <sup>(9)</sup>	Periodicidad	Parámetros a analizar en cada uno de los puntos (unidades)
(1) Parámetros recogidos como objetivos de calidad de las aguas de la rías de Galicia (anexo II de la Ley 9/2010 de aguas de Galicia)		
(2) Parámetros recogidos en el artículo 7.3.2. de la Orden de 13 de julio de 1993.		
(3) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad físicoquímicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC.		
(4) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad biológicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC. Se tendrá en cuenta que la valoración del estado ecológico de las masas costeras en el PHGC se determinó a partir del fitoplancton basándose en el percentil 90 de la concentración de clorofila la, calculado durante la época de floración, entre febrero y noviembre, debiéndose indicar en la documentación que se remita la metodología empleada (procedimientos y índices) para su valoración		
(5) Para proponer la periodicidad se tuvo en cuenta lo recogido en el artículo 7.3.2. de la Orden de 13 de julio de 1993, no obstante se proponen separar entre estos muestreos un período de seis meses dentro del año natural.		
(6) Se realizaría como mínimo de un análisis durante la temporada de baño que determine la Consellería de Sanidad, partiendo inicialmente que la temporada de baño se establece, de manera genérica, desde el 1 de junio hasta el 30 de septiembre. En caso de que coincida la zona de baño más próxima con un punto de marisqueo podría considerarse un único punto de muestreo.		
(7) Parámetros a controlar en la calidad de las aguas de baño		
(8) Otros parámetros indicadores.		
(9) La justificación de la elección de estos puntos, así como sus coordenadas UTM (Datum ETRS89), deberán establecerse por el solicitante mediante un estudio de justificación técnicamente fundado y ser comunicado a Augas de Galicia para su aprobación.		
Estos controles del medio, para cada uno de los puntos indicados se realizarían coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales.		
Estos controles se realizarán sobre una muestra compuesta a partir de otras dos submuestras tomadas en media bajamar y media pleamar para cada uno de los puntos indicados y coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales depuradas.		
En los informes que se remitirán se recogerán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo, junto con parámetros físicoquímicos indicadores de las masas de agua.		
Todos los muestreos y análisis deberán realizarse por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECAH); debiendo observar las prescripciones técnicas particulares para las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de la calidad de las aguas. En cualquiera caso, el método analítico debe estar validado, siendo fundamental que este permita alcanzar los límites de cuantificación necesarios para valorar el resultado respecto a valores de la normativa de aplicación a calidad de las aguas.		
El citado artículo 7 de la Orden de 13 de julio de 1993 recoge que se podrá reducir la frecuencia de la determinación de alguno de los parámetros cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptora, por el cual en función de los resultados analíticos obtenidos en este controles y de la evolución de la calidad del medio se podría variar la frecuencia en años posteriores de los citados controles.		

➤ **Control de sedimentos y organismos:**

El anexo II de la Ley 9/2010 establece como objetivo para sedimento/moluscos/crustáceos en las rías el no aumento a lo largo del tiempo de los microcontaminantes inorgánicos y orgánicos de tipo tóxico. Por otra parte, en el punto de las redes de seguimiento del estado de las aguas

de costeras situado en las cercanías del punto de vertido (Código: CW-09-10) no se dispone de datos de la tendencia a largo plazo para el sedimento. Por el cual, toda vez que el vertido final se realizaría en una ría con diversas zonas protegidas, se recomienda realizar un muestreo anual de sedimentos y organismos.

Para el control de sedimentos y de organismos se proponen seleccionar dos puntos de muestreo en el área de influencia del vertido de la conducción de desagüe, donde el sedimento tienda a acumularse, y un punto en la zona no influida que sirva de blanco de referencia, así como en lugares donde se encuentren poblaciones abundantes de organismos representativos de la zona. Las coordenadas UTM de estos puntos de medición deberán ser comunicadas a Augas de Galicia para su aprobación, junto con los puntos de control del medio receptor.

En cuanto a los parámetros a analizar en los puntos de control de los sedimentos, teniendo en cuenta lo recogido en la red de control de sustancias peligrosas (Prioritarias, Preferentes y otros contaminantes) en sedimento de aguas costeras, se considerara como mínimo necesarios los siguientes parámetros: granulometría, materia orgánica, carbono orgánico total, hidrocarburos totales del petróleo, mercurio, cadmio, cromo, selenio, plomo, cobre, zinc, arsénico y níquel.

El muestreo de sedimentos y de organismos en los puntos indicados se realizará coincidiendo con un de los controles anteriores del matriz agua.

Asimismo, se proponen recoger en un informe anual los resultados analíticos del control del medio receptor, de los resultados del control de sedimentos y organismos; así como una evaluación de los efectos del vertido y del grado de mantenimiento de las condiciones del medio receptor.

➤ **Control del medio receptor de los alivios:**

Con el fin de comprobar el cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidos en la legislación citada, se proponen como puntos de control del vertido de los alivios que vertirían a la ría a través los siguientes:

- Tres puntos de muestreo sobre la línea de costa (dos a ambos lados del conducción de desagüe, y uno en el arranque de este).
- Un punto a salida del efluente: En el caso de estar el punto de vertido en la línea de costa, este punto será el mismo que en el arranque de este.

No obstante, para el control de las zonas protegidas próximas se proponen también los siguientes puntos:

- Un punto en una zona de baño próxima.
- Un punto en la zona de producción de moluscos próxima.
- Un punto en la zona de no afección.

**No obstante, dada la proximidad de los puntos de vertido de la EDAR y alivios de los bombeos de Praza do Regueiro, Concello, y Camboa, y el solapamiento de la simulación en cuanto a la afección de los mismos, se pueden considerar el control para dichos alivios cumplido con el del vertido de la EDAR. Por otra parte, para el vertido de los alivios de los bombeos de Cantiño, y Cabodeiro dada su proximidad y el solapamiento de la simulación en cuanto a la afección de los mismos, se pueden considerar un único control, mientras que el alivio de Rubia sería considerado independiente de los anteriores, en cuanto a su control.**



Para el vertidos a ría se proponen realizar análisis completos (los mismos parámetros del emisario) y con un número mínimo de análisis de dos anuales.

Estos controles del medio, para cada uno de los puntos indicados, se deberían realizar coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales. No obstante, al ser un vertido discontinuo en el tiempo las dos analíticas anuales se realizarían en las épocas en que efectivamente este a realizarse vertido.

La justificación de la elección de los puntos de control en medio receptor, así como sus coordenadas UTM, deberán establecerse por el solicitante por medio de un estudio técnicamente fundado y ser comunicadas a Augas de Galicia para su aprobación.

Todos los muestreos y análisis correspondientes al control del medio receptor se deberían realizar por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECA).

**CUARTO.** Con independencia de los límites establecidos en el vertido, se deberá evitar la afección incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, por lo que se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidas en la legislación citada anteriormente. Así como aquellos que se deriven de las normas de aplicación a consecuencia de la existencia de determinadas figuras de protección en la zona de vertido. En caso de que el vertido cause afección incompatible con el medio receptor, se podría revisar los condicionantes establecidos en el presente informe.

Estas consideraciones se emiten estrictamente desde el punto de vista de las competencias de la Área de Calidade das Augas, sin perjuicio de lo que informe al respecto otras áreas u organismos con competencia en la materia y de los condicionantes que se puedan establecer en las preceptivas autorizaciones que se tramiten en Augas de Galicia.

(...)"

#### Vertidos

Con fecha 10/12/2020, el Área de Vertidos de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico de Augas de Galicia, emitió las siguientes consideraciones acerca de la actuación proyectada:

"Examinada la documentación remitida, por parte del área de Vertidos no se formulan objeciones a las actuaciones proyectadas, no obstante será preciso tramitar el correspondiente expediente de solicitud de autorización de vertido con el objeto de que Augas de Galicia determine, de acuerdo con la disposición adicional duodécima de la Ley 9/2010, de aguas de Galicia, las condiciones en las que habrá de realizarse el vertido, para lo cual se realizarán las consultas correspondientes a los distintos organismos.

Señalar que toda vez que se contempla realizar la evacuación del vertido a través de la conducción existente, en su momento se deberá acreditar que se dispone de la correspondiente concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre o, en su defecto, tramitar el correspondiente expediente conforme al establecido en la Ley de Costas y el Reglamento General de Costas.

Finalmente indicar que, en su caso, por parte de este Área de Vertidos se considera más adecuado controlar y limitar el nitrógeno en el vertido, cómo nitrógeno total en el lugar de nitrógeno total Kjeldahl"

#### Conclusión

Vista la documentación aportada en relación al proyecto "Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)", en lo relativo a los aspectos sobre los que se solicita informe, se concluye que, en base a las consideraciones al efecto referidas en el presente informe, **no es previsible que el proyecto puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en su documento ambiental y las consideraciones a tal efecto referidas en el presente informe.**

Estas consideraciones se emiten estrictamente desde el punto de vista de las competencias de este organismo de cuenca, sin entrar a valorar otras consideraciones técnicas, urbanísticas o ambientales que no son objeto del mismo y sin perjuicio de los condicionantes que se puedan establecer en las preceptivas autorizaciones de Augas de Galicia que se tramiten segundo lo establecido en los artículos 9.4, 78 e 126 do RDPH.

Santiago de Compostela – La Jefa del Área de Autorizacións e Concesións – María del Carmen Beneyto González – Baylín (Firma digital)

Santiago de Compostela – El Subdirector General de Xestión do Dominio Público Hidráulico – Roberto Arias Sánchez (Firma digital)

Asinado por: ARIAS SANCHEZ, ROBERTO  
Cargo: Subdirector Xeral de Xestión do Dominio Público Hidráulico  
Data e hora: 25/01/2021 12:56:10

Asinado por: BENEYTO GONZALEZ-BAYLIN, MARIA  
Cargo: Area de Autorizacións e Concesións  
Data e hora: 21/01/2021 14:41:09

CVE: L89J0WFBz0  
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>







Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
Subdirección General de Evaluación Ambiental

Asunto: "Contestación a consulta sobre el proyecto 20200101-Nueva EDAR de A Illa de Arousa (Pontevedra)"  
Localización: TM A Illa de Arousa (Pontevedra)

Promotor: Acuaes

Clave: MMA/0555 Su Nº Exped.: SGEA/AJR/fjs/20200101

#### Antecedentes

Dentro del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada que ese organismo está llevando a cabo del proyecto de una nueva EDAR en A Illa de Arousa, el día 27.08.2020, recibimos su solicitud de informe junto con la siguiente documentación: Documento Ambiental del proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa; Anejos: Anejo 1 Estudio de alternativas, Anejo 2 Planos del proyecto, Anejo 3 Cartografía, Anejo 4 Memoria de Prospección Arqueológica, Anejo 5 Legislación, Anejo 6 Estudio de ruidos, Anejo 7 Estudio de olores, Anejo 8 Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios, Anejo 9 Estudio medio biótico marino y Anejo 10 Presupuesto; solicitud del promotor del inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada y el listado de organismos consultados.

#### Resumen del proyecto

De acuerdo con la documentación aportada, el proyecto presentado contemplaría la construcción de una nueva EDAR en A Illa de Arousa, toda vez que se ha puesto de manifiesto la incapacidad hidráulica y de tratamiento de la EDAR actual, que no tiene capacidad para cumplir con los requisitos de vertidos de nutrientes (N y P) a un medio receptor de gran importancia socioeconómica en su entorno, debido a la intensiva explotación de cultivos de bivalvos existente en la zona.

El proyecto presentado contempla las siguientes actuaciones:

- Construcción de una nueva EDAR, con capacidad máxima de 10.070 hab equivalentes, ubicada en el paraje denominado "Niño do Corvo". El tratamiento elegido es el de aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente con rayos ultra violeta y deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador. El proyecto contempla la desodorización por biotrickling de todos los elementos y zonas susceptibles de generar problemas de olores.

El acceso a la EDAR se propone empleando el vial existente que parte del núcleo de Arousa y llega a la parcela de localización.

- Emisario de salida del efluente: se aprovecha el actual emisario de vertido al mar, proyectando la conexión desde la nueva EDAR con el tramo terrestre del emisario, mediante la instalación de un tramo de tubería de PVC de 400 mm y 285 m de longitud.
- Acometida eléctrica: se proyecta mediante una nueva salida de MT subterránea (12/20 kV) desde la EDAR actual hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la nueva EDAR, la longitud total será de 515 m.
- Acometida de agua potable: se prevé mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro y una longitud estimada de 10 m desde la red de abastecimiento municipal.



- Optimización de la red de saneamiento:

Mejora de la instalación de la EBAR de Concello, situada en la Plaza do Concello, mediante la instalación de un triturador a la entrada del bombeo, en una arqueta adosada a la arqueta actual de entrada, así como una mejora en el sistema de alivio con el fin de evitar los actuales reboses de agua residual a través del colector de pluviales, sin ningún tipo de tratamiento de desbaste.

Así mismo se ha previsto la instalación de un sistema deflector mediante colocación de una chimenea en el interior de las cámaras de bombeo, y una reconfiguración de las actuales conexiones de alivio del Bombeo.

Prolongación del actual colector de impulsión de agua residual que llega a la EDAR actual hasta el pretratamiento de la nueva EDAR, mediante la instalación de un tramo de tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 165 m de longitud.

#### Informe

En contestación a su solicitud, estimamos conveniente hacer las siguientes apreciaciones:

- De acuerdo con la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental, el documento ambiental debería incluir la alternativa cero o de no realización del proyecto, en el estudio de las principales alternativas y justificación de las principales razones de la solución adoptada.
- Independientemente de que se haya incluido en la identificación, descripción y valoración de impactos del documento ambiental la posible contaminación del suelo, deberán tener en cuenta también que, según la legislación vigente en materia de suelos, la actividad se incluye dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo, con todas las obligaciones que ello conlleva.
- En la medida de lo técnicamente posible, sería conveniente que se mantenga en funcionamiento la EDAR actual hasta que esté pleno funcionamiento la que ahora se proyecta, con el objeto de evitar al máximo posible una situación prolongada de vertidos contaminantes sin tratamiento al medio marino.

Consideramos que esta condición es de suma importancia teniendo en cuenta los valores asociados al ámbito marino de actuación ya que, además de desarrollarse en él una importante actividad de cultivos marinos (está declarada como zona de producción de moluscos), está declarado también como Zona de especial protección para las aves en aguas marinas (ZEPA ES0000499) con la denominación "Espacio mariño das Rías Baixas de Galicia", que forma parte de la Red Natura 2000 y que es Área Marina protegida OSPAR y además, se podrían encontrar en el entorno algas formadoras de fondos Mäerl de gran importancia ecológica.

- En consonancia con lo indicado en el párrafo anterior, debería revisarse el apartado de Áreas protegidas por instrumentos internacionales del documento ambiental, ya que el espacio protegido "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia" es también Área Marina Protegida OSPAR.
- Tal y como se indica en el documento ambiental, emplearán especies autóctonas en la restauración ambiental pero además, deberán adoptar todas las medidas necesarias para evitar que el proyecto favorezca la presencia y expansión de posibles taxones exóticos invasores presentes. Por otra parte, debe evitarse la realización de las actuaciones más molestas asociadas a la obra durante la época reproductiva de las especies de fauna más importantes.





**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E VIVENDA  
Dirección Xeral de Calidade Ambiental,  
Sostibilidade e Cambio Climático

San Lázaro, s/n  
15781 Santiago de Compostela

galicia

- Aunque tal y como se indica en el documento ambiental, la parcela de localización de la EDAR actual es de titularidad privada, es recomendable que se dismantelen las instalaciones que queden en desuso, para evitar construcciones industriales que alteren y deterioren el paisaje en la zona, así como restaurar la parcela en la medida de lo posible y si no se va a dedicar a otro uso en un futuro cercano.
- Además de contemplar la instalación de placas solares en el edificio de control con el objeto de minimizar el impacto de la huella de carbono de la EDAR, deberían tener en cuenta otros criterios de eficiencia energética en el esquema de funcionamiento de la EDAR.
- Deberán en la medida de lo posible reutilizar el material extraído de los movimientos de tierras con el objeto de evitar la apertura de vertederos. De la misma manera sería recomendable estudiar en profundidad la posibilidad de valorizar y reutilizar los lodos obtenidos del proceso de depuración.
- Los impactos acústicos (tanto en la fase de obras como en la de explotación), así como los derivados de la generación de olores deberán ser objeto de un especial seguimiento para detectar posibles molestias y afecciones a la población y a las comunidades faunísticas existentes en la zona, así como posibles incumplimientos y poder establecer, a la mayor brevedad posible, las medidas correctoras precisas.

Finalmente, además de lo indicado y en relación a los efectos de determinados proyectos en el medio ambiente, es importante recordar que el promotor está obligado a cumplir toda la legislación que le sea de aplicación en materias ambientales, la normativa técnica sectorial, así como lo indicado por los diversos organismos con competencias en los distintos aspectos ambientales que pudieran ser afectados, para una eficiente integración ambiental de este proyecto.

En ese sentido, para los aspectos ambientales que puedan verse afectados por el proyecto como, en su caso, recursos marinos, biodiversidad y biosfera marina, compatibilidad con la estrategia marina, autorización en la zona servidumbre de protección de costas, posibles afecciones, tanto directas como indirectas a espacios protegidos (Red Natura 2000, OSPAR, ...) etcétera, deberán tener en cuenta los informes de los restantes organismos competentes que, según se refleja en la lista de organismos consultados aportada, han sido también consultados. En relación a dicha lista, detectamos que la Dirección Xeral de Patrimonio Natural y la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural no figuran en dicha lista y consideramos que también deberían ser consultadas.

Todo lo anterior se informa dentro del ámbito de las competencias atribuidas a este órgano ambiental y sin perjuicio de las autorizaciones, licencias o permisos que resulten legalmente procedentes, así como de otros informes necesarios.

Santiago de Compostela, *en la fecha de la firma electrónica*

Manuel Díaz Cano *(firmado electrónicamente)*  
Xefe do Servizo de Avaliación Ambiental de Proxectos

Asinado por: DIAZ CANO, MANUEL  
Cargo: Xefe do Servizo de Avaliación Ambiental de Proxectos  
Data e hora: 05/11/2020 14:08:17

CVE: YmCVLw8UYE  
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Xacobeo 2021



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E VIVENDA  
Dirección Xeral de Patrimonio Natural

Edificio Administrativo San Lázaro, s/n  
15781 Santiago de Compostela

galicia

N/REF: SA/PO/001/20

S/REF: SGEA/AJR/fjs/20200101

Adjunto remito informe emitido por esta Dirección Xeral relativo al proyecto "PNUEVA EDAR DA ILLA DE AROUSA", ILLA DE AROUSA (A) - PONTEVEDRA, de acuerdo con su solicitud.

Santiago de Compostela, fecha da firma digital

La directora general de Patrimonio Natural

Belén Mª do Campo Piñeiro  
Firma digital

Asinado por: DO CAMPO PIÑEIRO, BELÉN MARIA  
Cargo: Directora Xeral de Patrimonio Natural  
Data e hora: 14/07/2021 19:25:00

CVE: uDPSzshCES  
Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



Xacobeo 2021

**MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL - E05077101**

XP

ASUNTO	INFORME AMBIENTAL	CLAVE	SA-PO-001-20
PROYECTO	Nueva EDAR de A Illa de Arousa. Documento Ambiental. Contestación a consulta sobre el proyecto 20200101.		
ESPACIO NATURAL	Ninguno.		
CUENCA FLUVIAL	---		
AYUNTAMIENTO	A Illa de Arousa	PROVINCIA	Pontevedra
SOLICITANTE	Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Ref.:	SGEA/AJR/fjs/ 20200101
PROMOTOR	ACUAES, Aguas de las cuencas de España.	Ref.:	ACE/807.1/197PRO Y/01

### I. Antecedentes administrativos

Mediante oficio del 12 de noviembre de 2020, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), tuvo entrada en la Dirección General de Patrimonio Natural, con fecha 13 de noviembre de 2020 y de conformidad con lo establecido en el artículo 46 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la petición de informe relativo a la siguiente documentación:

- "Nueva EDAR de A Illa de Arousa. Documento Ambiental".

Documentación elaborada por AYESA, con fecha de 23 de junio de 2020 para ACUAES, Sociedad Estatal de Aguas de las cuencas de España.

Se solicita informe con el fin de determinar si el proyecto puede causar impactos ambientales significativos, teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras previstas en el documento ambiental.

Asimismo, se señala que, si finalmente se determina el sometimiento del proyecto a la tramitación de evaluación de impacto ambiental ordinaria, con la respuesta emitida desde esta Dirección General, se considerará realizado el trámite a lo que se refiere el artículo 34 de la Ley 21/2013 y que se procederá de acuerdo con lo señalado en el apartado 6 del dicho artículo 34. En consecuencia, se dará por cumplimentada la información relativa a la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental.

### II. Resumen de la documentación

La red de saneamiento del Ayuntamiento de la Illa de Arousa es de tipo separativo, aunque existen puntos en los que se incorporan aguas pluviales. Esta red transporta el volumen de aguas residuales que se generan en el municipio hasta la EBAR del Ayuntamiento, donde son impulsadas (a razón de 85 l/s) hasta la estación depuradora actual. Este bombeo genera, en situaciones de entrada de

caudales superiores a su capacidad o en casos de parada de las bombas, reboses o vertidos de agua residual a través del colector de pluviales (cuesta Muelle de Pao), al carecer de sistema de alivio. Por otra parte, el actual sistema de desbaste (reja manual) genera problemas de colmatación, que provocan la entrada de agua sin desbaste a la cámara de bombeo, ocasionando la parada de las bombas.

La actual EDAR de la Illa de Arousa, construida hace veinte años, responde a una tipología de tratamiento físico-químico que presenta importantes deficiencias, tanto de capacidad, como de tratamiento; de manera que el efluente depurado no alcanza los requisitos de vertido de nutrientes (nitrógeno y fósforo), lo que supone una especial incidencia, debido a los requisitos de la calidad microbiológica exigidos a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos. Se trata de una depuradora compacta confinada dentro de una nave industrial, localizada en suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, sin posibilidad de ampliación de superficie, por lo que no es posible considerar su ampliación entre las alternativas viables.

Por todo ello, se redacta el proyecto de nueva EDAR, que tiene por objeto la mejora en materia de saneamiento y depuración de las aguas residuales que se generan en el Ayuntamiento, posibilitando el funcionamiento adecuado de las instalaciones existentes y el cumplimiento de los límites normativos fijados por la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, para el efluente depurado.

Se selecciona la alternativa que ubica la estación depuradora en una parcela situada en el entorno de las coordenadas UTM X=509.580; Y=4.712.035 (ETRS89, zona 29N), en el paraje denominado "Niño do Corvo". Localización próxima al litoral, entre la EDAR actual y el IGafa (Instituto Gallego de Formación en Acuicultura). La parcela limita al norte con el vial que conecta el casco urbano con el IGafa y, al sur, con la fábrica Pescadona S.A.

Las actuaciones contempladas en el proyecto son las siguientes:

- 1 Construcción de una nueva EDAR, con capacidad máxima de 10.070 Hab/eq. El proceso de tratamiento elegido es de aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente por medio de canal de rayos UV y deshidratación de lodos por medio de tornillo deshidratador.
- 2 El acceso a la EDAR, empleando el vial existente, que parte del núcleo de Arousa y llega a la parcela de emplazamiento.
- 3 Emisario de salida del efluente: se aprovecha el actual emisario de vertido al mar, proyectando la conexión desde la nueva EDAR con el tramo terrestre del emisario, mediante la instalación de un tramo de tubería de PVC de 400 mm de diámetro y 285 m de longitud. El vertido se produce en el entorno de las coordenadas UTM X=509.961; Y=4.711.667.



- 4 Acometida eléctrica mediante una nueva salida de MT subterránea (12/20 kV) desde la EDAR actual hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo. La longitud total de la línea será 515 m.
- 5 Acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro y una longitud estimada de 10 m desde la red de abastecimiento municipal.
- 6 Optimización de la red de saneamiento:
  - 6.1 Mejora de la instalación de la EBAR del Ayuntamiento, situada en la Plaza del Ayuntamiento, mediante la instalación de un triturador a la entrada del bombeo, en una arqueta adosada a la arqueta actual de entrada, así como una mejora en el sistema de alivio con el fin de evitar los actuales reboses de agua residual, a través del colector de pluviales, sin ningún tipo de tratamiento de desbaste. Así mismo, se prevé la instalación de un sistema deflector, mediante la colocación de una chimenea en el interior de las cámaras de bombeo, y una re-configuración de las actuales conexiones de alivio del bombeo.
  - 6.2 Prolongación del actual colector de impulsión de agua residual que llega a la EDAR actual, hasta el pretratamiento de la nueva EDAR, mediante la instalación de un tramo de tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 165 m de longitud.

Los parámetros del efluente de la EDAR se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 1.- Parámetros del vertido de la EDAR de Niño do Corvo.

Parámetro	Concentración
DBO <sub>5</sub>	25 mg/l
DQO	125 mg/l
Sólidos en suspensión totales	35 mg/l
Nitrógeno total	15 mg/l
Fósforo total	2 mg/l
Coliformes totales	10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup> ufc/100 ml
Coliformes fecales	10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> ufc/100 ml
Streptococos fecales	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup> ufc/100 ml
Temperatura	13-25°C
Conductividad	3.610 µS

El estado actual de la conducción de salida de agua tratada es óptimo, por lo que se continuará utilizando. En el tramo submarino, tras la inspección realizada, se ha podido constatar que se encuentra en buen estado, sin roturas ni desplazamientos. En este tramo la tubería es de polietileno DN-400 mm. Para un caudal de 85 l/s la velocidad de paso resultante es de 0,87 m/s.



En los movimientos de tierra de la parcela de la EDAR se considera que el material excavado no es apto para su utilización como relleno, por lo que la totalidad del material excavado se trasladará a vertedero y el relleno se realizará con materiales procedentes de préstamo. Se asume esta hipótesis dado que no existe, en esta fase, información sobre la calidad del material excavado. En el proyecto constructivo formará parte del estudio geotécnico la valoración de la posibilidad de re-aprovechar el material excavado, en función de los requisitos geotécnicos que demande la cimentación de los distintos elementos. En cuanto a las zanjas de conducciones externas, se desarrollarán en gran parte de su trazado por viales existentes, por lo que es predecible que se encajen en la plataforma granular de estos viales y que este relleno sea, en parte, aprovechable. Para los cálculos se va a suponer un re-aprovechamiento entorno del 65-70%. En cuanto a la primera capa de tierra vegetal eliminada en las labores de despeje y desbroce, se acopiará en caballones para su posterior reutilización en la obra.

Se identifican los posibles impactos y se establecen medidas de prevención, protección y corrección.

Los criterios que deberán seguirse para la recuperación paisajística son los siguientes:

- integración del proyecto en el paisaje natural consiguiendo un elemento de enlace entre la EDAR y el entorno que la rodea;
- cicatrización de los impactos producidos en la ejecución del proyecto;
- Enmascaramiento de vistas o elementos anti estéticos;
- Protección de las superficies contra la erosión y deslizamientos;
- Recuperación de la vegetación natural con especial atención a la zona de las instalaciones auxiliares.

De acuerdo con los resultados del modelado numérico, al contar con un tratamiento de desinfección con radiación UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, el efluente no genera incumplimiento de las normativas de calidad de aguas de las rías en el área de estudio. Durante el funcionamiento de la nueva EDAR se prevé una mejora de la calidad de las aguas, ya que el objetivo fundamental del proyecto es la mejora de la depuración y calidad de vertido del agua depurada al medio marino. Por este motivo, en la fase de explotación de la nueva EDAR, no se espera una afección a la fauna existente.

Para evitar afecciones a la ZEPA, siempre que sea posible, se ejecutarán los trabajos que generan mayor ruido fuera de los meses de verano, ya que es cuando se producirán las mayores concentraciones de aves en la ZEPA.

Se incluye un plan de vigilancia ambiental para la fase de obras y la de explotación.



### III. Análisis de la documentación

Examinada la documentación recibida y considerando la información aportada por el Servicio de Patrimonio Natural de Pontevedra de fecha 15 de diciembre de 2020, se realiza el siguiente análisis:

1. El lugar donde se localiza el proyecto no ostenta ninguna figura de espacios naturales protegidos, de las recogidas en la Ley 5/2019, de 2 de agosto, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad de Galicia y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

No obstante, el punto de vertido se encuentra próximo al espacio natural protegido ZEC "Complejo Ons-O Grove (ES1140004)" (entorno a unos 1.380 m), actualmente amparado por el Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.

Así mismo, el nuevo emisario y el punto de vertido se localizan en la Zona de especial protección para las aves (ZEPA) "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia".

2. De conformidad con el artículo 75 de la Ley 5/2019, de 2 de agosto, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad de Galicia, la zona de actuación no esta comprendida dentro de los límites de ningún área protegida por instrumentos internacionales.
3. Revisado el Inventario de humedales de Galicia (IHG), creado por el Decreto 127/2008, de 5 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el Inventario de humedales de Galicia se observa que, el desarrollo del proyecto, no afecta a ninguna de las zonas húmedas recogidas en el dicho inventario.
4. El proyecto no afectaría a las áreas prioritarias para avifauna amenazada y/o Zonas de protección de la avifauna contra líneas eléctricas de alta tensión, según se establece en la Resolución de 18 de septiembre de 2018, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en la que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
5. A partir de la información disponible, se constata que la actuación prevista no se sitúa dentro de la zona de afección de ningún cauce fluvial.
6. De conformidad con el Atlas de hábitats naturales y seminaturales de España (2005), realizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), en la zona de actuación se localizan teselas donde se identificaron los siguientes hábitats naturales de interés comunitario o prioritarios (\*):



COD. UE.	PRIORITARIO (SI/NO)	DENOMINACIÓN
1130	No	Estuarios
1230	No	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas.
4040*	Si	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i> .

Parte del emisario y el punto de vertido se sitúan en una tesela del hábitat 1130, si bien ya están construidos en la actualidad y no se proyectan actuaciones nuevas. La parcela de la nueva EDAR linda con teselas que contienen los hábitat 1230 y 4040\*, este último prioritario.

Adicionalmente, una vez revisados los hábitats naturales de interés comunitario asociados al espacio natural protegido, según la información empleada en la elaboración del Plan director de la red Natura 2000 de Galicia, se constata que la actuación prevista (emisario y punto de vertido) afecta a varias teselas, donde se incluyen los siguientes hábitats naturales de interés comunitario y/o prioritarios (\*):

COD. UE.	PRIORITARIO (SI/NO)	DENOMINACIÓN
1110	No	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
1160	No	Grandes calas y bahías poco profundas.
1170	No	Arrecifes.

7. En el ámbito de actuación no están presentes árboles o formaciones incluidas en el Decreto 67/2007, de 22 de marzo, por el que se regula el Catálogo Gallego de árboles singulares.
8. Según se deriva de la información disponible en la Dirección General de Patrimonio Natural, la cuadrícula en la que se incluye el ámbito de actuación del proyecto (UTM 10x10 29TNH01), se corresponde con el área de distribución de las siguientes especies protegidas, incluidas en el Decreto 88/2007 de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas (CGEA):

9.

#### A) Flora

Especie	CGEA
<i>Succisa pinnatifida</i>	E
<i>Omphalodes littoralis</i> ssp. <i>gallaecica</i>	E
<i>Limonium humile</i>	V
<i>Alyssium loiseleurii</i>	V
<i>Spiranthes aestivalis</i>	V
<i>Lithothamnium coralloides</i>	V, III
<i>Phymatholithon calcareum</i>	V, III

#### B) Fauna

Especie	CGEA
<b>INVERTEBRADOS</b>	
<i>Echinus sculentus</i>	V
<i>Charonia lampas</i>	V
<i>Geomalacus maculosus</i>	V
<b>PECES</b>	
<i>Alosa alosa</i>	V



<b>ANFIBIOS</b>		
	<i>Hyla arborea</i>	V
	<i>Rana iberica</i>	V
<b>AVES</b>		
	<i>Puffinus mauretanicus</i>	E
	<i>Milvus milvus</i>	E
	<i>Botaurus stellaris</i>	E
	<i>Burhinus oedipnemos</i>	E
	<i>Uria aalge</i>	E(1)
	<i>Gallinago gallinago</i>	E(1)
	<i>Numenius arquata</i>	E(1)
	<i>Vanellus vanellus</i>	E(1)
	<i>Anas crecca</i>	E(1)
	<i>Hydrobates pelagicus</i>	V
	<i>Rissa tridactyla</i>	V
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	V
	<i>Circus cyaneus</i>	V
	<i>Circus pygargus</i>	V
	<i>Ixobrychus minutus</i>	V
	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	V
	<i>Scolopax rusticola</i>	V(1)
	<i>Haematopus ostralegus</i>	V
<b>MAMÍFEROS</b>		
	<i>Phocoena phocoena</i>	E
	<i>Tursiops truncatus</i>	V

(E) En Peligro de Extinción. (V) Vulnerable. (1) Población nidificante.

No obstante, cabe destacar que los datos señalados anteriormente están referidos a información asociada a una cuadrícula 10x10 km, por lo que únicamente proporciona una primera aproximación de cara a la realización del análisis.

En lo referente a la especie *Numenius arquata* según el informe de "Seguimiento de Aves 26. Aves acuáticas reproductoras en España, población en 2007 y método de censo", publicado por SEO-BirdLife, no es previsible encontrar parejas nidificantes en esta zona.

En lo referente a la especie *Vanellus vanellus*, según el "Atlas de aves reproductoras" (2003), publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cabe señalar que no es previsible encontrar parejas nidificantes en esta zona.

10. El proyecto no está incluido dentro del ámbito de Planes de recuperación o Conservación de especies protegidas.
11. La zona de actuación no se localiza dentro del ámbito de propuestas técnicas de zonificación de Planes de conservación/recuperación de especies amenazadas que se están elaborando en la Dirección General de Patrimonio Natural.
12. Con respecto a las observaciones efectuadas por el Servicio de Patrimonio Natural de Pontevedra, relacionadas con los valores naturales, se destacan las siguientes:
  - La vegetación de la parcela de localización de la EDAR de Niño do Corvo está formada, principalmente, por *Pinus pinaster*, mezclados con ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y con abundancia de tojos (*Ulex europaeus*) y vegetación de pequeño porte. No presenta hábitats prioritarios ni de interés comunitario.



- En el ámbito del proyecto no constan la presencia de ecosistemas fluviales significativos.
- El trazado del emisario de aguas residuales se encuentra dentro de la zona de especial protección para las aves (ZEPA) "ES0000499 Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia", declarado al amparo de la orden ministerial AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas. De acuerdo con el apartado 6 del artículo 84 de la Ley 5/2019, de 2 de agosto, del patrimonio natural y de la biodiversidad de Galicia, desde el momento de la declaración de una zona de especial protección para las aves, **ésta quedará sometida a lo dispuesto en los puntos 2, 3 y 4 de este artículo, por lo que el proyecto deberá someterse una adecuada evaluación de las repercusiones en el espacio.** Esta evaluación ha de realizarse de acuerdo con las normas que sean aplicables, conforme a lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por la Comunidad Autónoma de Galicia, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del dicho espacio.
- El trazado de los colectores discurre por viales existentes, por lo que no supone afección a hábitats de interés comunitario. Tampoco constan afecciones sobre especies de flora o fauna amenazada.

#### IV. Conclusiones

No son de esperar efectos ambientales negativos derivados de las actuaciones proyectadas ya que se establecen medidas protectoras y correctoras suficientes y adecuadas, así como un plan de vigilancia ambiental. Por otra parte y dado que se utiliza el mismo emisor submarino existente, sin realizar ninguna obra nueva o modificación del mismo, puede concluirse en que no se generarán nuevos impactos en la ZEPA, sino que, por el contrario, la mejora de la depuración de las aguas residuales y la reducción del riesgo de que se produzcan desbordamientos y vertidos incontrolados, redundará en beneficios ambientales y una mejora de la calidad de las aguas marinas de la zona.

A la vista de los antecedentes, del análisis de la documentación y de los datos aportados por el Servicio de Patrimonio Natural de Pontevedra, se considera que **no es previsible que el proyecto genere efectos significativos, siendo compatible con la preservación del patrimonio natural y la biodiversidad**, siempre y cuando se garantice el cumplimiento de las medidas contempladas en la documentación aportada y se establezcan las medidas de protección efectivas y suficientes de los hábitats que colindan con la parcela de la EDAR.

Si durante la ejecución y explotación del proyecto se detecta o demuestra cualquier afección significativa sobre los valores naturales de la zona, se tomarán inmediatamente las medidas adecuadas para paliar dicha afección y será, el Servicio de Patrimonio Natural de Pontevedra, quien



decidirá sobre la conveniencia de la solución a adoptar, así como las actuaciones precisas o las medidas compensatorias adecuadas para corregir los efectos producidos.

El presente informe se emite sobre la documentación aportada y sin perjuicio de otras comunicaciones, autorizaciones y/o informes precisos debiendo cumplir lo establecido en el resto de la legislación que le sea de aplicación. Cualquier modificación del proyecto que tenga alguna afección sobre el medio natural, requerirá su informe correspondiente.

Santiago de Compostela,

La jefa del Servicio de Análisis de  
Proyectos, Planes y Programas.

Xiana M<sup>a</sup> Perales Arroyo  
Firma digital



### APÉNDICE 3. DOCUMENTO AMBIENTAL



**ACTIVIDAD :**

F.- ESTUDIOS AMBIENTALES

**DOCUMENTO:**

**VERSIÓN**

F-01-03-DOC AMB-B DOCUMENTO AMBIENTAL

B

**REALIZADO POR**

Pablo Vaquero Lorenzo

**SUPERVISADO POR**

Oscar F. González Vega

**FECHA**

23 de junio de 2020

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b> .....	<b>6</b>
1.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.2. PLANES, CONVENIOS O ACUERDOS QUE AFECTEN AL PROYECTO.....	6
1.2.1. CONSIDERACIÓN EN EL PLAN HIDROLOGICO DE CUENCA.....	6
1.2.2. CONSIDERACIÓN EN EL PLAN DE SANEAMIENTO LOCAL DE LA RÍA DE AROUSA. MARGEN IZQUIERDA. CONCELLOS DE VILANOVA DE AROUSA, CAMBADOS E A ILLA DE AROUSA.....	7
1.2.3. MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA).....	8
1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO EXISTENTES.....	8
1.3.1. BOMBEO DE CONCELLO.....	9
1.3.2. BOMBEO PRAZA DO REGUEIRO.....	13
1.3.3. EDAR A ILLA DE AROUSA.....	16
<b>2. MARCO LEGISLATIVO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y LEGISLACIÓN APLICABLE</b> .....	<b>20</b>
2.1. NORMATIVA VIGENTE TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	20
2.2. DEFINICIONES.....	20
2.2.1. COMPETENCIAS (IDENTIFICANDO PROMOTOR, ÓRGANO SUSTANTIVO Y ÓRGANO AMBIENTAL).....	20
2.2.2. ÁMBITO (ARTÍCULO 7 DE LA LEY 21/2013).....	20
2.2.3. TIPIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	21
2.3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	22
2.3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA.....	22
2.3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.....	22
2.3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....	26
<b>3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>31</b>
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN PROPUESTAS.....	31
3.1.1. ALTERNATIVA 1. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE NIÑO DO CORVO.....	32
3.1.2. ALTERNATIVA 2. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE GRADÍN.....	33
3.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	34
3.2.1. PROPUESTA BÁSICA DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DEPURACIÓN.....	34
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS BÁSICAS ALTERNATIVAS EDAR.....	34
3.3. PROPUESTA BÁSICA ALTERNATIVAS OBRAS EXTERIORES.....	38
3.3.1. ALTERNATIVA UBICACIÓN 1.....	38
3.3.2. ALTERNATIVA UBICACIÓN 2.....	40
3.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	42
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA</b> .....	<b>43</b>
4.1. DATOS DE DISEÑO.....	45
4.1.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL.....	45
4.1.2. CARGAS CONTAMINANTES.....	46
4.1.3. LÍMITES DE VERTIDO.....	47
4.1.4. OTROS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA EDAR.....	48
4.1.5. REQUISITOS DE LOS LODOS Y RESIDUOS PRODUCIDOS.....	49
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA.....	49
4.2.1. INSTALACIONES DE BOMBEO E IMPULSIÓN.....	49
4.2.2. INSTALACIONES DE DEPURACIÓN.....	52
4.2.3. SALIDA DE AGUA TRATADA DESDE LA EDAR.....	64
4.2.4. ACOMETIDA ELÉCTRICA A LA EDAR.....	65
4.2.5. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE.....	66
4.2.6. RESUMEN DE ACTUACIONES.....	66

<b>5. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES</b> .....	<b>68</b>
5.1. RESIDUOS.....	68
5.2. VERTIDOS.....	74
5.3. RUIDO.....	77
5.3.1. FOCOS SONOROS EN FASE DE CONSTRUCCION.....	77
5.3.2. FOCOS SONOROS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	79
5.4. OLORES.....	82
5.5. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI'S).....	85
<b>6. INVENTARIO AMBIENTAL</b> .....	<b>87</b>
6.1. ENMARQUE GEOGRÁFICO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	87
6.2. CLIMA.....	88
6.2.1. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES.....	88
6.2.2. TEMPERATURA.....	89
6.2.3. PRECIPITACIÓN.....	90
6.2.4. CLIMOGRAMA Y CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	91
6.2.5. VIENTOS.....	93
6.2.6. CONSIDERACIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	94
6.3. CALIDAD DEL AIRE.....	101
6.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA.....	101
6.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	103
6.4.1. GEOLOGÍA.....	103
6.4.2. GEOTECNIA.....	105
6.4.3. GEOMORFOLOGÍA.....	106
6.4.4. EDAFOLOGÍA.....	107
6.5. HIDROLOGÍA.....	107
6.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	107
6.5.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	108
6.5.3. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.....	109
6.5.4. AGUAS COSTERAS.....	110
6.5.5. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS.....	111
6.5.6. ZONAS DE USO RECREATIVO.....	114
6.6. ESTUDIO MEDIO MARINO.....	115
6.6.1. ESTUDIO GEOFÍSICO DEL MEDIO MARINO.....	115
6.6.2. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO.....	118
6.6.3. CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA.....	121
6.6.4. ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO.....	126
6.7. ÁREAS PROTEGIDAS: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000.....	137
6.7.1. RED GALLEGA DE ESPACIOS PROTEGIDOS.....	137
6.7.2. RED NATURA 2000.....	139
6.7.3. ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS AVES (IBA).....	141
6.7.4. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	142
6.8. VEGETACIÓN.....	144
6.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL.....	144
6.8.2. VEGETACIÓN ACTUAL.....	146
6.8.3. ESPECIES PROTEGIDAS O SINGULARES.....	151
6.9. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.....	154
6.10. FAUNA.....	158
6.10.1. HABITATS FAUNÍSTICOS.....	158
6.10.2. CATÁLOGO FAUNÍSTICO.....	160
6.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	166
6.11.1. DATOS DEMOGRAFICOS Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS A ILLA DE AROUSA.....	166
6.11.2. PATRIMONIO CULTURAL.....	172
6.11.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	174

6.11.4. INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES .....	184
6.11.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA .....	185
6.11.6. VÍAS PECUARIAS .....	186
6.12. PAISAJE .....	186
6.12.1. UNIDADES DE PAISAJE .....	186
<b>7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.....</b>	<b>199</b>
7.1. PROCESOS Y RIESGOS NATURALES .....	199
7.1.1. RIESGOS SÍSMICOS .....	199
7.1.2. RIESGOS DE INUNDACIÓN .....	201
7.1.3. RIESGOS DE EROSIÓN .....	204
7.1.4. RIESGOS DE INCENDIO .....	207
7.2. RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS .....	208
7.3. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES .....	208
<b>8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>210</b>
8.1. METODOLOGÍA .....	210
8.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	213
8.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	215
8.4. IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	216
8.4.1. IMPACTOS SOBRE ATMÓSFERA/CLIMA .....	216
8.4.2. IMPACTOS SOBRE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELO.....	218
8.4.3. IMPACTOS EN AGUA .....	221
8.4.4. IMPACTOS EN VEGETACIÓN .....	222
8.4.5. IMPACTOS EN FAUNA .....	224
8.4.6. EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	225
8.4.7. IMPACTOS EN MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	225
8.4.8. IMPACTOS EN EL PAISAJE .....	229
8.5. IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN .....	230
8.5.1. IMPACTOS SOBRE ATMÓSFERA/CLIMA .....	230
8.5.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO .....	232
8.5.3. IMPACTOS SOBRE HIDROLOGÍA .....	233
8.5.4. IMPACTOS SOBRE VEGETACIÓN .....	233
8.5.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA .....	234
8.5.6. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	234
8.6. IMPACTOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO .....	235
8.7. RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	236
<b>9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>237</b>
9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O CAUTELARES .....	237
9.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE REPLANTEO O PREVIAS AL COMIENZO DE LAS OBRAS.....	238
9.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN .....	239
9.2. MEDIDAS CORRECTORAS.....	245
9.2.1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL .....	246
<b>10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>256</b>
10.1. FASE PREVIA AL COMIENZO DE LAS OBRAS .....	257
10.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	259
10.2.1. MEDIO ATMOSFÉRICO Y ACÚSTICO .....	259
10.2.2. SUELO .....	260
10.2.3. AGUAS.....	262
10.2.4. VEGETACIÓN .....	263

10.2.5. FAUNA .....	264
10.2.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	265
10.2.7. PAISAJE.....	266
10.3. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	268
10.4. PROGRAMACIÓN, INFORMES Y PRESUPUESTO .....	272
10.4.1. INFORMES .....	272
<b>11. AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 .....</b>	<b>275</b>
<b>12. PRESUPUESTO.....</b>	<b>278</b>
<b>13. CONCLUSIONES .....</b>	<b>279</b>
<b>14. EQUIPO AUTOR DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>280</b>
<b>ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>281</b>
<b>ANEJO 2. PLANOS DE PROYECTO .....</b>	<b>282</b>
<b>ANEJO 3. CARTOGRAFÍA.....</b>	<b>284</b>
<b>ANEJO 4. MEMORIA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA.....</b>	<b>286</b>
<b>ANEJO 5. LEGISLACIÓN.....</b>	<b>287</b>
<b>ANEJO 6. ESTUDIO DE RUIDOS .....</b>	<b>288</b>
<b>ANEJO 7. ESTUDIO DE OLORES .....</b>	<b>289</b>
<b>ANEJO 8. ESTUDIO DE PATRONES DE EVOLUCIÓN DE VERTIDOS Y ALIVIOS.....</b>	<b>290</b>
<b>ANEJO 9. ESTUDIO DEL MEDIO MARINO .....</b>	<b>291</b>
<b>ANEJO 10. PRESUPUESTO .....</b>	<b>292</b>

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

A fin de evaluar el estado general del sistema de saneamiento del Concello de la Illa de Arousa, Augas de Galicia redactó el Plan de Saneamiento Local da marxe esquerda da Illa de Arousa. En este trabajo se inventarió y caracterizó el funcionamiento del sistema de colectores, lo que permitió definir las zonas con entrada de agua de mar y de drenaje, así como los problemas de funcionamiento y capacidad de las instalaciones. Dentro de estos trabajos de inspección, y como consecuencia del inadecuado diseño y de la falta de cobertura, también se detectaron puntos con vertidos directos al medio receptor.

Además, el sistema de saneamiento de la Illa de Arousa también presenta importantes deficiencias en la depuración y vertido de las aguas residuales tratadas, lo que tiene especial incidencia por la calidad exigida a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos.

En cumplimiento de los objetivos fijados en el Plan anterior, la Xunta de Galicia licitó en 2018 un contrato de servicios para la redacción del Proxecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa, adjudicado en enero de 2019. Los trabajos incluyen la redacción de los estudios previos, estudio de alternativas y proyecto.

Por su parte, en la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018, se declararon de interés general las obras Depuración y saneamiento de la Illa de Arousa mientras que el Director General del Agua autorizó la redacción de los estudios previos y proyectos de diferentes actuaciones que están pendientes de incorporar al Adicional al Convenio de Gestión Directa. Entre ellas figura la denominada Actuaciones saneamiento y depuración en Illa de Arousa.

### 1.2. PLANES, CONVENIOS O ACUERDOS QUE AFECTEN AL PROYECTO

#### 1.2.1. CONSIDERACIÓN EN EL PLAN HIDROLOGICO DE CUENCA

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa del ciclo 2015-2021, fue aprobado por RD 11/2016 del 8 de enero.

A 18 de febrero de 2016 se publica en el DOG nº33, la *ORDEN de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las cuencas mediterráneas andaluzas, del Guadalete-Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.*

En el Capítulo 12. Programa de medidas del Plan Hidrológico Demarcación Hidrográfica Galicia Costa. Ciclo de Planificación hidrológica 2015 – 2021 se incluyen las siguientes medidas:

- ES014.02.0145.09 Mejora de los sistemas de saneamiento y depuración en la ría de Arousa. Illa de Arousa
- ES014.02.0145.03 Explotación EDAR da Illa de Arousa.

#### 1.2.2. CONSIDERACIÓN EN EL PLAN DE SANEAMIENTO LOCAL DE LA RÍA DE AROUSA. MARGEN IZQUIERDA. CONCELLOS DE VILANOVA DE AROUSA, CAMBADOS E A ILLA DE AROUSA

El objetivo de este plan es la coordinación de las distintas actuaciones en materia de saneamiento, de modo que se garantice su adecuada inserción en el territorio, su conexión con las redes y servicios correspondientes sin menoscabo de la funcionalidad de los existentes, su adaptación al entorno en el que se emplacen y su adecuación a los objetivos de calidad de las aguas del medio receptor.

En este Plan se analiza detalladamente la situación actual del saneamiento de A Illa de Arousa y se proponen una serie de medidas entre las que se incluyen las siguientes:

- Actuación Illa 01 – Mejoras en red en zona noroeste.
- Actuación Illa 02 – Mejoras en red en zona centro.
- Actuación Illa 03 – Mejoras en red en zona centro-sur.
- Actuación Illa 04 – Mejoras en red en zona noreste.
- Actuación Illa 05 – Mejoras en red en zona sureste.
- Actuación Illa 06 – Reducción de infiltración de agua de mar en Porto de Xufre.
- Actuación Illa 07 – Reducción de infiltración de agua de mar en Camiño Riasón.
- Actuación Illa 08 – Red de saneamiento y EBAR en Rubas.
- Actuación Illa 09 – Mejoras en red en Pedraserrada.
- Actuación Illa 10 – Reducción de infiltración de agua de mar en Rúa Valle Inclán.
- Actuación Illa 11 – Tanque de homogeneización previo a EDAR Illa de Arousa.
- Actuación Illa 12 – Tanque de tormentas previo a B0008.
- Actuación Illa 13 – Puesta a punto de estaciones de Bombeo.
- Actuación Illa 14 – Mejoras en EBAR B0006

### 1.2.3. MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)

En la actualidad Aguas de Galicia está redactando el proyecto de mellora do sistema de saneamento no concello da Illa de Arousa (Pontevedra).

### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO EXISTENTES

La explotación del sistema de saneamiento es llevada a cabo por la propia corporación municipal.

La red de saneamiento es del tipo separativo, aunque hay puntos en los que se descargan aguas pluviales a la red.

Las estaciones de bombeo que conforman la red de saneamiento de Illa de Arousa son las siguientes:

ID / Nombre de Estación de Bombeo	Numero de bombas y esquema de funcionamiento	Caudal (l/s) medido en Julio 2019	Caudal (l/s) medido para PSL	Caudal teórico en punto de funcionamiento (l/s)
Camping (B0007)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 4
Aceñas (B0003)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 15
Rubia (B0006)	2 (1+1) *Bomba 1 no instalada	-	-	1 Bomba: 13
Cabodeiro (B0001)	2 (2+0)	1 Bomba: 33 2 Bombas: 47	1 Bomba: 25 2 Bombas: 45	1 Bomba: 27 2 Bombas: 43
Camboa / Abilleira (B0002)	2 (2+0)	1 Bomba: 6 2 Bombas: 8	-	1 Bomba: 6
Porto Cantiño (B0005)	3 (2+1R) *Bomba 1 fuera de servicio	1 Bomba: 20 2 Bombas: 23	1 Bomba: 7 2 Bombas: 17	1 Bomba: 8 2 Bombas: 19
Praza Regueiro (B0008)	4 (3+1R)	-	1 Bomba: 30 2 Bombas: 50 3 Bombas: 80	1 Bomba: 33 2 Bombas: 80 3 Bombas: 85
Concello (B0004)	4 (3+1R) *Bomba 1 no instalada	1 Bomba: 17 – 25 2 Bombas: 41	1 Bomba: 26 2 Bombas: 50 3 Bombas: 84	1 Bomba: 38 2 Bombas: 68 3 Bombas: 89

Tabla 1. Estaciones bombeo red saneamiento A Illa de Arousa

Como puntos finales principales se encuentran el bombeo de concello y Praza de Regueiro.

Actualmente desde el bombeo de Praza do Regueiro se bombea casi la totalidad del agua residual de Illa de Arousa hasta el Bombeo de Concello. A este bombeo se incorpora por gravedad el agua residual de

una pequeña cuenca anexa. Y ya la totalidad del agua residual de Illa de Arousa se bombea a la EDAR.

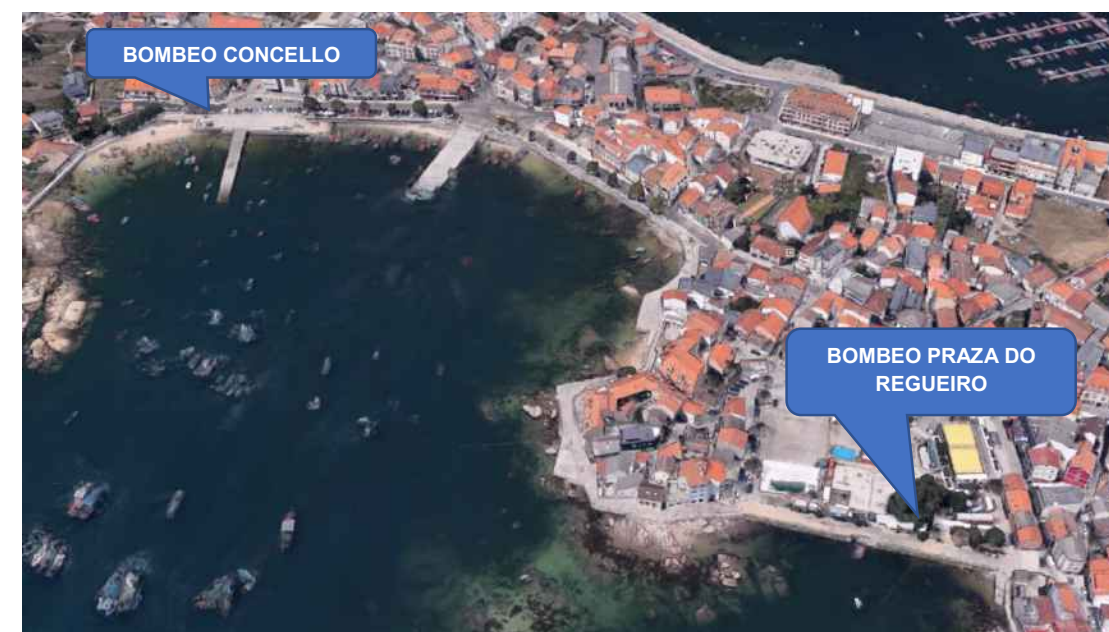


Imagen 1. Situación bombeo Concello y Praza do Regueiro.

#### 1.3.1. BOMBEO DE CONCELLO.

Se sitúa en el Muelle de Pau, junto a la Calle Valle Inclán. Desde esta estación de bombeo se impulsa toda el agua residual de entrada a la EDAR.

Cuenta con 3 bombas modelo XFP 100G PE185/4 de marca ABS(Sulzer) y espacio para otra unidad de similares características. La capacidad máxima de este bombeo según la modelización realizada en el desarrollo del "Proyecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa" con 3 bombas operando es de 89 litros/segundos. Para su regulación cuenta con 2 variadores de frecuencia.

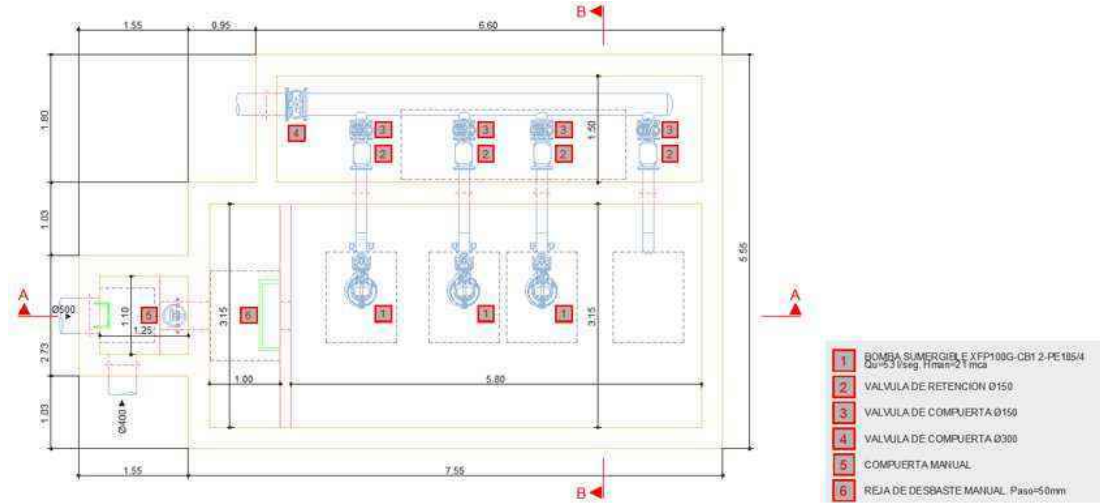


Imagen 2. EBAR Concello. Planta equipos-geometría.

El esquema actual de conexiones es el siguiente:

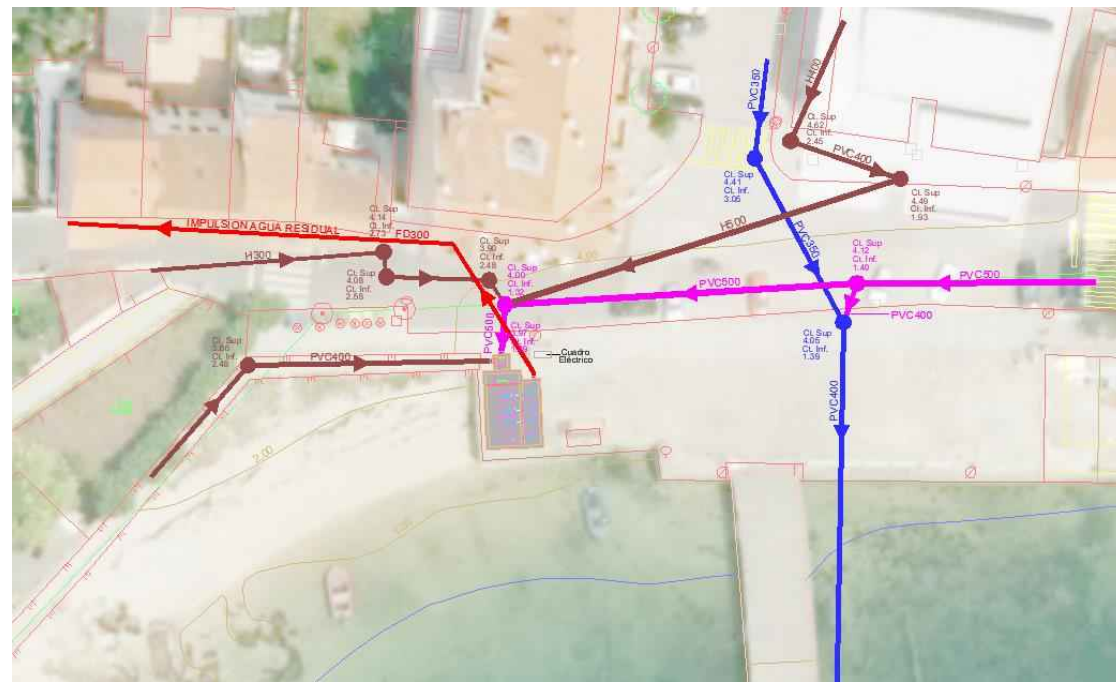


Imagen 3. EBAR Concello. Planta general conexiones hidráulicas



Imagen 4. Muelle de Pau, junto a la Calle Valle Inclán



Imagen 5. Muelle de Pau. EBAR Concello



Imagen 6. EBAR Concello. Armario Eléctrico. Detrás Calle Valle Inclán

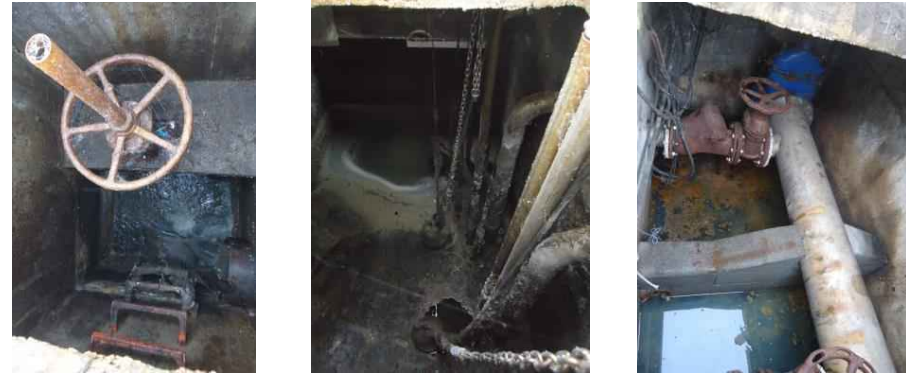


Imagen 7. Cámara de entrada / Cámara de bombeo / Cámara de Válvulas

Los principales problemas este bombeo son:

1. No cuenta con sistema de alivio. En caso de entrada al bombeo de un caudal superior a su capacidad de bombeo, o parada de las bombas, el rebose del agua residual se realiza a través del colector de pluviales bajo el muelle; ver en imagen superior conducción en azul PVC 400. Esto además ocasiona que el alivio es siempre de agua residual sin ningún tipo de tratamiento de tamizado.



Imagen 8. Rampa Muelle de Pau. Debajo de dicha rampa colector-emisario PVC DN-400

2. Sistema de Desbaste. Cuenta con una reja manual conformada como cajón al cual se adosan los residuos hasta su colmatación. El nivel de agua en la cámara de entrada, una vez colmatada la superficie de desbaste, rebosa hacia la entrada a la cámara de bombeo. Este sistema de desbaste resulta laborioso de limpiar. Y en caso de colmatación provoca la entrada de agua sin desbastar a la cámara de bombeo, pudiendo provocar la parada de los grupos de bombeo.



Imagen 9. EBAR Concello. Desbaste

### 1.3.2. BOMBEO PRAZA DO REGUEIRO.

Se sitúa, como su nombre indica en la Praza do Regueiro. Desde este punto se impulsa gran parte del agua residual que recibe el Bombeo de Concello.

Cuenta con 4 bombas; 2 unidades XFP 100C.3 PE22/4 ABS (Sulzer) y 2 unidades N3102 LT Flygt.

Conceptualmente es idéntica al Bombeo de Concello.

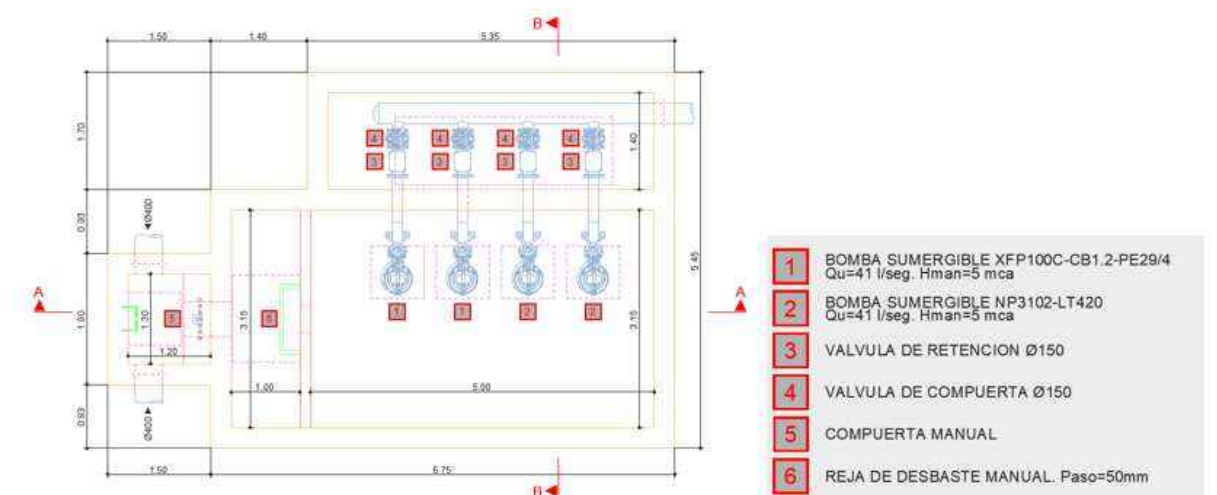


Imagen 10. EBAR Praza do Regueiro. Planta equipos-geometría

El esquema actual de conexiones es el siguiente:

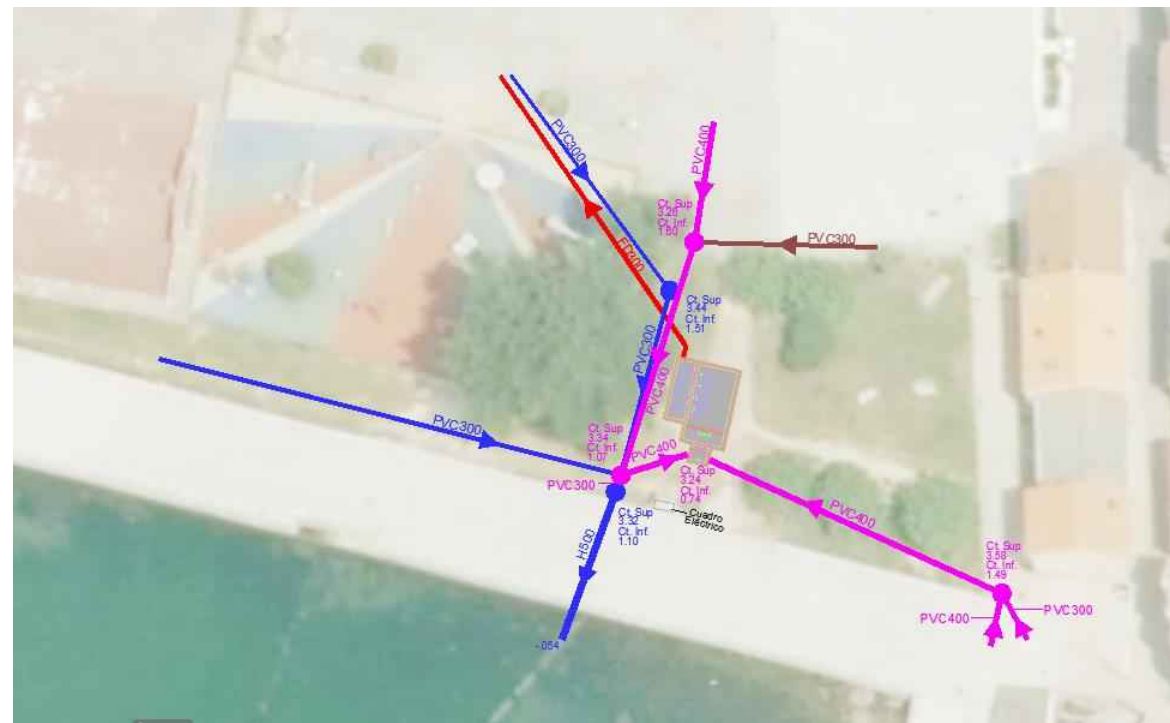


Imagen 11. EBAR Praza do Regueiro. Planta general conexiones hidráulicas



Imagen 12. Praza do Regueiro



Imagen 13. EBAR Praza do Regueiro



Imagen 14. Cámara de entrada / Cámara de bombeo / Cámara de Válvulas

Los principales problemas este bombeo son:

1. No cuenta con sistema de alivio. En caso de entrada al bombeo de un caudal superior a su capacidad de bombeo, o parada de las bombas, el rebose del agua residual se realiza a través del colector de pluviales; ver en imagen superior conducción en azul H500. Esto además ocasiona que el alivio es siempre de agua residual sin ningún tipo de tratamiento de tamizado.



Imagen 15. Salida Pluviales Bombeo Praza do Regueiro H-500



2. Sistema de Desbaste. Cuenta con una reja manual conformada como cajón al cual se adosan los residuos hasta su colmatación. El nivel de agua en la cámara de entrada, una vez colmatada la superficie de desbaste, rebosa hacia la entrada a la cámara de bombeo. Este sistema de desbaste resulta laborioso de limpiar. Y en caso de colmatación provoca la entrada de agua sin desbastar a la cámara de bombeo, pudiendo provocar la parada de los grupos de bombeo.



Imagen 16. EBAR Praza do Regueiro Desbaste

### 1.3.3. EDAR A ILLA DE AROUSA

Las características técnicas de la EDAR actual son:

- Población equivalente de diseño: 12.880 habitantes equivalentes.
- Caudal medio de diseño: 2.760 m<sup>3</sup>/d
- Caudal punta de diseño: 230 m<sup>3</sup>/h
- Pretratamiento: 3 Tamices Masko-Zoll y tanques de homogeneización.
- Tratamiento primario: Físico – Químico, con coagulación, floculación y flotación, en dos líneas iguales.
- Tratamiento secundario: inexistente
- Tratamiento avanzado: Desinfección por ultravioleta.
- Línea de fangos: Espesado por gravedad y filtro banda.

Todo el proceso se realiza dentro de una nave cerrada.

Para desodorización del recinto cuenta con un sistema de tipo biotrickling.



Imagen 17. Situación EDAR actual A Illa de Arousa

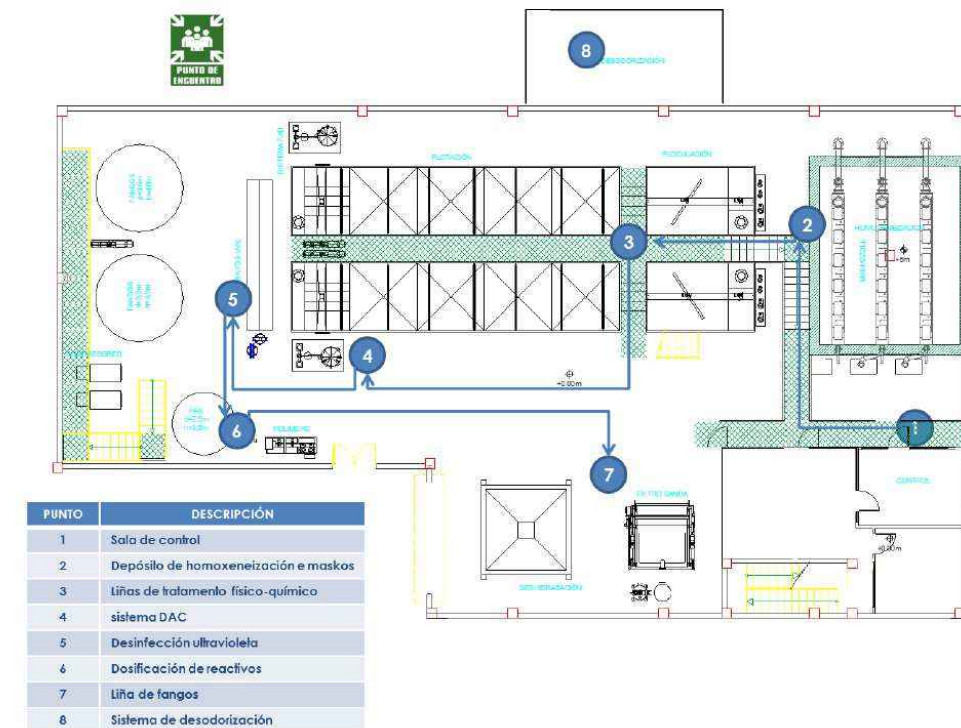


Imagen 18. Esquema EDAR actual en planta

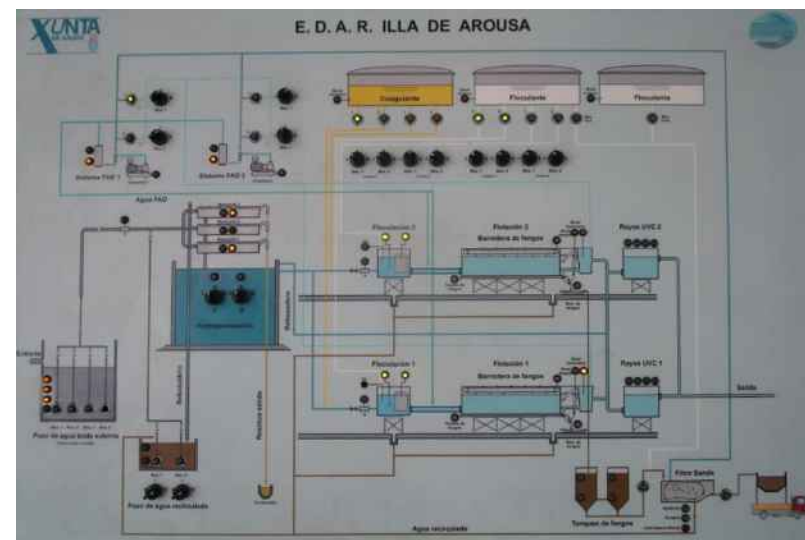


Imagen 19. Sinóptico EDAR Illa de Arousa



Imagen 20. Pretratamiento



Imagen 21. Flotación EDAR Illa de Arousa



Imagen 22. Salida UV

El agua tratada se envía, mediante una conducción de PVC y PEAD de 400 mm. a la cercana ría, tras la desinfección.

Si bien hidráulicamente la EDAR se encuentra bien dimensionada, nos es así en cuanto a la calidad del vertido del agua tratada, ya que no cumple con los parámetros de vertido necesarios.

## 2. MARCO LEGISLATIVO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y LEGISLACIÓN APLICABLE

### 2.1. NORMATIVA VIGENTE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

La normativa vigente en cuanto a tramitación ambiental es de ámbito nacional, y comprende dos normas principales:

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

### 2.2. DEFINICIONES

#### 2.2.1. COMPETENCIAS (IDENTIFICANDO PROMOTOR, ÓRGANO SUSTANTIVO Y ÓRGANO AMBIENTAL).

PROMOTOR	Persona física o jurídica, pública o privada, que pretende realizar un proyecto de los comprendidos en el ámbito de aplicación de esta ley, con independencia de la Administración que sea la competente para su autorización	ACUAES. SOCIEDAD ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA
ÓRGANO SUSTANTIVO	Órgano de la Administración pública que ostenta las competencias para adoptar o aprobar un plan o programa, para autorizar un proyecto	D.G. DEL AGUA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
ÓRGANO AMBIENTAL	Órgano de la Administración pública que realiza el análisis técnico de los expedientes de evaluación ambiental y formula las declaraciones estratégica y de impacto ambiental, y los informes ambientales	DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

#### 2.2.2. ÁMBITO (ARTÍCULO 7 DE LA LEY 21/2013)

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece en su artículo 7 el Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, distinguiendo entre dos tipos, la evaluación de impacto ambiental ordinaria y la evaluación de impacto ambiental simplificada.

En el punto 2 de dicho artículo 7, se establecen los proyectos que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

- a. Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b. Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c. Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

- i. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- ii. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
- iii. Incremento significativo de la generación de residuos.
- iv. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
- v. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- vi. Una afección significativa al patrimonio cultural.

d. Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e. Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años

#### 2.2.3. TIPIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Anexo II de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental incluye los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª. Dentro de este Anexo, el Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua se incluyen los siguientes proyectos:

- d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes

Teniendo en cuenta que la capacidad de la nueva EDAR proyectada para dar servicio a A Illa de Arousa es de **10.070 habitantes-equivalentes** será de aplicación el epígrafe a) del art.7.2., por lo que es de aplicación el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificado.

## 2.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

### 2.3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

### 2.3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

#### 2.3.2.1. ATMÓSFERA Y RUIDO

- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038 /2012, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE 25, 29 de enero de 2011)
- Ley 34/2007, de 15/11/2007, De Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE nº 275, de 16/11/2007.
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006 de 24 de noviembre, del ruido, en lo referente a la zonificación acústica, de objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, Se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1428/2003, de 21/11/03, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- Real Decreto 212/2002, Se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

### 2.3.2.2. AGUA

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- Real decreto 367/2010, de 26/03/2010, (de modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE nº 75, de 27/03/2010)
- Real Decreto 1514/2009, de 02/10/2009, Se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. (BOE nº 255, de 2/10/2009).
- Real Decreto 9/2008, de 11/01/2008, Se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE nº 14, de 16/01/2008).
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño en las playas próximas al vertido (E. coli y Enterococos intestinales).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Ley 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de aguas.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 849/ 1986 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.(versión Refundida 1290/2012)

### 2.3.2.3. RESIDUOS

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (BOE 25.07.17)
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados
- Real Decreto 943/2010, de 23/07/2010, Se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. (BOE nº 189, de 05/08/2010)
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el Desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE num. 104, de 1 de mayo de 1998).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 99, de 25/04/97).

#### 2.3.2.4.PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE nº. 162, 4 de julio)

- Real Decreto 2090/2008, de 22/12/2008, Se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE nº 308, de 23/12/2008).
- Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental (BOE nº 255, de 24/10/2007).

#### 2.3.2.5.MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y VÍAS PECUARIAS

- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 43/2003, de 21/11/2003, de montes. (BOE nº 280, de 22/11/2003). Texto refundido con modificación (Ley 10/2006 de 28 de abril).
- Ley 3/1995, de 23/03/1995, de vías pecuarias. (BOE nº 71, de 24/03/1995).

#### 2.3.2.6.FAUNA Y FLORA Y ESPACIOS NATURALES

- Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del 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.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras
- Orden AAA/75/2012, actualizando el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo
- Orden ARM/2417/2011, de 30 de agosto. Declara zonas especiales de conservación los LIC marinos de la región biogeográfica Macaronésica.

- Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007, de 13/12/2007, Del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. (BOE nº 299, de 14/12/2007)
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio. Modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

#### 2.3.2.7.EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

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

#### 2.3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

##### 2.3.3.1. ATMÓSFERA Y RUIDO

- ORDEN de 26 de noviembre de 2018 por la que se aprueba la propuesta de Ordenanza de protección contra la contaminación acústica de Galicia
- Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre Contaminación acústica de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre de protección del ambiente atmosférico de Galicia.

##### 2.3.3.2. SUELO

- Decreto 92/2019, de 11 de julio, por el que se modifica el Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 1/2019, de 22 abril, de rehabilitación y de regeneración y renovación urbanas de Galicia
- Decreto 83/2018, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan básico autonómico de Galicia
- Ley 9/2017, de 26 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas. Artículo 8 Modificación de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

- Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 6/2008, del 19 de junio, de medidas urgentes en materia de vivienda y suelo, por la que se modifica la Ley 9/2002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Decreto 80/2000, de 23 de marzo, por el que se regulan los planes y proyectos sectoriales de incidencia supramunicipal.
- Ley 3/2008 Modificación de la Ley 9/2002 de Ordenación urbanística
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.

#### 2.3.3.3. AGUAS

- Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las cuencas mediterráneas andaluzas, del Guadalete-Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.
- Decreto 1/2015, de 15 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la planificación en materia de aguas de Galicia y se regulan determinadas cuestiones en desarrollo de la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Decreto 59/2013, de 14 de marzo, por el que se desarrolla la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia, en materia de ejecución y explotación de infraestructuras hidráulicas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Ley 5/2006, do 30 de junio, para la protección, la conservación y la mejora de los ríos gallegos.
- Ley 7/92 de Pesca Fluvial de Galicia.

#### 2.3.3.4. FLORA, FAUNA Y ESPACIOS NATURALES

- Ley 5/2019, de 2 de agosto, del patrimonio natural y de la biodiversidad de Galicia. (Deroga la Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza, y el Decreto 72/2004, de 2 de abril, por el que se declaran determinados Espacios como Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales).
- Resolución de 18 de septiembre de 2018, de la Dirección Xeral de Patrimonio Natural (Xunta de Galicia), por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de

alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- ORDEN de 20 de abril de 2018 por la que se modifican los anexos II, III y VI del Decreto 50/2014, de 10 de abril, por el que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de corcho, de pastos y micológicos en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia y el contenido, organización y funcionamiento del Registro de Empresas del Sector Forestal, y se regulan los procedimientos de autorización, declaración responsable y comunicación final de aprovechamientos madereros.
- Decreto 95/2017, de 21 de septiembre, por el que se crea la Red de reservas de la biosfera de Galicia.
- Orden de 11 de julio de 2016 por la que se actualizan los límites geográficos de las zonas especiales de conservación de Galicia (DOG nº 142, do 28/VII/16).
- Decreto 50/2014, de 10 de abril, por el que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de corcho, de pastos y micológicos en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia y el contenido, organización y funcionamiento del Registro de Empresas del Sector Forestal.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Decreto 9/2014, del 23 de enero, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Chorlito Charadrius alexandrinus L. en Galicia.
- Decreto 75/2013, de 10 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la subespecie iberooccidental del escribano palustre (Emberiza schoeniclus L. subsp. lusitanica Steinbacher) en Galicia.
- Decreto 70/2013, del 25 de abril, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del galápago europeo (Emys orbicularis) en Galicia.
- Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- Decreto 127/2008, de 5 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el Inventario de humedales de Galicia.
- Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el catálogo gallego de especies amenazadas. Y sus posteriores modificaciones:

- o Decreto 167/2011, de 4 de agosto por el que se modifica el Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas y se actualiza dicho catálogo.
- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.
- Decreto 67/2007, del 22 de marzo, por el que se regula el Catálogo Gallego de Árboles Singulares. Y posteriores modificaciones
  - o Orden, del 3 de octubre de 2011, por la que se actualiza el Catálogo Gallego de Árboles Singulares.
  - o DECRETO 10/2015, de 22 de enero, por el que se modifica el Decreto 67/2007, de 22 de marzo, por el que se regula el Catálogo gallego de árboles singulares.
- Decreto 105/2006, medidas relativas a la prevención de incendios forestales, a la protección de los asentamientos en el medio rural y a la regulación de aprovechamientos y repoblaciones forestales. (Galicia)

#### 2.3.3.5. RESIDUOS

- RESOLUCIÓN de 23 de diciembre de 2016, de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se publica el Plan de gestión de residuos industriales de Galicia 2016-2022 (PRIGA), aprobado por el Consello de la Xunta el 22 de diciembre de 2016, y se da la difusión y publicidad exigidas en la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia
- DECRETO 125/2012, de 10 de mayo, por el que se regula la utilización de lodos de depuradora en el ámbito del sector agrario en la Comunidad Autónoma de Galicia
- Resolución de 7 de febrero de 2011, de la Secretaría General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se hace público el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Galicia 2010-2020 aprobado por el Consello de la Xunta de Galicia en fecha 13 de enero de 2011 y se da la difusión y publicidad exigidas por la Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, del 26 de febrero, por lo que se regula la rastreabilidad de los residuos. (Galicia).
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados. (Galicia).
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Resolución de 23 de mayo de 2008, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se regula el procedimiento de presentación telemática de la documentación que

controla el traslado de residuos peligrosos dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia y la llevanza del libro de registro en formato electrónico.

- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Orden de 7 de septiembre de 1999 por la que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

#### 2.3.3.6.PATRIMONIO CULTURAL

- DECRETO 93/2017, de 14 de septiembre, por el que se regula la composición y funcionamiento de los consejos territoriales de Patrimonio Cultural de Galicia, del Consejo Asesor de los Caminos de Santiago y de la Comisión Técnica de Arqueología
- Ley 5/2016, de 4 de mayo, del patrimonio cultural de Galicia.
- Decreto 232/2008, de 2 de octubre, sobre el Inventario General del patrimonio cultural de Galicia.

#### 2.3.3.7.INCENDIOS

- Ordenes anuales por las que se determina la época de peligro alto de incendios. (ORDEN de 5 de junio de 2019 por la que se determina la época de peligro alto de incendios. Consellería del Medio Rural, Xunta de Galicia).
- Ley 3/2018, de 26 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas. (Artículo 20 Modificación de la Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia). (Galicia).
- Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- Ley 5/2007, de 7 de mayo, de emergencias de Galicia.
- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.
- Decreto 105/2006, medidas relativas a la prevención de incendios forestales, a la protección de los asentamientos en el medio rural y a la regulación de aprovechamientos y repoblaciones forestales. (Galicia)
- Decreto 21/2005, de 20 de enero, de prevención de incendios y regulación de aprovechamientos forestales.

#### 2.3.3.8.PAISAJE

- Decreto 119/2016, de 28 de julio, por el que se aprueba el Catálogo de los paisajes de Galicia.
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.

### 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En el presente apartado se realiza una breve descripción de las alternativas propuestas, así como el resumen de la valoración de estas alternativas, adjuntándose el estudio completo en el Anejo 1. Estudio de alternativas.

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN PROPUESTAS

El PXOM de A Illa de Arousa no establece en su ordenación ninguna reserva para la ejecución de una nueva instalación de depuración, más allá de la que ocupa la actual EDAR, dentro de una zona de suelo urbano en situación estándar. La mínima superficie ocupada por la misma y la imposibilidad de ampliar terrenos al encontrarse rodeada de suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, invalida la opción de mantener la ubicación actual.

Ante esta situación, es necesario buscar una ubicación para la nueva EDAR que cumpla con los siguientes condicionantes:

- Ofrecer una superficie mínima de 10.000 m<sup>2</sup> con una forma y orografía compatibles con la implantación de una EDAR.
- Situarse en una zona próxima al mar y apta ambientalmente para realizar el vertido al medio receptor del agua depurada.
- Presentar una posibilidad de conexión con el sistema de saneamiento existente, acorde, en la medida de lo posible a la estructura de la red de saneamiento y depuración actual.
- Ubicarse sobre un suelo compatible urbanísticamente con la instalación de una infraestructura de saneamiento.

Sin perjuicio de las prerrogativas que atribuye la declaración de interés general del Estado de las obras, y **a falta de una reserva dotacional específica en el planeamiento urbanístico actual**, se han consensuado con el Concello de A Illa de Arousa las posibles ubicaciones de la nueva infraestructura, y cuya idoneidad será evaluada en base a los requisitos exigidos por las normativas de aplicación y a los condicionantes técnicos a cumplir.

Cabe mencionar que la disponibilidad de ubicaciones para implantar la nueva EDAR es muy reducida debido al escaso tamaño del Concello, a la gran cantidad de suelo especialmente protegido por su valor natural, a su adversa orografía y a la dispersión poblacional que presenta. A todo ello hay que sumar el encaje técnico de la nueva instalación dentro del sistema de saneamiento existente y la necesidad de ubicar la EDAR en un punto cercano a la costa que facilite en vertido del efluente de depuración en condiciones compatibles con los usos del medio receptor.



En base a ello se han definido dos posibles parcelas para ubicación de la nueva instalación.



Imagen 23. Situación alternativas

### 3.1.1. ALTERNATIVA 1. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE NIÑO DO CORVO

Esta alternativa, próxima a la EDAR actual, se localiza sobre las parcelas 289, 215, 216, 217, 218, 219, 305, 306, 307, 308, 309, 10310 y 318, así como sobre la zona noroeste de la parcela 47, del polígono 36 del Concello de A Illa de Arousa, en la zona denominada de Niño do Corvo al oeste del casco urbano, con una superficie total de 10.170 m<sup>2</sup>.

Esta ubicación se localiza cercana al litoral, entre la EDAR actual y el IGafa (Instituto Galego de Formación en Acuicultura), limita al norte con el vial que conecta el casco urbano con el IGafa y al sur con la fábrica Pescadona S.A. Presenta una topografía con pendientes acusadas y con un rango de altitudes desde 18 metros en la zona norte de la parcela, hasta 7 metros en la zona más cercana al litoral.

Las parcelas de ubicación de la EDAR están ocupadas principalmente por *Pinus pinaster*, aunque se mezcla con ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con abundancia de tojos y vegetación de pequeño porte. Se observan afloramientos graníticos.



Imagen 24. Fotos localización Alternativa 1

### 3.1.2. ALTERNATIVA 2. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE GRADÍN

Esta alternativa se localiza sobre la parcela CM Gradín al sur del casco urbano. Se trata de una zona alejada de la ubicación de la EDAR actual y de los sistemas de saneamiento municipales, si bien presenta ventajas respecto a la anterior en cuanto a la forma y superficie de las parcelas disponibles.

Se localiza en una pequeña ladera, entre la playa Mallón y la carretera PO-307, limita al oeste con la Rúa A Gradín, presenta una topografía con pendientes acusadas y con un rango de altitudes desde 25 metros en la zona más elevada al este, hasta 7 metros en la zona más baja en el oeste de la parcela.

La zona de ubicación de la EDAR también está ocupada por una parte por matorral donde domina el *Ulex europaeus* y vegetación herbácea de pequeño porte, así como abundantes afloramientos rocosos y por otro lado por un bosque de *Pinus pinaster* en la que también aparecen ejemplares de eucalipto



Imagen 25. Fotos localización Alternativa 2

## 3.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

El objetivo de este punto es la presentación de tipologías y procesos de depuración en base a estaciones depuradoras e instalaciones similares, con el fin de proponer tecnologías contrastadas y de instalaciones, que por su capacidad, puedan asimilarse a la capacidad previsible para la futura EDAR de Illa de Arousa.

### 3.2.1. PROPUESTA BÁSICA DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DEPURACIÓN

En base a las características de las aguas a tratar, las características del efluente y de la población equivalente de diseño se ha optado por el estudio de soluciones basadas en el tratamiento biológico del agua residual por fangos activos. En particular, y apoyados en la experiencia adquirida en el diseño de este tipo de instalaciones, se han seleccionado procesos de aireación prolongada con eliminación de nitrógeno por vía biológica y eliminación de fósforo por vía química. La desinfección del efluente se realizará en cualquier caso por medio de rayos ultravioleta dispuestos en canal.

La elección de este tipo de procesos para configurar las distintas alternativas se basa en los siguientes aspectos:

- Se trata de procesos fiables y con un alto grado de implantación que implica una madurez tecnológica muy importante.
- Son procesos muy robustos en cuanto a la variabilidad de condiciones de carga que son capaces de asumir, hecho que se adapta muy bien a las condiciones particulares que presenta este proyecto.
- De este tipo de tecnologías resultan instalaciones con una operación sencilla y adaptada a los medios tecnológicos y humanos que estarán disponibles para su explotación posterior.

Dentro de las posibilidades tecnológicas de diseño de una aireación prolongada, se ha optado por el análisis de las siguientes:

- Aireación prolongada en canal de oxidación.
- Aireación prolongada en flujo pistón.
- Aireación prolongada mediante proceso SBR.

### 3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS BÁSICAS ALTERNATIVAS EDAR

De acuerdo a los parámetros de diseño propuestos, a los caudales de dimensionamiento, las características exigidas al vertido y la comprobación ambiental del sistema de saneamiento realizado, se ha procedido al predimensionamiento de las tres alternativas tecnológicas de proceso propuestas, con objeto de proceder posteriormente a su valoración tanto técnica como económica.

Atendiendo a su impacto sobre la configuración de las implantaciones, se considera crítico el análisis de los procesos de tratamiento biológico. Las propuestas dimensionadas son independientes de la ubicación, habiéndose procedido a adaptar las mismas a las parcelas propuestas, como se refleja en los apartados siguientes. A continuación se describen someramente las características básicas de cada una de las propuestas, realizándose una descripción mas detallada en el Anejo1. Estudio de alternativas.

### 3.2.2.1. AIREACIÓN PROLONGADA EN CANAL DE OXIDACIÓN

Se trata de la denominada alternativa tecnológica A. De acuerdo al dimensionamiento realizado, se necesitan las siguientes instalaciones:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.398 m<sup>3</sup>.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,45 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.

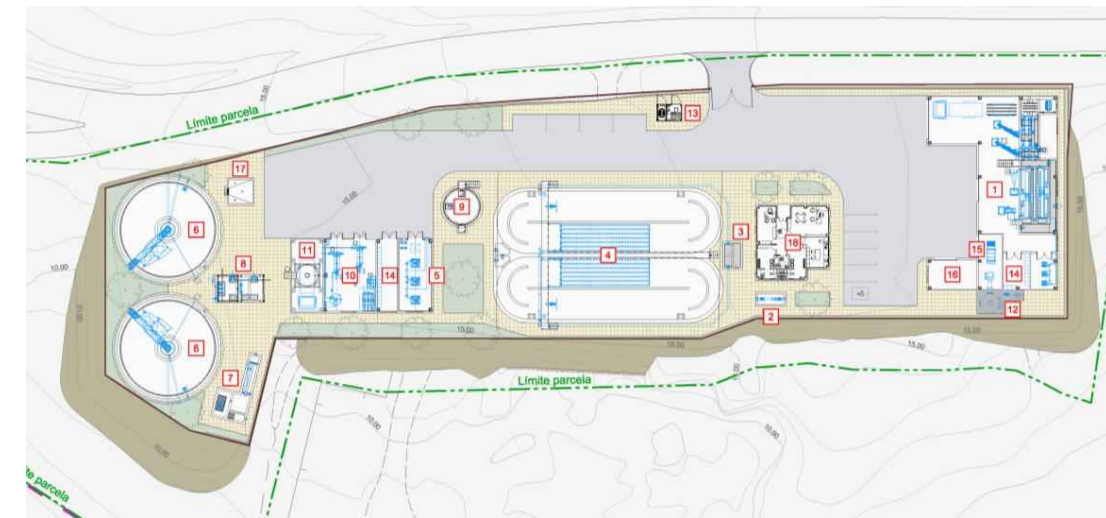


Imagen 26. Alternativa 1A.



Imagen 27. Alternativa 2A.

### 3.2.2.2. AIREACIÓN PROLONGADA EN FLUJO PISTÓN

Se denomina alternativa tecnológica B. En este caso la línea de tratamiento estará formada por:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo flujo pistón de 30 m. de longitud recta, 9,50 m. de ancho y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.425 m<sup>3</sup>.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,45 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.



Imagen 28. Alternativa 1B.



Imagen 29. Alternativa 2B.

### 3.2.2.3. AIREACIÓN PROLONGADA EN REACTORES SBR

En este caso, el tratamiento biológico se realiza por medio de reactores SBR (Sequential Batch Reactor), particularizado al sistema ABJ o equivalente de alimentación en continuo. Se trata de un proceso en el que el control se realiza por tiempos y no por caudales. La línea de tratamiento estará formada por:

- Cuatro reactores biológicos en paralelo tipo SBR de alimentación en continuo de 22 m. de longitud recta, 7,00 m. de ancho y 5 m. de altura máxima (TWL) y 3,90 en altura mínima (BWL). El volumen útil de cada línea es de 770 m<sup>3</sup>. El número de ciclos previstos por celda es de 5 al día.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,457 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.



Imagen 30. Alternativa 1C.



Imagen 31. Alternativa 2C.

### 3.2.2.4. TRATAMIENTO DE FANGOS

En el caso del tratamiento de fangos, en base al estudio realizado, se propone la deshidratación de fangos con tornillo deshidratador como alternativa tecnológica a desarrollar en el proyecto constructivo, sin que esta decisión condicione en modo alguno el estudio de alternativas a desarrollar al implementarse en todas las opciones consideradas.

### 3.2.2.5. DESODORIZACIÓN

De acuerdo al estudio realizado se propone, en base a su menor coste de mantenimiento y complejidad técnica, la *desodorización vía biológica mediante biofiltros percoladores, biotrikling* como alternativa tecnológica a desarrollar en el proyecto constructivo, sin que esta decisión condicione en modo alguno el estudio de alternativas a desarrollar al implementarse en todas las opciones consideradas.

El caudal mínimo a desodorizar es de 13.341 m<sup>3</sup>/hora; adoptándose un caudal de diseño de 15.000 m<sup>3</sup>/hora.

## 3.3. PROPUESTA BÁSICA ALTERNATIVAS OBRAS EXTERIORES

Las dos alternativas de ubicación estudiadas para la Nueva EDAR de A Illa de Arousa implican el desarrollo de obras externas para su correcto funcionamiento: adecuación de bombes existentes, y tuberías de impulsión de agua bruta; tuberías de vertido o salida de agua; reconfiguración de conexiones en las estaciones de bombeo existentes, acometida eléctrica y acometida de agua potable.

A continuación se describen las obras propuestas para cada una de las alternativas

### 3.3.1. ALTERNATIVA UBICACIÓN 1.

Para desarrollar la **alternativa 1** de ubicación se prevén las siguientes actuaciones en el exterior de la parcela de la nueva EDAR:

#### 1. Adecuación grupos de Impulsión Bombeo Concello:

Aprovechar la tubería de impulsión existente de fundición dúctil de 300 mm de diámetro entre la EBAR Concello y la EDAR actual, requiriéndose una ampliación de la misma en unos 165 metros de longitud adicional hasta la ubicación planteada para la nueva EDAR.

Aprovechar los equipos de bombeo existentes en la EDAR Concello: pudiendo dar el caudal máximo de 85 l/s con el funcionamiento de las tres bombas en paralelo y el caudal mínimo de 13 l/s funcionando una sola bomba con variador.

#### 2. Conexión de salida de agua tratada a conducción submarina actual.

En este caso se propone aprovechar la salida de agua tratada de la EDAR actual interceptando desde la Nueva EDAR el tramo terrestre que desemboca en la conducción submarina en Punta de Testos.

#### 3. Acometida MT desde Centro de seccionamiento de Niño do Corvo.

La solución para la Alternativa 1 se basa en una nueva salida de MT (12/20 Kv) desde la EDAR actual, hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la NUEVA EDAR con una longitud total de 515 metros.

#### 4. Acometida agua potable.

Se prevé la acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro de Polietileno con una longitud estimada de 10 metros en el caso de la alternativa 1, puesto que la red de abastecimiento pasa por el camino que linda al norte de la parcela.

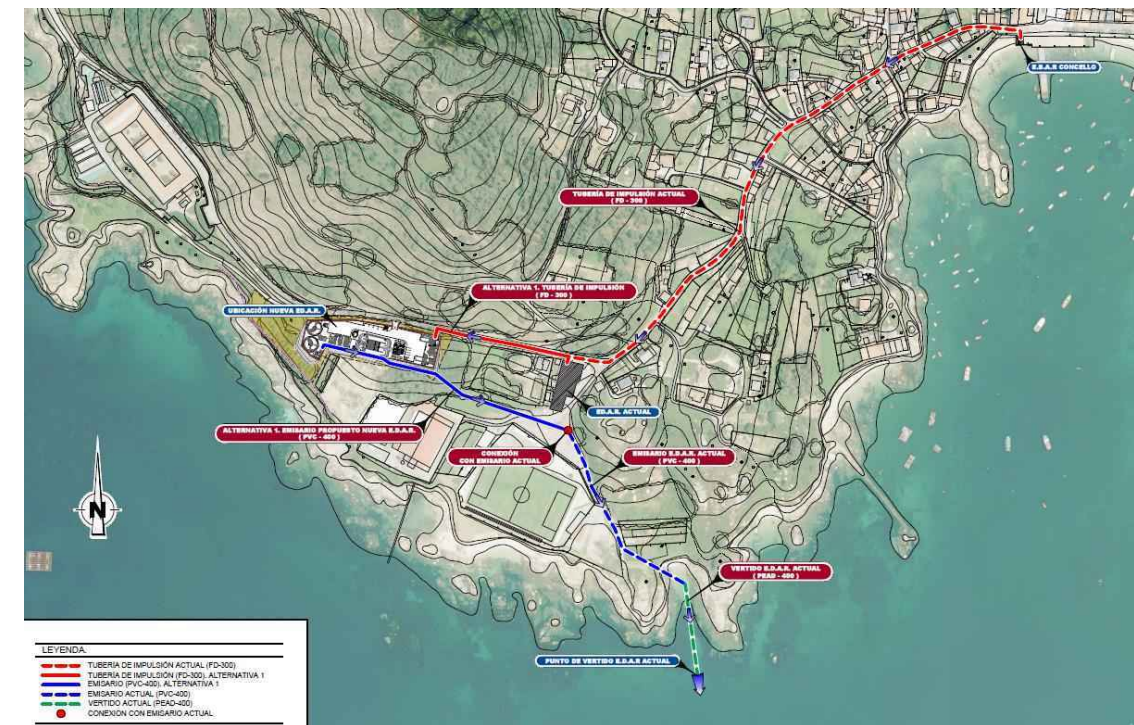


Imagen 32. Planta conducciones Alternativa 1.

LÍNEA DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA PARA SUMINISTRAR ENERGIA AL CT-259 KVA. PARA DEPURADORA - ILLA DE AROUSA

#### ALTERNATIVA - 1

515 Mts zanja MT en semi-roca 0,40 x 1,20 mts  
515 Mts cruce calzada con 3 tubos 160 mm rojo hormigonados  
210 Mts2 rotura y reposición calzada asfalto sobre capa hormigon  
3 Arquetas canalización subt. en calzada  
1 Arqueta canalización subt. en acera  
525 Mts línea trifásica subt.MT. cable 1x240 Al-12/20 kv  
3 Conjuntos terminación 12/20 kv-1x240 Al  
1 Centro seccionamiento 3 celdas de línea-prefabricado 12/20 kv  
1 tierra para centro.

#### LEYENDA

● LÍNEA TRIFÁSICA SUBTERRANEA M.T.CABLE 1X240  
● CENTRO DE SECCIONAMIENTO

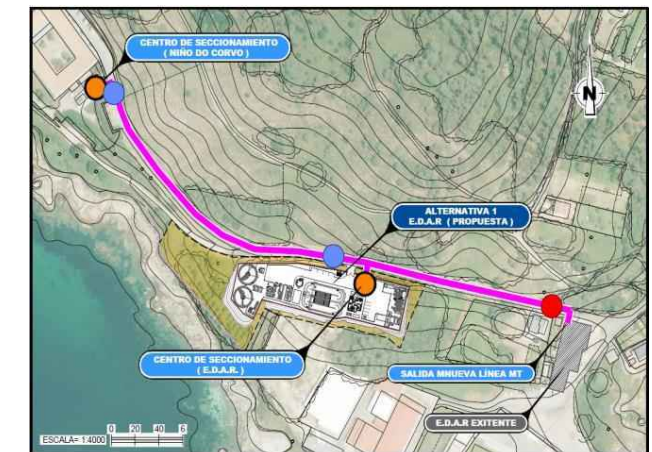


Imagen 33. Presupuesto y equipamiento de "Compañía de Electrificación, S.L." y planta de Acometida MT. Alternativa 1

### 3.3.2. ALTERNATIVA UBICACIÓN 2.

Para desarrollar la **alternativa 2** de ubicación se prevén las siguientes actuaciones en el exterior de la parcela de la nueva EDAR:

1. Ejecución de nuevas conducciones de conexión entre los bombeos y la EDAR:
  - Conducción 1: Entre la EBAR Concello y la EBAR Regueiro, con una tubería de PEAD de 110 mm de diámetro nominal y una longitud de 550 metros, para un caudal máximo de diseño de 10 l/s.
  - Conducción 2: Entre la EBAR Regueiro y la nueva EDAR propuesta en la zona de Gradín, mediante una tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 1.415 metros de longitud, para un caudal máximo de diseño de 85 l/s.
2. Adecuación grupos de Impulsión Bombeo de Concello.
  - 1 nueva bomba con variador de frecuencia más otra bomba de reserva.
  - Nuevo triturador con caudal de diseño de 474,77 m<sup>3</sup>/hora y un nuevo deflector anti flotantes.
  - Reconfiguración de conexiones: Rebose a emisario pluviales solo tras paso por triturador, cámara de bombeo, deflector anti-flotantes.
3. Adecuación de grupos de impulsión Bombeo de Praza do Regueiro.
  - Instalar dos bombas de las actuales operativas en el Bombeo de Concello más otra unidad de reserva idéntica. Es necesario añadir un variador de frecuencia a cada bomba.
  - Instalar un nuevo triturador con caudal de diseño de 1.097,136 m<sup>3</sup>/hora y un deflector anti flotantes.
  - Reconfiguración de conexiones: Rebose a emisario pluviales solo tras paso por triturador, cámara de bombeo, deflector anti-flotantes.
4. Ejecutar una nueva salida de agua tratada compuesta por un tramo terrestre de PVC de 400 mm de diámetro y un tramo final marino de polietileno del mismo diámetro. Esta nueva salida contará con un tramo terrestre de 540 metros de longitud de PCV DN-400 seguido de un tramo submarino de 135 metros de polietileno de alta densidad (PEAD) DN-400.
5. Acometida MT desde Centro de seccionamiento de CT Gradín.

La solución para la Alternativa 2 se basa en una nueva salida de MT (12/20 Kv) desde el CT subterráneo de Gradín, ubicado en la Rúa A Gradín, hasta la NUEVA EDAR con una longitud total de 470 metros.

6. Acometida agua potable.

Se prevé la acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro de Polietileno con una longitud estimada de 100 metros en el caso de la alternativa

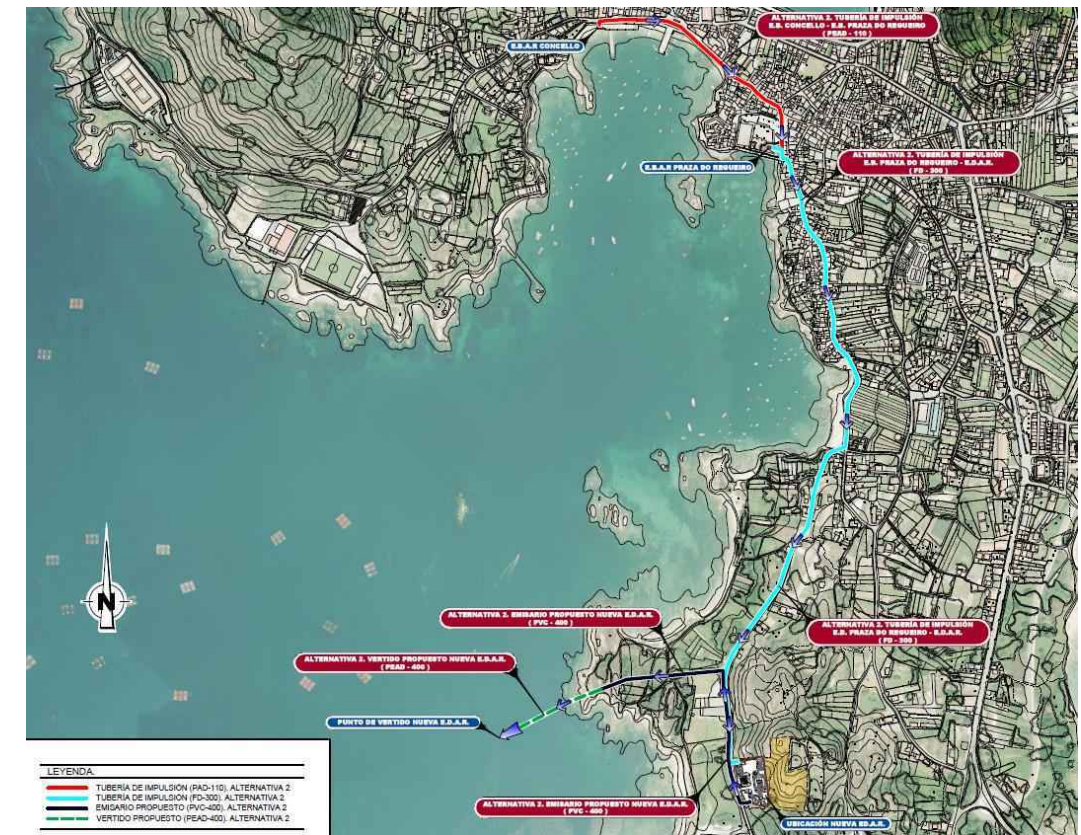


Imagen 34. Planta de conducciones Alternativa 2.

#### ALTERNATIVA -2

- 455 Mts zanja MT en semi-roca 0,40 x 1,20 mts
- 455 Mts cruce calzada con 4 tubos 160 mm rojo hormigonados
- 2 Arquetas canalización subt. en calzada
- 470 Mts línea trifásica subt. MT cable 1x240 Al 12/20 KV
- 3 Conjuntos terminación 12/20 kv-1x240 Al
- 1 Centro seccionamiento 3 celdas de línea-prefabricado 12/20 kv
- 1 Tierra para centro

#### LEYENDA

- LÍNEA TRIFÁSICA SUBTERRÁNEA M.T.CABLE 1X240
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

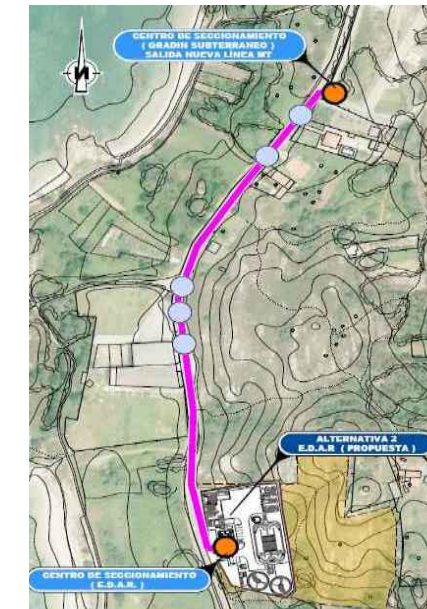


Imagen 35. Presupuesto y equipamiento de "Compañía de Electrificación, S.L." y planta de Acometida MT. Alternativa 2

### 3.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO

En el Anejo 1. Estudio de Alternativas se detalla la metodología utilizada. En resumen, se han seleccionado una serie de indicadores, que son lo que se han utilizado para la valoración de las distintas alternativas. Los indicadores se agrupan en tres grupos: Ambientales, Económicos y Funcionales.

Se adjunta a continuación la tabla resumen de la valoración de cada alternativa.

	ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 1C SBR	ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 2C SBR
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	126,44	124,10	123,75	85,87	83,67	83,97
<b>FACTORES FUNCIONALES</b>	148,00	126,50	91,00	142,98	121,48	85,98
<b>FACTORES ECONÓMICOS</b>	142,88	141,25	138,60	97,84	96,54	96,89
<b>TOTAL</b>	<b>417,31</b>	<b>391,85</b>	<b>353,35</b>	<b>326,68</b>	<b>301,69</b>	<b>266,84</b>

Tabla 2. Resumen Puntuación Análisis Multicriterio

En la valoración global de todos los factores aplicados en el estudio de alternativas resulta más ventajosa la **ALTERNATIVA 1 CANAL DE OXIDACIÓN** que es la que se propone para desarrollar el proyecto constructivo de la nueva EDAR de A Illa de Arousa y que se describe en el siguiente apartado. Cabe destacar de esta alternativa, además de ser la que obtiene una mejor puntuación global, también alcanza la mejor valoración en cada uno de los factores analizados

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa elegida y que se desarrolla parte del objetivo prioritario de que la calidad del vertido del sistema en conjunto (incluida la red de saneamiento con sus alivijs) cumpla con todos los requisitos en la masa receptora del mismo.

La solución adoptada se corresponde con la denominada Alternativa 1A en el Estudio de Alternativas y consiste básicamente en lo siguiente:

- Mejora de la instalación de bombeo de Concello, con colocación de un triturador previo al bombeo, así como una mejora en el sistema de alivio y en la propia estación de bombeo.
- Aprovechamiento de la actual impulsión de agua residual hasta la EDAR existente con tubería de fundición de 300 mm. de diámetro.
- Prolongación de dicha impulsión hasta el pretratamiento de la nueva EDAR.
- Ejecución de una nueva EDAR en el paraje denominado "Niño do Corvo". El proceso de tratamiento elegido es el de aireación prolongada en canal de oxidación, con desinfección final del efluente por medio de canal de rayos Ultra violeta y deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador. La nueva EDAR constará de:
  - o Obra de llegada. Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
  - o Alivio de exceso de caudal y by-pass con tamizado.
  - o Desbaste grueso de 40 mm. de paso.
  - o Tamizado de 3 mm. de paso.
  - o Desarenado-desengrasado aireado, con posibilidad de by-pass.
  - o 2 Reactores biológicos en forma de carrusel, con aceleradores de corriente.
  - o Decantación secundaria circular en dos decantadores de 14 m. de diámetro.
  - o Desinfección mediante rayos ultravioleta en canal.
  - o Recirculación externa de fangos.
  - o Purga de fangos biológicos.
  - o Bombeo de sobrenadantes de decantación secundaria y recepción de fosas sépticas.
  - o Eliminación de fósforo por vía química con PAC.
  - o Depósito de almacenamiento de purga de fangos con agitación.
  - o Deshidratación de fangos por medio de 1+1 tornillos deshidratadores.
  - o Acondicionamiento de fangos por medio de polielectrolito líquido.
  - o Un silo de almacenamiento de fangos.
- Emisario de salida de efluente tratado con conexión al actual emisario y conducción de vertido al mar de la EDAR actual.

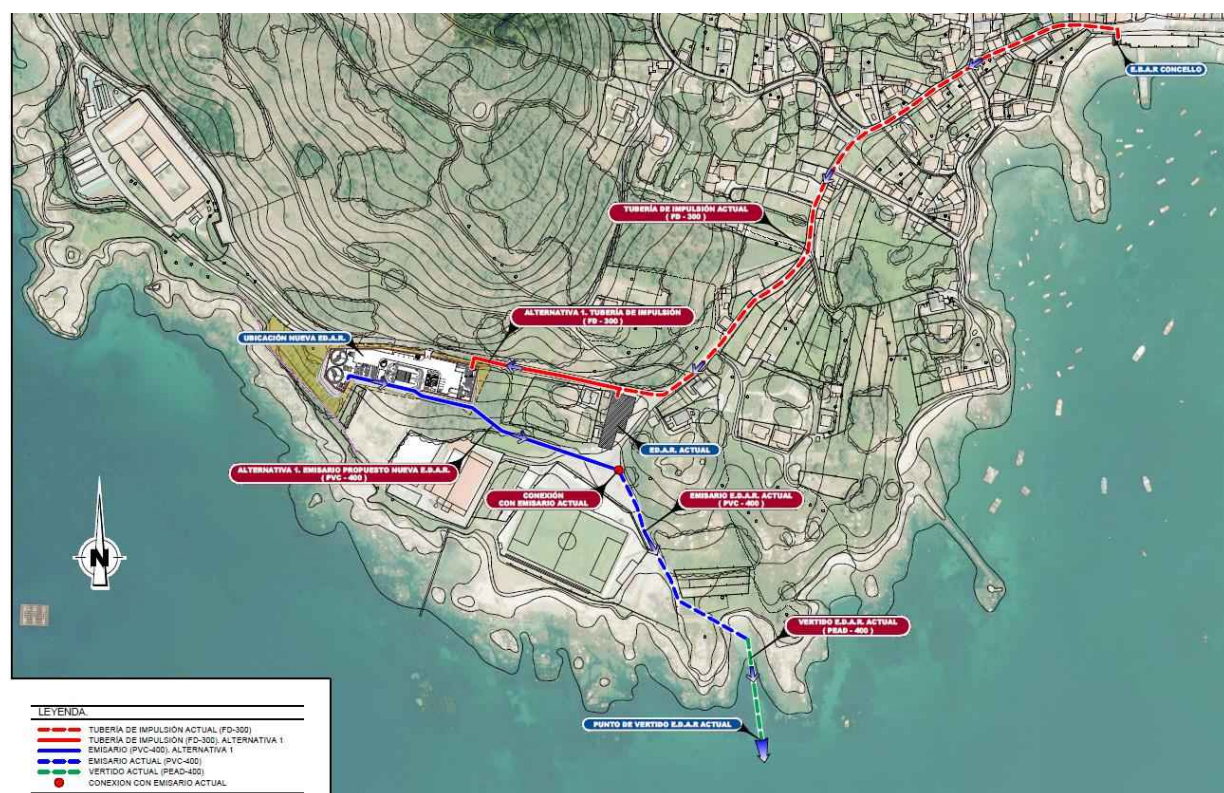


Imagen 36. Planta general Alternativa elegida.

Como se comentaba en el apartado 1.3 descripción de las instalaciones de saneamiento existentes, la EDAR actual de A Illa de Arousa, responde a una tipología de tratamiento físico-químico que presenta graves dificultades para alcanzar los requisitos de calidad y volumen de tratamiento que exige el diseño ambiental integrado del sistema de saneamiento en el medio receptor que recoge las aguas depuradas. Se trata de una depuradora altamente compacta y que se encuentra confinada dentro de una nave industrial dentro de un suelo urbano en situación estándar.

La mínima superficie ocupada por la misma y la imposibilidad de ampliar terrenos al encontrarse rodeada de suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, invalidó la opción de mantener la ubicación actual como alternativa para ejecutar la nueva instalación.

**No es objeto de este proyecto tarea alguna de desmantelamiento de la nave industrial ni restauración de la parcela donde está ubicada la EDAR actual, que podrá seguir siendo utilizada por su propietario en el marco industrial en el que se encuentra ubicada.** En el caso en que se considere el desmontaje y retirada de los equipos electromecánicos que contiene, deberá de ser el explotador actual quien se encargue de la gestión de los residuos que pudieran existir dentro de las obligaciones propias de su actividad.

A continuación, se desarrollan en más profundidad las características principales del proyecto.

## 4.1. DATOS DE DISEÑO

A partir del Estudio de Alternativas realizado, que incluye el Estudio Ambiental del sistema de saneamiento completo para diferentes alternativas, se han obtenido los parámetros y datos que van a servir para el diseño de las instalaciones de bombeo y depuración.

### 4.1.1. CAUDALES DE AGUA RESIDUAL

Los caudales de diseño futuros se han estimado a partir de la metodología de cálculo propuesta por las ITOHG de Augas de Galicia (por lo que se emplea su nomenclatura) y partiendo de los datos reales de la explotación de la EDAR existente en tiempo actual que presentan una semejanza importante con independencia del método de cálculo empleado (teórico o datos de explotación).

El caudal máximo se ha determinado a partir del estudio ambiental del sistema completo de saneamiento realizado.

Se fija como horizonte temporal para el cálculo de población de diseño y caudal de cálculo el año 2046.

Los caudales de diseño considerados son los siguientes, para el año horizonte:

	Año horizonte	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
<b>Población equivalente</b>	<b>6.007</b>	<b>10.070</b>
<b>QD<sub>m,total</sub> (m<sup>3</sup>/día)</b>	<b>1364,83</b>	<b>2058,76</b>
<b>QD<sub>p,total</sub> (m<sup>3</sup>/día)</b>	<b>1548,22</b>	<b>2366,17</b>
<b>QH<sub>p,total</sub> (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>127,64</b>	<b>191,02</b>
<b>CpH,global</b>	<b>2,24</b>	<b>2,23</b>
<b>QD<sub>,min</sub> (m<sup>3</sup>/día)</b>	<b>1022,65</b>	<b>1221,13</b>
<b>Q<sub>max,EDAR</sub> (m<sup>3</sup>/día)</b>	<b>7098,51</b>	<b>7098,51</b>

Tabla 3. Caudales de diseño.

Los caudales a considerar en cada parte del proceso son:

PARÁMETRO O REQUISITO DE DISEÑO	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	ORIGEN	COMENTARIOS
<b>Q<sub>máx,EDAR</sub></b>	<b>306 m<sup>3</sup>/h</b> <b>85 l/s</b>	Diseño ambiental del sistema de Saneamiento	<b>Caudal máximo instantáneo que es admitido por la EDAR. Es un caudal máximo tanto hidráulico como de proceso.</b>
<b>QD<sub>m,total</sub></b>	<b>2.058,76 m<sup>3</sup>/d</b>	ITOHG	Caudal medio diario de diseño.
<b>QD<sub>p,total</sub></b>	<b>2.366,17 m<sup>3</sup>/d</b>	ITOHG	Caudal punta diario de diseño.

PARÁMETRO O REQUISITO DE DISEÑO	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	ORIGEN	COMENTARIOS
QD <sub>min</sub>	1.221,13 m <sup>3</sup> /d	ITOHG	Caudal mínimo diario de diseño.
Q <sub>max,PRET</sub>	306 m <sup>3</sup> /h 85 l/s	ITOHG	Es el valor del caudal máximo instantáneo que es admitido en el pretratamiento de la EDAR. Es un caudal máximo hidráulico y de proceso.
Q <sub>max,SEC</sub>	306 m <sup>3</sup> /h 85 l/s	ITOHG	Es el valor del caudal máximo instantáneo que es admitido en el tratamiento secundario de la EDAR. Es un caudal máximo hidráulico y de proceso.
Q <sub>max,TER</sub>	306 m <sup>3</sup> /h 85 l/s	ITOHG	Es el valor del caudal máximo instantáneo que es admitido en el tratamiento terciario de la EDAR. Es un caudal máximo hidráulico y de proceso.

Tabla 4. Caudales de diseño por procesos de tratamiento.

#### 4.1.2. CARGAS CONTAMINANTES

La cantidad y calidad de los datos de cargas contaminantes extraídos de la explotación de la EDAR actual permiten extraer de esta fuente los datos de diseño para la nueva EDAR.

A partir los resultados de cargas contaminantes obtenidas procedentes del percentil 85 de los valores extraídos de los datos de explotación, se calculan las concentraciones medias de diseño de cada uno de los parámetros contaminantes, comprobando que sus valores son superiores a los mínimos teóricos exigidos por la ITOHG y coherentes con los datos habituales de diseño de las depuradoras del entorno.

Con la hipótesis de mantener constantes las dotaciones de contaminantes y aplicarlos a la población de diseño futura se calculan las concentraciones y cargas de diseño de la nueva EDAR. Esta hipótesis arroja resultados semejantes a la de mantener constantes las concentraciones de los distintos parámetros.

Como consecuencia de ello se obtienen los siguientes parámetros contaminantes para el diseño de la EDAR, en situación estacional futura:

Cdm (mg/L)	Año horizonte	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	265	294
DQO (mg/L)	430	478
SST (MES) (mg/L)	184	205
NTK (mg/L)	38	42,2

	Año horizonte	
	NO ESTACIONAL	ESTACIONAL
PT (mg/L)	5,2	5,8
<b>Cargas contaminantes medias (kg/día)</b>	<b>NO ESTACIONAL</b>	<b>ESTACIONAL</b>
DBO <sub>5</sub>	361	605
DQO	588	985
SST (MES)	251	421
NTK	52	87
PT	7	12
<b>Coefficientes punta</b>	<b>NO ESTACIONAL</b>	<b>ESTACIONAL</b>
DBO <sub>5</sub>	1,20	1,20
SST (MES)	1,20	1,20
Amonio	1,20	1,20

Tabla 5. Cargas contaminantes y concentraciones de diseño.

#### 4.1.3. LÍMITES DE VERTIDO

Para el dimensionamiento del proceso, se consideran los siguientes límites en el vertido del efluente de la EDAR:

	Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/L)	125	> 75 %
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	25	> 70-90 %
MES (mg/L)	35	> 90 %
NTK (mg/L)	15	> 70-80 %
PT (mg/L)	2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)	100	

Tabla 6. Límites de vertido en efluente

El modelo de diseño ambiental realizado garantiza, además de verter al menos con la calidad anteriormente indicada, los siguientes requisitos:

- El mantenimiento en la Ría de Arousa de las calidades actuales para bateas de viveros flotantes y bancos naturales de marisqueo, cumpliendo la calidad requerida por norma.
- La calidad de agua de baño en las playas de la Illa de Arousa.



La definición de los caudales derivados de la red de colectores a la EDAR es el resultado de aplicar el modelo ambiental de forma iterativa de forma que se garantizará el cumplimiento de los requisitos indicados anteriormente.

#### 4.1.4. OTROS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA EDAR

Además de los anteriormente mencionados, se han considerado otra serie de parámetros de diseño:

PARÁMETRO O REQUISITO DE DISEÑO	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	ORIGEN	COMENTARIOS
Temperatura agua residual	Tmin= 13 °C Testac= 20 °C Tmax= 25 °C	Datos de explotación de la EDAR actual	Temperatura mínima para el diseño del tratamiento biológico, temperatura para diseño del tratamiento biológico en época estacional y <b>temperatura máxima para el diseño de la aireación del tratamiento biológico.</b>
Contaminación bacteriológica (UFC/100ml)	Col. Totales: 10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup> Col. Fecales: 10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup> Estrep. Fecales: 10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	Datos de explotación de la EDAR actual y. Datos teóricos habituales	
Conductividad media	3.610 microS/cm <sup>2</sup>	Datos de explotación de la EDAR actual	
Valor de inmisión de olores	5 u.o. E /m <sup>3</sup>	ACE	Valor límite de inmisión en zonas habitadas (Percentil 98 de las medias horarias a lo largo de un año)
Valor de inmisión de ruidos por transmisión al medio ambiente en zonas residenciales	Le= 60 dB Ld= 60 dB Ln= 50 dB	Legislación vigente	Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre. Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.
Valor de inmisión de ruidos por transmisión al medio ambiente en zonas industriales	Le= 70 dB Ld= 70 dB Ln= 60 dB	Legislación vigente	Orden de 26 de noviembre de 2018 por la que se aprueba la propuesta de Ordenanza de protección contra la contaminación acústica de Galicia

Tabla 7. Otros parámetros de diseño.

#### 4.1.5. REQUISITOS DE LOS LODOS Y RESIDUOS PRODUCIDOS

PARÁMETRO O REQUISITO DE DISEÑO	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	ORIGEN	COMENTARIOS
Sequedad del lodo	> 20 %	ACE	% en peso de sólidos secos
Contenido de sólidos volátiles	≤ 45 %	ACE	
% M.S.V residuos desarenado	<5%	ACE	Los residuos generados en pretratamiento: desbaste grueso, desbaste fino y desarenado

Tabla 8. Requisitos a cumplir por los lodos y residuos producidos

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

##### 4.2.1. INSTALACIONES DE BOMBEO E IMPULSIÓN

El sistema general de saneamiento de A Illa de Arousa tiene como punto final de recogida de las aguas residuales el denominado bombeo de Concello, desde el que se impulsa el agua mediante una conducción de fundición de 300 mm. de diámetro. Se sitúa en el Muelle de Pau, junto a la Calle Valle Inclán.

Cuenta con 3 bombas modelo XFP 100G PE185/4 de marca ABS (Sulzer) y espacio para otra unidad de similares características. La capacidad máxima de este bombeo según la modelización realizada en el desarrollo del "Proyecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa" con 3 bombas operando es de 89 litros/segundo. Para su regulación cuenta con 2 variadores de frecuencia.

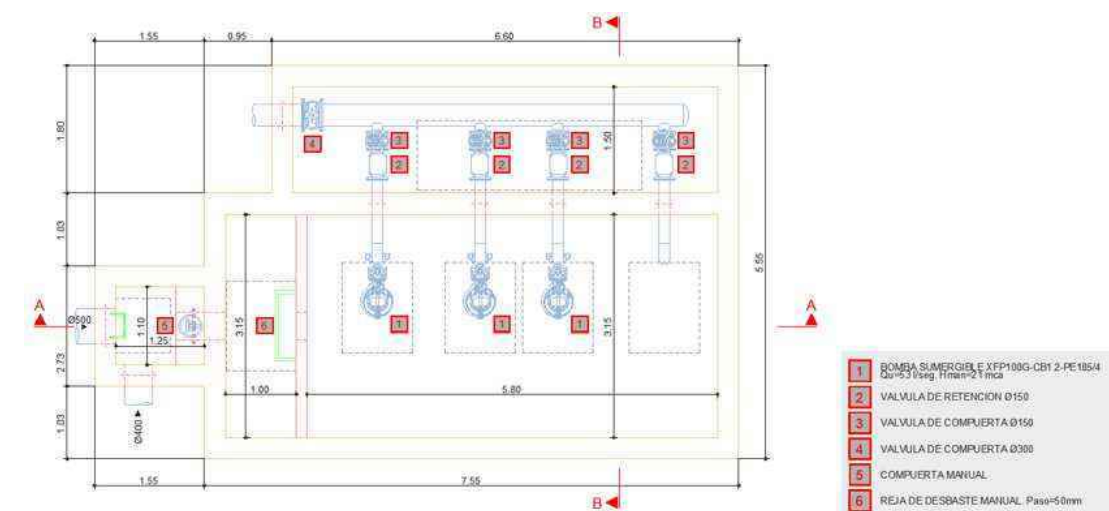


Imagen 37. EBAR Concello. Planta equipos-geometría

El esquema actual de conexiones es el siguiente:

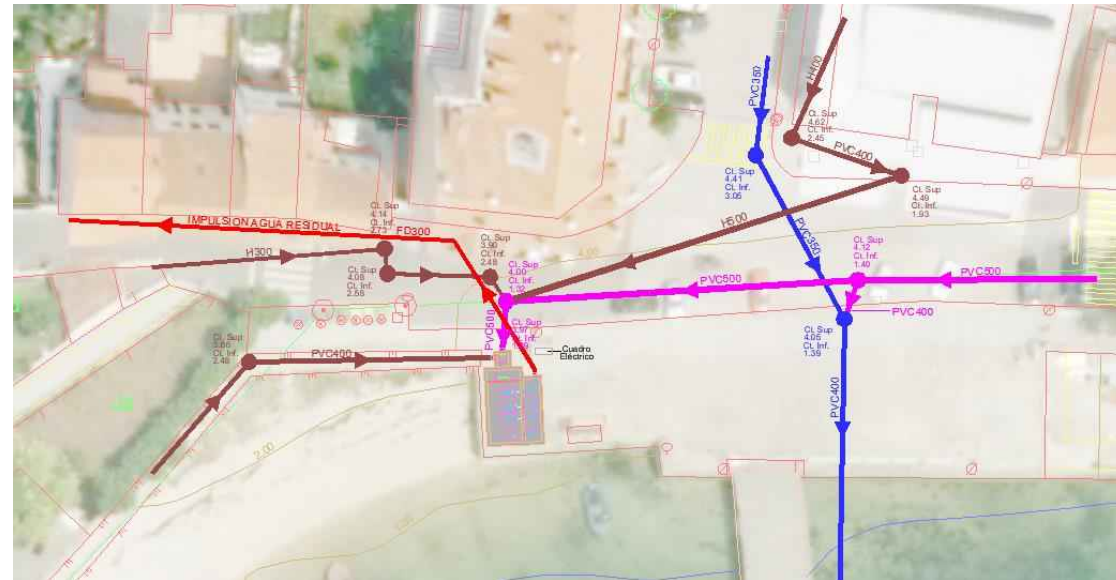


Imagen 38. EBAR Concello. Planta general conexiones hidráulicas



Imagen 39. Muelle de Pau, junto a la Calle Valle Inclán

Las actuaciones proyectadas consisten en:

1. Prolongación del actual colector de impulsión desde la EBAR situada en la Plaza do Concello (en adelante, EBAR Concello) hasta la EDAR existente, formado por una conducción de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 650 metros de longitud. Esto se realizará con una tubería de las mismas características y de 165 metros de longitud adicionales a la conducción ya existente.
2. Mejora del sistema de desbaste.
3. Reconfiguración de las conexiones de la EBAR Concello.

Con el fin de minimizar la problemática que genera el actual sistema de desbaste del bombeo de Concello se propone implementar la instalación de un triturador a la entrada del bombeo en una nueva

arqueta adosada a la arqueta de entrada actual y con un sistema de compuertas que permita, según necesidades de operación y mantenimiento dirigir el agua al triturador; o dejar esta nueva arqueta en seco, y dirigir el agua a la cámara de bombeo directamente sin pasar por el triturador.

Tal como se ha comentado anteriormente, un problema grave es la configuración de las entradas y salida del agua; ante la entrada de un caudal superior a su capacidad de bombeo o una eventual parada de las bombas, el rebose del agua residual se realiza a través del colector de pluviales aguas arriba de la EBAR sin ningún tipo de tratamiento de desbaste.

La actuación consistirá en reconfigurar las conexiones de forma que toda el agua residual que entre en la cámara de bombeo, tras su paso previo por el triturador, tenga como salida el bombeo a la EDAR o su salida al medio receptor. De esta forma el vertido al medio en casos de avería, o momentos de lluvias intensas será siempre de agua con sólidos menores de 8 mm, paso de salida del triturador.

Con el fin de evitar la salida de flotantes se ha previsto la instalación de un sistema deflector mediante una chimenea en el interior de las cámaras de bombeo, chimenea de 600 mm que actúe como deflector. El hueco inferior de la chimenea quedará a 30 cm del fondo y el hueco superior a 30 cm de la losa. Este tubo de 600 se fabricará con una tubuladura con brida 400 en un lateral. Y puede ser introducida el hueco de descarga de una bomba quedando como único trabajo interno es la fijación.

La reconfiguración de las conexiones de alivio del Bombeo de Concello se realizará con las siguientes actuaciones:

1. Sistema deflector.
2. Nueva tubería DN 400 que conectará directamente con el emisario de la red de pluviales que descarga bajo el Muelle de Pau.
3. Anulación de la conexión entre la red de residuales y la red de pluviales.

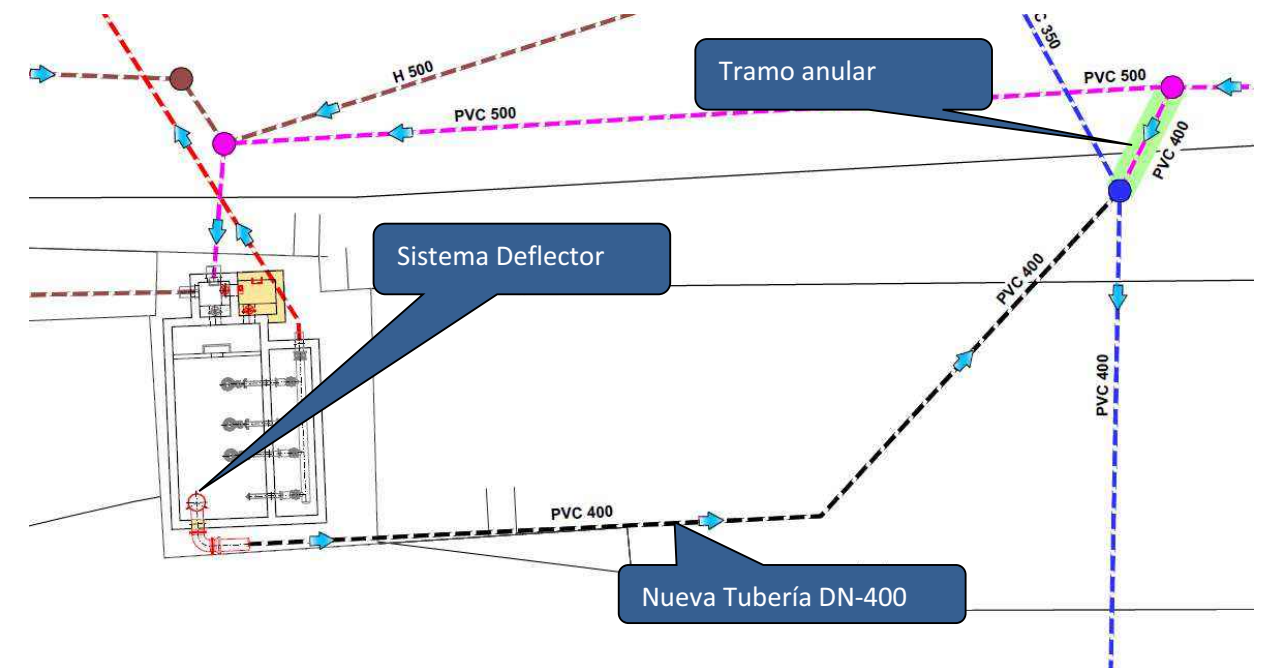
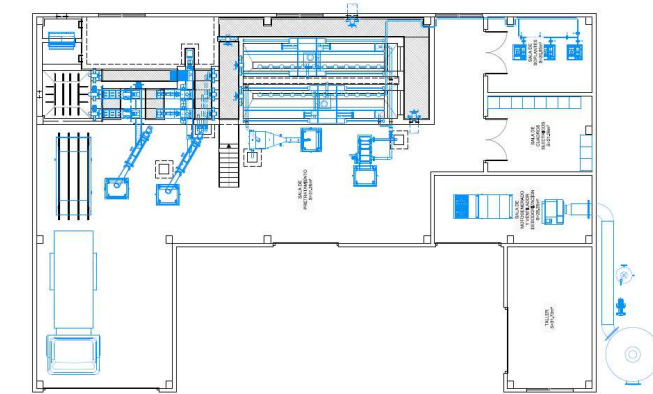


Imagen 40. Planta General Conexiones Remodelación Bombeo de Concello.

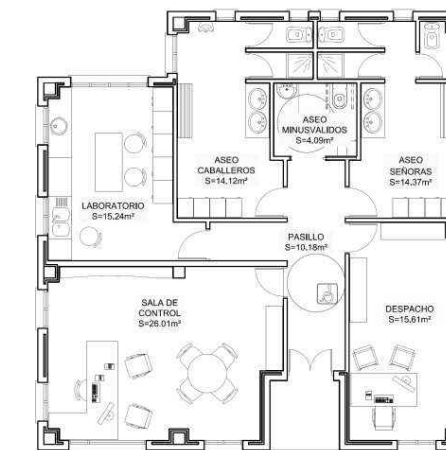
#### 4.2.2. INSTALACIONES DE DEPURACIÓN

La distribución e implantación de los elementos de la EDAR se ha desarrollado en base a los siguientes criterios:

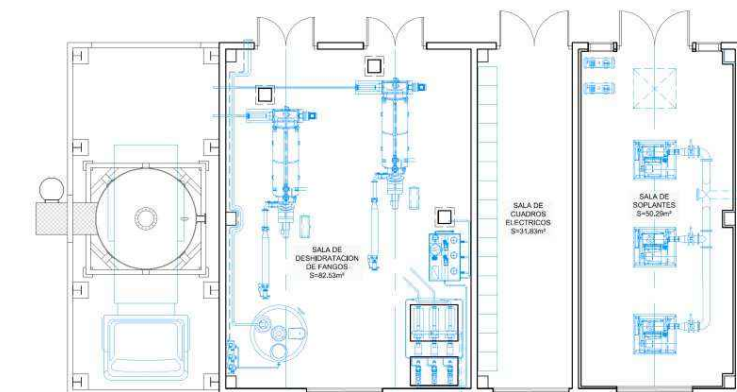
- Se ha tenido en cuenta las consideraciones del “Estudio de Alternativas” en lo referente a la cota de explanación de la parcela, cota de restitución de vertido a cauce y distribución de elementos. De esta manera aseguramos en todos los elementos cumplen con la normativa urbanística vigente, como separación a Dominio Público Marítimo Terrestre como al límite de parcela (5 m.).
- Distribución de todos los elementos de la planta, atendiendo a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno, a la facilidad de explotación, criterios de minimización de conducciones, así como a la reducción de los impactos medioambientales tanto visuales como energéticos. La línea de agua sigue la propia orografía del terreno para adaptarse a ella en la medida de lo posible.
- Flexibilidad en el dimensionamiento de los elementos, que permite absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre las bases de diseño indicadas en el anterior apartado.
- Se habilitará zona con arqueta para recepción de camiones procedentes de recogidas de fosas sépticas, la cual se conectará al bombeo de sobrenadantes general.
- Dotación de los elementos de reserva necesarios y homogeneidad entre las diversas unidades, a fin de posibilitar su intercambiabilidad y facilitar las operaciones de mantenimiento y explotación.
- Modulación que permite seleccionar las líneas de tratamiento necesarias para hacer frente a posibles fluctuaciones estacionales de contaminación.
- Se han proyectado tres edificaciones independientes, implantándose de una forma lógica de acuerdo a los procesos a desarrollar:
  - o Edificio de pretratamiento y taller, con una superficie total de 443 m<sup>2</sup>, aproximadamente, distribuidos en sala de pretratamiento, con la obra de llegada, desbaste, tamizado y desarenado-desengrasado, sala de soplantes, sala de cuadros eléctricos, sala de motogenerador y desodorización y taller.



- o Edificio de control, con una superficie total de 120 m<sup>2</sup>, aproximadamente, distribuidos en despachos, aseos, laboratorio y sala de control.



- o Edificio de deshidratación, con una superficie total de 236 m<sup>2</sup>, aproximadamente, distribuidos en sala de soplantes de biológico, sala de cuadros eléctricos y sala de deshidratación.



- El edificio de pretratamiento se ha proyectado lo más cercano a la entrada de agua bruta, mientras que el edificio de deshidratación y soplantes, se proyecta lo más alejado de las zonas habitadas, colocando el edificio de control en el centro de la planta.
- Consideración de todas las medidas de seguridad personal y de las instalaciones, en cumplimiento de las vigentes normas en cuanto a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 4.2.2.1. LÍNEA DE AGUA

La línea de agua proyectada está formada por los siguientes elementos:

##### Pretratamiento:

- Obra de llegada. Pozo de gruesos de 2,50x2,00 m. y 1 m. de parte recta y 0,60 m. de parte inclinada.
- Alivio lateral de exceso de caudal y by-pass con tamiz de alivio de 6 mm. de paso.
- 2 canales de desbaste automáticos de 0,50 m. de ancho de canal, con reja de desbaste grueso de 40 mm. de paso y tamizado con tamiz de escalera de 3 mm. de paso. Se dimensiona cada canal a caudal máximo de 306 m<sup>3</sup>/h.
- Canal de desbaste manual en paralelo a los anteriores.
- Recogida de residuos de desbaste grueso y tamizado con tornillos transportadores, con tratamiento de los mismos en prensa compactadora en el caso de los residuos de tamizado.
- Desarenado-desengrasado aireado en dos líneas de 1,80 m. de ancho y 8 m. de largo, con 3 m. de altura total útil. La aireación se realiza mediante soplantes y difusores de burbuja gruesa en los primeros 2/3 del canal y con aireador sumergible de burbuja fina en el tercio final.
- Canal de by-pass de desarenado-desengrasado.
- Bombeo de arenas y clasificador de arenas.
- Tratamiento de grasas en concentrador de grasas.

##### Tratamiento biológico:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta, con posibilidad de by-pass.
- Medición de caudal de agua tratada en canal Parshall de 6" de garganta.

- 2+1 bombas de recirculación de fangos.
- 1+1 bombas de purga de fangos.
- Arqueta de recepción y recogida de aguas procedentes de cisternas de recogida de limpiezas y fosas sépticas.
- 1+1 bombas de sobrenadantes y recepción de fosas sépticas.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared.

#### 4.2.2.1.1. OBRA DE LLEGADA

El agua bruta llega a través de una impulsión con tubería de fundición de 300 mm. de diámetro, de acuerdo a lo indicado en puntos anteriores.

Al pozo de gruesos también llega la tubería de impulsión de los sobrenadantes y fecales generados en la propia planta.

El pozo de gruesos se diseña con los siguientes parámetros:

- Tiempo de retención a Qmax: 60 segundos
- Tiempo de retención a Qmed: 90 segundos
- Carga superficial a Qmax: 300 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h
- Carga superficial a Qmed: 100 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h

Las dimensiones del pozo de gruesos proyectado es de 2,50x2,00 m., con una altura recta de 1,0 m. y una profundidad inclinada de 0,60 m.. Para la eliminación de los gruesos se dispone una cuchara bivalva de 150 l. de capacidad, para recogida de los mismos y eliminación a contenedor.

Lateralmente al pozo de gruesos se estudiará posibilidad de un aliviadero con tamizado de paso 6 mm., con conexión al by-pass general de la planta.

#### 4.2.2.1.2. CANALES DE DESBASTE Y TAMIZADO.

El agua pasa por gravedad a 3 canales de desbaste grueso y fino. Dos de ellos se equipan con equipos automáticos en línea, de 0,50 m. de ancho, y el tercero con una reja de desbaste manual

Cada línea es capaz de tratar el caudal máximo (306 m<sup>3</sup>/h), por lo que el funcionamiento es en 1+1.

Los equipos dispuestos en línea son una reja automática de gruesos de 40 mm de paso y un tamiz de escalera con una luz libre de 3 mm.

Para poder realizar las operaciones de mantenimiento, así como poder by-passear en caso necesario se instalan juegos de compuertas motorizadas de entrada y salida en los canales de desbaste, para poder aislar cada línea de tamizado. También se proyecta un canal de desbaste manual para by-pass dotado de rejas finas de limpieza manual y de sus compuertas de aislamiento, que podrá sustituir, en caso de avería de los tamices, a los otros canales de desbaste.

Los sólidos recogidos por las rejillas y tamicos se descargan sobre un tornillo transportador de residuos, que, a su vez transportan los residuos a una prensa de compactación para los residuos de tamizado, desde donde se vacían en un contenedor estándar para su posterior evacuación en camión.

#### 4.2.2.1.3. DESARENADO- DESENGRASADO

El agua procedente de los canales de desbaste pasa seguidamente a dos líneas de desarenado-desengrasado de 1,80 m. de ancho (1,20 m. de zona de desarenado y 0,60 m. de zona de desengrasado) y 8 m. de longitud, dimensionados para el caudal máximo con un tiempo mínimo de retención de 9 minutos y una velocidad ascensional a  $Q_m < 25$  m/h. Su funcionamiento es en 2+0.

Para poder realizar operaciones de mantenimiento en cada línea de desarenado-desengrasado, se puede aislar por medio de una compuerta situada a la entrada del mismo, que conecta con el by-pass general de la planta.

El desarenado es del tipo aireado, por lo que va provisto de 10 difusores de burbuja gruesa non-clog, cuyo aire es suministrado por 3 (2+1) soplantes, que airea 2/3 del canal y un aerador sumergible de burbuja fina, para aireación del tercio final del canal.

El equipo de extracción de arenas se compone de una bomba apoyada sobre un puente móvil que dispone de motorreductor de accionamiento. La descarga de esta bomba se envía a una canaleta de recogida de arena. Esta canaleta conduce la mezcla agua-arena hasta un extractor-clasificador de arenas de 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad, que las deposita en un contenedor estándar para su evacuación en camión. El agua escurrida se devuelve a la cabeza de planta, por medio de los bombeos existentes en la EDAR.

El aire difundido en la zona de desarenado produce un movimiento helicoidal que hace que la arena se deposite en el fondo y que exista una traslación superficial desde la zona de desarenado a la de desengrasado. Este flujo se efectúa a través de unas troneras próximas a la cota del nivel del agua, lo cual consigue que toda la grasa se deposite en el compartimento de desengrasado y pueda ser eliminada por el rascador instalado en el puente móvil para tal fin.

La mezcla de agua, grasas y flotantes recogida en los compartimentos de desengrasado descarga en una caja de grasas, desde las cuales se transporta mediante tubería hasta un concentrador de grasas de 2 m<sup>3</sup>/h de capacidad nominal.

A la salida del desarenador-desengrasador existe una conexión al by-pass general a través de una compuerta motorizada, en caso de que fuese necesario.

El by-pass general de la EDAR se conecta a la conducción de salida de agua tratada, previamente a la conexión con el canal Parshall.

#### 4.2.2.1.4. TRATAMIENTO BIOLÓGICO: CANAL DE OXIDACIÓN

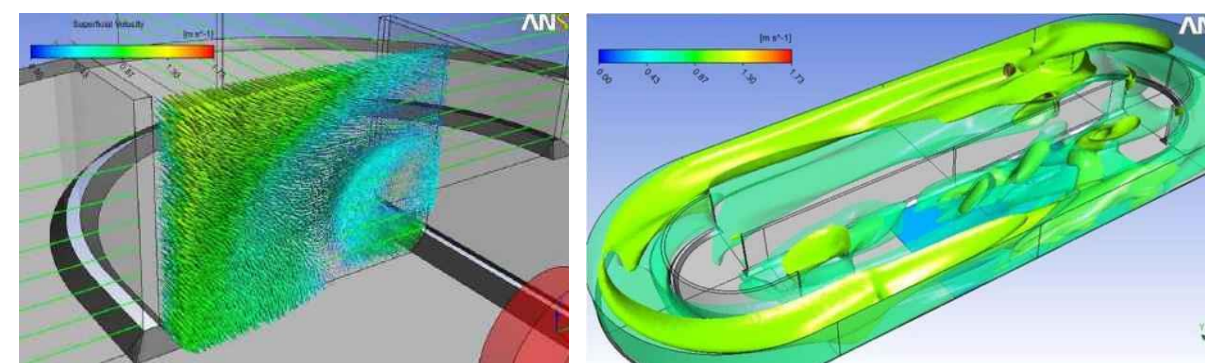
Sometida ya el agua bruta a un pretratamiento en el que se ha eliminado gran parte de su contenido de contaminantes, se inicia ahora su recorrido por un tratamiento biológico más perfecto y complejo y en el que básicamente se reducirá la materia orgánica carbonosa y nitrogenada que lleva consigo el agua de entrada a la planta.

Previamente al paso al tratamiento biológico, se realiza una medida de caudal de agua pretratada por medio de caudalímetro electromagnético de 250 mm. de diámetro.

El tratamiento biológico diseñado es un sistema de canal de oxidación con aireación prolongada a baja carga con eliminación de nitrógeno y estabilización de fangos.

Cada reactor biológico, tiene unas dimensiones de 33,0 m de longitud interior por 9,30 m de anchura libre y muros de 50 cm de espesor. En los extremos laterales y para generar una corriente continua del agua y sin zona muertas se realizan los muros de forma circular, con un radio de 5,0 m. Interiormente se realiza un muro longitudinal en el centro del reactor de 24 m de longitud y 30 cm de espesor. Los materiales a utilizar será hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qb y acero B-500 S.

El volumen de cada línea de reactor biológico es de 1.398,10 m<sup>3</sup>, diseñado conforme a criterios de optimización energética a través de la simulación por ordenador de los fluidos en movimiento CFD, de forma que quedará perfectamente garantizada la inexistencia de zonas muertas o flujos preferenciales.



El oxígeno necesario para el proceso será suministrado mediante soplantes capaces de suministrar una punta superior a 70,26 kgO<sub>2</sub>/h cada una. Su dimensionado se realizará para condiciones de operación de 25°C en al aire y 90 % de humedad. Estarán dotadas de cabina de insonorización, minimizando con ello la emisión de ruidos que puedan ocasionar. La disolución del oxígeno en el licor mezcla del reactor se hará a través de parrillas de difusores de burbuja fina de membrana.

Su ubicación en el reactor se hará de acuerdo a la secuencia de volúmenes de zona anóxica y óxica antes descrita.

La biomasa se mantendrá en suspensión con la ayuda de un acelerador de corriente sumergido. Se considera que velocidades inferiores a 0,3 m/s podrían ocasionar problemas de sedimentación, aunque se suelen considerar valores de hasta 0,15 m/s debido a la incertidumbre sobre el valor mínimo de velocidad necesario para mantener los sólidos en suspensión. Éste se colocará en una posición tal que favorezca la circulación del licor mezcla en el reactor, mientras se airea dicha mezcla con la inyección de burbujas en un área específica del fondo.

Las dimensiones del reactor son las siguientes:

<b>Nº de líneas</b>	2
<b>Dimensiones por línea</b>	
Volumen necesario por línea (m3)	1.000,00
Ancho del canal (m)	4,50
Longitud de parte recta(m)	24,00
Superficie total (m2)	279,62
Altura de agua (m)	5,00

Volumen total por reactor (m3) 1.398,10

Los parámetros característicos de funcionamiento previstos son:

PARAMETROS CARACTERISTICOS	ESTABLE	ESTACIONAL
Edad del fango en días calculado	36,2	19,6
Carga másica, kg/kg.d	0,0489	0,0829
q (h, tiempo hidráulico de retención)	43	28
Utilización específica de sustrato	0,044	0,076
Carga volúmica (kgr/m <sup>3</sup> .d)	0,1671	0,2495
MLSS en el reactor	3.000	3.000
Producción específica de fangos	0,708	0,774
Fangos en exceso biológicos(kg/d)	232	429
Fangos producidos totales(kg/d)	295	524

#### 4.2.2.1.5. TRATAMIENTO BIOLÓGICO: DECANTACIÓN SECUNDARIA

La separación de la biomasa del efluente del sistema biológico se producirá en dos decantadores secundarios circulares de 14 m de diámetro interior, formado por muros de 30 cm de espesor. La altura cilíndrica en vertedero será de 4 m. La solera será de espesor variable, siendo la misma de 45 cm y de 1,40 en su zona central donde se albergan las pocetas de recogida de fangos. Dicha biomasa se sedimentará y acumulará en el fondo del decantador y se barrerá a una arqueta de recogida de fangos. Los materiales a utilizar será hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qb y acero B-500 S.

Los flotantes acumulados se extraerán de forma intermitente y serán conducidos a una arqueta de recogida de sobrenadantes, desde donde se bombearán a cabecera de tratamiento, junto con los sobrenadantes de tratamiento de fangos, la red de fecales de la planta y la recogida de fosas sépticas.

Dispondrán de un puente superior móvil de tracción perimetral para facilitar el arrastre de los fangos y flotantes.

La conducción de purga de fangos finaliza en el espesador. Esta conducción funciona por bombeo ya que hay un desnivel entre la lámina de agua del decantador y la del espesador.

En una arqueta instalada entre el decantador y reactor biológico se situarán las bombas de recirculación y purga (1+1). Se instalará un caudalímetro en la recirculación de diámetro DN250 y otro en la purga de fangos al espesador, de diámetro DN80.

El agua clarificada se recogerá en una canal perimetral de 50 cm de anchura y 30 cm de profundidad que finaliza en una poceta de la que parte la tubería de descarga del agua tratada al canal de desinfección. De esta forma se asegurará que la tubería estará llena de agua evitando posibles problemas de aducción de aire.

Los parámetros de funcionamiento de la decantación secundaria son:

#### Condiciones de operación:

##### Velocidad ascensional ( m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>):

- a Q medio	0,18	0,28
- a Q punta	0,41	0,62
- a Q max	0,99	0,99

##### Tiempo de retención ( h):

- a Q medio	21,66	14,35
- a Q punta	9,65	6,45
- a Q max	4,02	4,02

##### Caudal sobre vertedero ( m<sup>3</sup>/h/m):

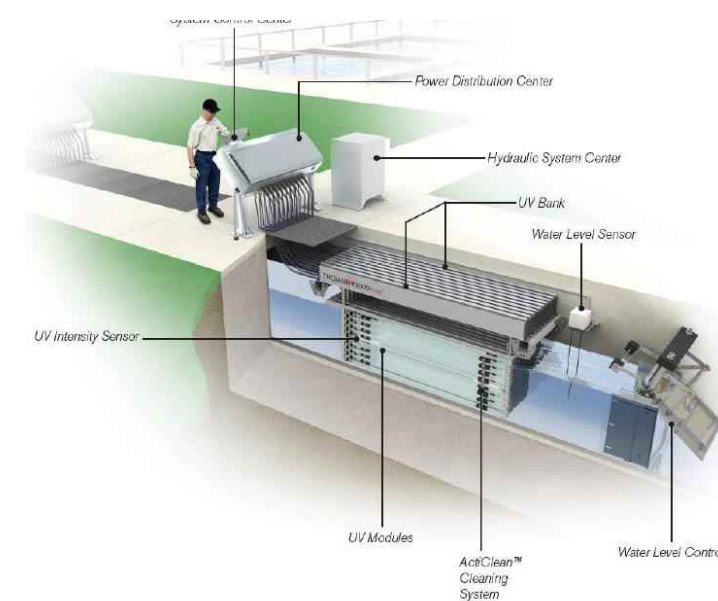
- a Q medio	0,65	0,98
- a Q punta	1,45	2,17
- a Q max	3,48	3,48

#### 4.2.2.1.6. DESINFECCIÓN. SALIDA DE AGUA TRATADA

El agua procedente de la decantación secundaria se envía, mediante tubería de 400 mm., a un canal de desinfección por medio de rayos ultravioleta, con posibilidad de by-pass del mismo.

Se dimensiona para el caudal máximo de 306 m<sup>3</sup>/h.

Se proyecta un canal de 4320 mm. de longitud y 457 mm. de ancho, con una bancada , 6 módulos por bancada y 8 lámparas por módulo. La garantía prevista de desinfección es de 12.000 horas por lámpara, para prever su reposición. La potencia unitaria de las lámparas es de 250 wat. y su potencia germicida de 125 wat.



En la salida del canal, mediante aliviadero, se dispone de un depósito de agua desinfectada del cual aspirará el grupo de presión para agua de servicios.

El agua tratada sale del canal de desinfección mediante tubería de 400 mm. de diámetro hasta el canal Parshall de medida de agua tratada de 6 " de garganta, desde el cual se conduce el efluente hasta la conducción de vertido existente.

#### 4.2.2.1.7. ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA QUÍMICA

Se plantea la posibilidad de eliminar fósforo por vía química. Como consecuencia de ello, se dimensiona la adición de policloruro de aluminio en la arqueta de reparto del tratamiento biológico, con la posibilidad de dosificar en la entrada o en la salida según convenga.

La dosificación será proporcional al caudal, a partir de la señal del caudalímetro de agua tratada.

Se prevé un depósito de al menos 2 m<sup>3</sup> de capacidad, de doble pared, que se ubicará en el interior del edificio de deshidratación.

Las bombas dosificadoras dispondrán de variador.

#### 4.2.2.2.LÍNEA DE FANGOS

La línea de fangos proyectada está formada por los siguientes elementos:

- Depósito de almacenamiento de purga de fangos con agitación de 70 m<sup>3</sup> de volumen.
- 1+1 bombas de tornillo a deshidratación.
- 1+1 tornillos deshidratadores.
- 1+1 bombas de fangos deshidratados.
- Un equipo de preparación automática de polielectrolito para líquido de 2.000 l/h de capacidad.
- 1+1 bombas dosificadoras de polielectrolito.
- Un silo de almacenamiento de fangos.

#### 4.2.2.2.1. ALMACENAMIENTO DE FANGOS

La producción de fangos prevista máxima es de 524 Kg/día (95 Kg/día de fangos químicos), con una concentración prevista del 0,72 %.

El objetivo del almacenamiento de fangos es servir como depósito tampón y homogeneizador previo a la deshidratación de fangos, con un periodo de almacenamiento de al menos 1 día.

Para ello se proyecta la ejecución de un depósito de almacenamiento de fangos de forma circular en hormigón armado de 5,50 m. de diámetro y con un volumen útil de 83 m<sup>3</sup>.

Se dotará al depósito de un agitador para evitar la sedimentación de fangos.

Sus características serán:

DEPOSITO DE FANGOS BIOLOGICOS		
Número de depósitos	1,00	1,00
Forma	Circular	Circular
Diámetro adoptado (m)	5,50	5,50

Superficie ( m <sup>2</sup> )	23,76	23,76
Altura útil (m )	3,50	3,50
<b>Volumen útil (m<sup>3</sup>)</b>	<b>83,15</b>	<b>83,15</b>
Autonomía de almacenamiento ( d)	2,51	1,36
Potencia específica necesaria de agitación (wat/m <sup>3</sup> )	30,00	30,00
Potencia necesaria por depósito ( Kw)	2,49	2,49
<b>Potencia unitaria de agitador (kw)</b>	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>
<b>Número de agitadores instalados</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

El sobrenadante del depósito se envía al bombeo de sobrenadantes a cabecera de planta.

#### 4.2.2.2.2. ACONDICIONAMIENTO Y DESHIDRATACIÓN DE FANGOS MEDIANTE TORNILLO DESHIDRATADOR

Para la deshidratación de los fangos, se ha optado por una solución de deshidratación por tornillo prensa deshidratador.



En el caso de los **tornillos deshidratadores**, el lodo es bombeado hacia la cámara de compactación al interior del tamiz cilíndrico de la prensa de tornillo. Un tornillo gira lentamente al interior de la cámara de compactación y transporta continuamente el fango hacia la zona de prensado con un cono de contrapresión neumático en el extremo superior de la cámara, en donde el lodo es empujado por el

tornillo transportador hacia la cámara de descarga. Debido a la forma cónica del eje del tornillo y la distancia decreciente entre los álabes del tornillo, el volumen para albergar material entre álabes se reduce, comprimiéndose así el lodo contra la superficie interna del tamiz y dejando escurrir su contenido de agua a través de éste. La fuerza con que se prensa es ajustable mediante la posición y presión que ejerce el cono de contrapresión. La superficie externa del tamiz cilíndrico es lavada periódicamente mientras que la superficie interna es limpiada mediante cepillos situados en los bordes de los álabes del tornillo.

En este caso, **el acondicionamiento del fango se realiza mediante polielectrolito líquido**, con dosificaciones entre 5 y 14 g/kg de MS de sustancia activa. El preparador es un equipo destinado a la preparación automática y en continuo de la solución de polielectrolito partiendo de polielectrolito en emulsión y agua.

Está formado por un depósito dividido en dos o tres compartimentos agitados, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control. El agua de dilución llega al depósito por medio del colector de agua automatizado provisto de un caudalímetro analógico de alta precisión.

El polielectrolito en emulsión, almacenado en los bidones o contenedor GRG, se extrae mediante una bomba dosificadora especial para polielectrolito y descarga en el colector de entrada de agua.

La dosificación exacta se garantiza por medio del cuadro de control y un software estudiado que adapta automáticamente el caudal de polvo deseado a la concentración de consigna dada por el cliente y al caudal de agua de entrada, con este sistema se consigue un gran ahorro de reactivos y seguridad de funcionamiento.

La mezcla obtenida cae por gravedad al primer compartimento y posteriormente pasa por medio de sifones al segundo y tercer compartimento. El primer y segundo compartimento tienen agitadores y opcionalmente el tercero también.

El volumen de los compartimentos y la acción continua de los agitadores garantiza una mezcla homogénea y un tiempo de retención adecuado para una buena dilución.

Las principales ventajas de este sistema son:

- Alta eficiencia energética.
- Deshidratación de lodos sin necesidad de espesamiento.
- Mínimos requerimientos de presencia de personal.
- Costos mínimos en las piezas de desgaste.
- Baja carga de retorno del filtrado.

Los fangos se envían desde el depósito de almacenamiento a deshidratación por medio de bombas de tipo helicoidal de desplazamiento positivo.

La concentración de fangos a la salida de la deshidratación debe ser superior al 20% en peso de sólidos (base seca).

Para preparar la solución del polímero seleccionado se ha previsto un depósito de almacenamiento y otro de dosificación, dotados de agitación.

La torta que se obtiene de cada tornillo pasa a través de una bomba de tornillo transportador que los deposita sobre un silo o tolva de 25 m<sup>3</sup> de capacidad para su evacuación final por camión.

#### 4.2.2.3. DESODORIZACIÓN

Se proyecta la desodorización de todos aquellos elementos y zonas que sean susceptibles de problemas de olores.

En base a ello se procederá a la desodorización del depósito de almacenamiento de fangos, silo de fangos, deshidratación de fangos así como el área de pretratamiento, por medio de biotrickling.

El mecanismo de eliminación consiste en la puesta en contacto de la fase gaseosa con la fase líquida por la absorción y posterior reacción biológica en biopelícula generada sobre soporte inorgánico.

Existe una recirculación continua de agua que permite:

- Mantener la biopelícula húmeda.
- Regular el grosor de la biopelícula.
- Controlar el pH del proceso en su valor óptimo.
- Proveer a las bacterias de los nutrientes necesarios para su correcto crecimiento.

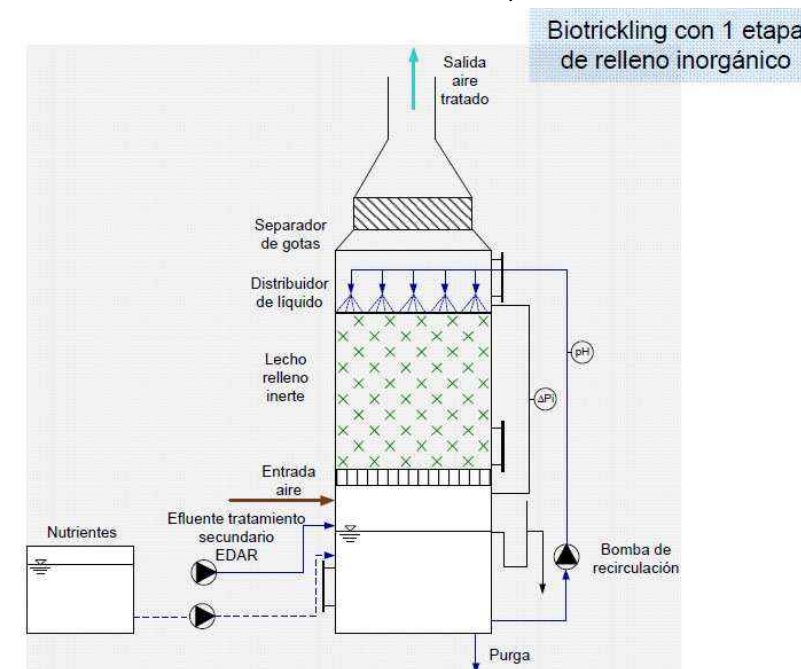


Imagen 41. Esquema de proceso desodorización por biotrickling.





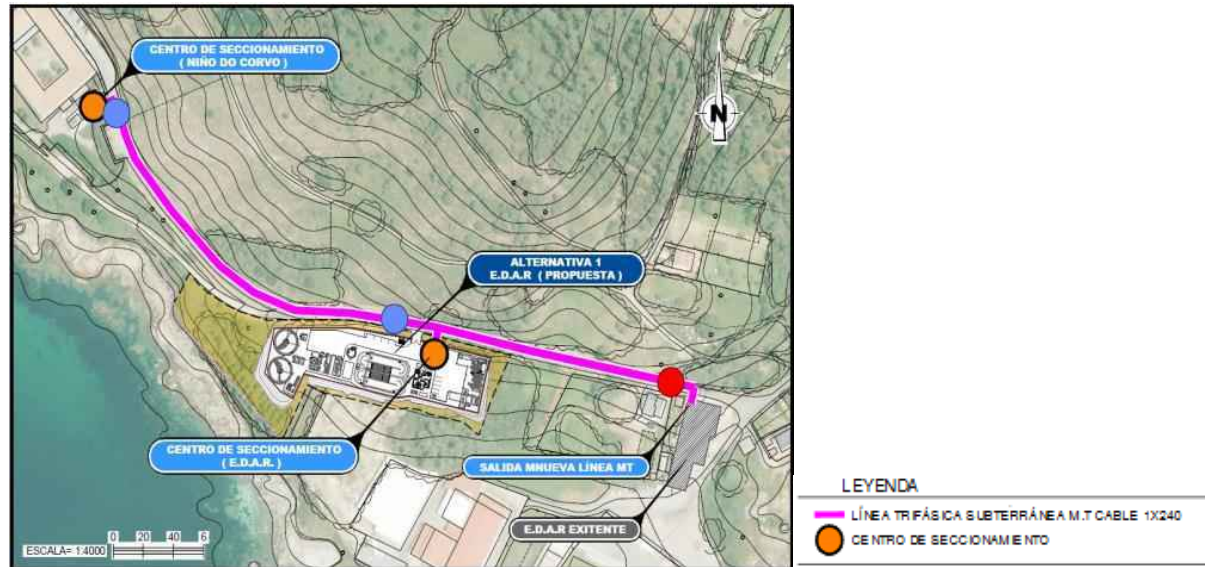


Imagen 44. Planta Acometida MT.

#### 4.2.5. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

Se prevé la acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro de Polietileno con longitud estimada de 10 metros desde la red de abastecimiento municipal. Esta pasa por el camino que linda al norte de la parcela.

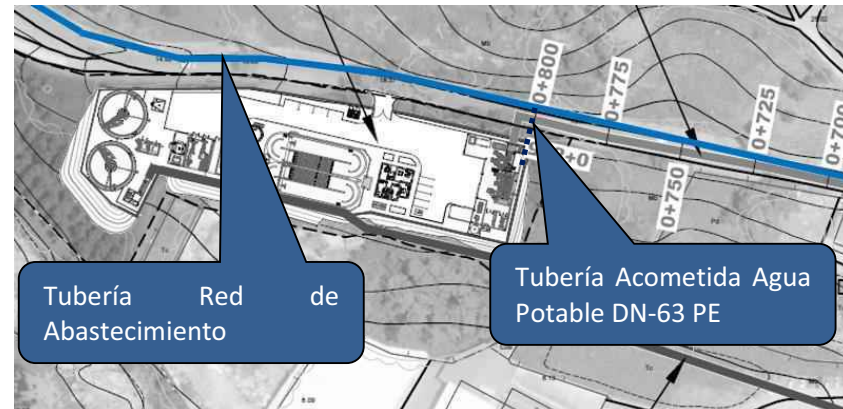


Imagen 45. Acometida Agua Potable

#### 4.2.6. RESUMEN DE ACTUACIONES

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS
EDAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nueva EDAR en paraje Niño do Corvo para 10.070 habitantes-equivalentes</li> <li>- Proceso de tratamiento aireación prolongada en canal de oxidación.</li> <li>- Desinfección final del efluente por medio de canal de rayos Ultra violeta</li> </ul>

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS
	- Deshidratación de fangos por medio de tornillo deshidratador
COLECTORES (IMPULSIÓN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechamiento de la actual impulsión de agua residual hasta la EDAR existente con tubería de fundición de 300 mm. de diámetro.</li> <li>- Ejecución de nuevo tramo de colector de con tubería de fundición de 300 mm. de diámetro en una longitud de 165 metros.</li> </ul>
BOMBEO CONCELLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora sistema de desbaste.</li> <li>- Reconfiguración de las conexiones del alivio del bombeo</li> </ul>
SALIDA AGUA TRATADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar salida agua tratada EDAR actual</li> <li>- Ejecución de nuevo tramo para la salida de agua consistente en tubería de PVC de 400 mm de 285 metros hasta conectar con el tramo terrestre de la actual conducción</li> </ul>
ACOMETIDA ELÉCTRICA A LA EDAR	- Nueva línea de MT subterránea (12/20 kV) de 515 metros de longitud desde la EDAR actual, hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la NUEVA EDAR
ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	- Nueva acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 10 metros de longitud y 63 mm de diámetro de Polietileno .

Tabla 9. Resumen de actuaciones.

## 5. RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES

### 5.1. RESIDUOS

- Fase de construcción

Las principales acciones de obra que pueden generar un volumen significativo de residuos durante la construcción de las instalaciones, son las siguientes: puesta en obra de hormigón, suministro y recepción de materiales, mantenimiento de maquinaria, acopio de sustancias peligrosas (lubricantes, combustibles, etc.), acopio de Residuos Peligrosos (RPs), excavaciones (tierras y piedras), oficinas y casetas de obra, ejecución de las nuevas actuaciones (EDAR, impulsión, emisario y línea eléctrica).

#### Movimientos de tierras

En los movimientos de tierra de la EDAR se considera que el material excavado no es apto para su utilización como relleno, por lo que la totalidad del material excavado se trasladará a vertedero y el relleno se realizará en su totalidad con materiales procedentes de préstamo. Se asume esta hipótesis dado que no existe en esta fase información sobre la calidad del material excavado. En el proyecto constructivo formará parte del estudio geotécnico la valoración de la posibilidad de reaprovechar el material excavado, en función de los requisitos geotécnicos que demande la cimentación de los distintos elementos.

En cuanto a las zanjas de conducciones externas, se desarrollarán en gran parte de su trazado por viales existentes, por lo que es predecible que se encajen en la plataforma granular de estos viales y que este relleno sea en parte aprovechable. Para los cálculos se va a suponer un reaprovechamiento entorno del 65-70%.

En cuanto a la primera capa de tierra vegetal eliminada en las labores de despeje y desbroce, se acopiará en caballones para su posterior reutilización en la obra.

El balance de tierras realizado en el presente proyecto es el siguiente:

UNIDAD	MEDICIÓN	REUTILIZACIÓN	SOBRANTE A VERTEDERO
<b>TIERRA VEGETAL</b>			
Desbroce parcela (9.824 m2)	1.473,60 m3	1.473,60 m3	0,00 m3
<b>TIERRA DE EXCAVACIÓN</b>			
Excavación desmonte en plataforma	919,00 m3	0,00 m3	919,00 m3
Excavación elementos en roca con explosivos	2.318,51 m3	0,00 m3	2.318,51 m3
Excavación elementos en roca por medios mecánicos	3.122,40 m3	0,00 m3	3.122,40 m3

UNIDAD	MEDICIÓN	REUTILIZACIÓN	SOBRANTE A VERTEDERO
<b>PRÉSTAMOS</b>			
Terraplén en plataforma	6.812,00 m3	---	---
Terraplén instalaciones auxiliares	3.653,95 m3	---	3.653,95 m3
Relleno seleccionado en elementos	1.232,08 m3	---	---
<b>TOTAL</b>			<b>6.359,91 m3</b>

Tabla 10. Balance de tierras EDAR.

De este balance de tierras se concluye los siguientes aspectos importantes:

- La totalidad de la tierra vegetal obtenida de las labores de desbroce se reutilizará en su totalidad en el ajardinamiento y restauración de taludes de la nueva EDAR.
- Todo el material excavado se llevará a vertedero o Gestor autorizado.
- El terraplén ejecutado para las instalaciones auxiliares será eliminado en las labores de restauración de la parcela y llevado en su totalidad a Vertedero o Gestor autorizado.

A continuación se detalla el balance de tierras de excavación de la construcción de las **Obras Exteriores**:

UNIDAD	MEDICIÓN	REUTILIZACIÓN	SOBRANTE A VERTEDERO
<b>CAP. 01: COLECTOR IMPULSIÓN AGUA BRUTA (CONEXIÓN EDAR EXISTENTE – NUEVA EDAR)</b>			
Excavación en zanja en roca	437,25 m3	---	---
Relleno zanja mat. Seleccionado (préstamo)	70,95 m3	---	---
Relleno zanja mat. Seleccionado (reutilización)	310,20 m3	310,20 m3	---
Carga y transporte a vertedero (incl. canon)	127,05 m3	---	127,05 m3
<b>CAP. 02: EMISARIO DE VERTIDO</b>			
Despeje y desbroce (1.140 m2)	171,00 m3	171,00 m3	0,00 m3
Excavación en zanja en roca	1.225,50 m3	---	---
Relleno zanja mat. Seleccionado (préstamo)	185,25 m3	---	---
Relleno zanja mat. Seleccionado (reutilización)	815,10 m3	815,10 m3	---
Carga y transporte a vertedero (incl. canon)	410,40 m3	---	410,40 m3
<b>CAP. 03: ADECUACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO (OBRA CIVIL)</b>			
Excavación en zanja en roca	101,31 m3	---	---
Relleno zanja mat. Seleccionado (realización)	30,18 m3	30,18 m3	---
Sobrante a vertedero	71,13 m3	---	71,13 m3

De este balance de tierras se concluye los siguientes aspectos importantes:

- El proyecto ya ha contemplado para los Capítulos 1 y 2 las partidas presupuestarias de Carga, Transporte y Canon de vertido para los materiales terrosos de excavación.
- En el Capítulo 2, la totalidad de la tierra vegetal obtenida de las labores de despeje y desbroce se reutilizará en su totalidad en la restauración de la zanja.
- Únicamente falta por gestionar la tierra excedente del Capítulo 3, siendo objeto de este estudio de gestión de residuos.

#### Ejecución de la EDAR y conexiones exteriores

La ejecución de la nueva EDAR de la Illa de Arousa contempla la ejecución de todas las instalaciones y edificios necesarios para un tratamiento adecuado del agua residual.

Entre las instalaciones industriales o de proceso a ejecutar destacan:

- Dos Decantadores secundarios.
- Un Reactor biológico.
- Arquetas, canales, etc.

Dentro del complejo de la nueva EDAR se construirán una serie de edificaciones donde se dispondrán instalaciones de proceso, como:

- Edificio de Control
- Taller.
- Edificio de Pretratamiento.
- Edificio de Procesado de fangos.
- Silo, etc.

Todas estas Instalaciones de proceso y edificaciones irán conectadas con sus correspondientes canalizaciones y/o conducciones propias del proceso de depuración del agua residual. Donde se utilizarán conducciones de distintos materiales y hormigón para los anclajes y sujeciones necesarias.

Dentro de la obra civil de la EDAR es de destacar las obras que se realizarán de urbanización, en cuanto a la producción de residuos, ya que será necesario utilizar volúmenes importantes de hormigón, materiales prefabricados (bordillos, baldosas, etc.,) así como aglomerado asfáltico en los viales.

A parte de la construcción propia de la EDAR, se precisa la ejecución de varias obras externas a ésta para su correcto funcionamiento.

A continuación, se indican estas otras obras externas a la EDAR:

- Colectores de impulsión de agua bruta.
- Emisario de vertido o salida de agua tratada.
- Adecuación de las estaciones de bombeo.
- Reconfiguración de conexiones.

- Acometida eléctrica.
- Acometida de agua potable.

Además de los movimientos de tierras de cada una de estas actuaciones complementarias, se producirán otros residuos propios de su ejecución.

En el Anejo 10. Estudio de Gestión de Residuos del proyecto se detallan el método para el cálculo de los residuos generados durante la construcción, adjuntándose a continuación una tabla con el resumen de los mismos. El análisis y propuesta de las medidas incluidas en este estudio de gestión de residuos deberá ser luego desarrollado y particularizado a las actividades a desarrollar por el contratista de las obras mediante la elaboración de un Plan de gestión de residuos.

TOTAL RESIDUOS GENERADOS				
I.- RCDs Inertes				
		t	p	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Hormigón	17 01 01	198.36	1.50	132.24
2. Ladrillos, azulejos, otros cerámicos	17 01 07	43.50	1.50	29.00
3. Arena, grava y otros áridos	01 04 08	14.50	1.50	9.67
4. Piedra	17 05 04	18.12	1.50	12.08
5. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	9,646.56	1.50	6,431.04
<b>TOTAL estimación</b>		<b>9,921.04</b>		<b>6,604.03</b>
II.- RCDs No Peligrosos				
		t	p	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	LER	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
1. Madera	17 02 01	14.5	0.60	24.16
2. Metales	17 04 07	9.06	1.50	6.04
3. Papel / cartón	20 01 01	1.09	0.90	1.21
4. Plástico	17 02 03	5.44	0.90	6.04
5. Asfalto	17 03 02	157,26	2.35	66.92
<b>TOTAL estimación</b>		<b>187.35</b>		<b>111.62</b>

III.- Residuos Peligrosos y otros.				
	t	p	V	t
1. Basuras	20 02 – 03 01	25.37	0.90	28.19
2. Potencialmente peligrosos y otros	Varios	14.50	0.50	29.00
<b>TOTAL estimación</b>		<b>39.87</b>		<b>57.19</b>

### Instalaciones auxiliares

Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra contemplarán las siguientes áreas:

- Punto Limpio con zonas de acopio de Residuos Peligrosos y Acopio de Sustancias Peligrosas.
- Zonas de acopios de los distintos RCDs (Inertes y No Peligrosos).
- Señalización de seguridad de las zonas destinadas a acopios de RCDs.
- Delimitación de espacios y zonas de seguridad de acopios de los RCD.
- Zona de balsa para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Cuneta de drenaje y Balsa de sedimentación de aguas de escorrentía.
- Barrera de retención de sedimentos junto a cuneta de drenaje.

El acopio de tierras procedentes de excavación se realizará de forma temporal en el propio tajo, para su posterior reutilización en los trabajos de relleno, a traslado a Gestor Autorizado.

En el Anejo 10. Estudio de Gestión de residuos del proyecto se adjunta un plano con estas instalaciones, adjuntándose a continuación una imagen de las mismas.

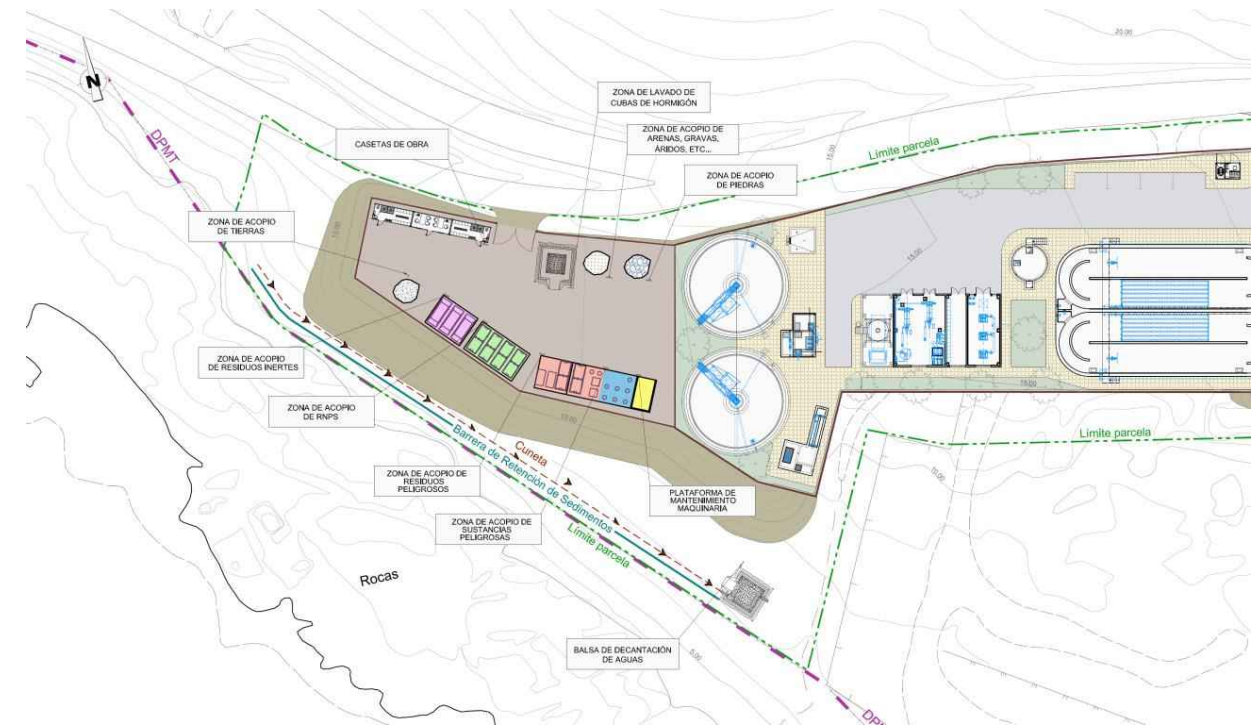


Imagen 46. Instalaciones auxiliares

- Fase de explotación

En el diseño de la EDAR, el proyecto lleva a cabo una estimación de los fangos/residuos que anualmente se producirán y que será necesario gestionar mediante su entrega a Gestor autorizado o a Vertedero.

Las producciones de fangos/residuos estimados son los siguientes:

	FANGOS/RESIDUOS (tn/año)	LER	DENOMINACIÓN RESIDUO
Producción anual de fangos	122.14	19.08.05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.
Producción anual residuos desbaste	48.78	19.08.01	Residuos de cribado.
Producción anual residuos arena	48.40	19.08.02	Residuos de desarenado.
Producción anual residuos grasas	53.34	19.08.09	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas, que sólo contienen aceites y grasas comestibles.

Tabla 11. Residuos producidos en fase de explotación.

Tal y como se detalla, todos estos fangos/residuos procedentes de la EDAR están catalogados como residuos por Catálogo Europeo de Residuos.

Los lodos deshidratados (19.08.05) pueden tener varios tratamientos una vez deshidratados, según la legislación:

- Destinados a agricultura. Aplicación al suelo con fines de fertilización y reciclaje de nutrientes y de la materia orgánica.
- Asimilables a residuos tóxicos y peligrosos. Valorización energética, incluyendo biometanización.
- A vertedero controlado.

En caso necesario, antes de proceder a la gestión de estos lodos deshidratados por el explotador será necesaria la obtención de las siguientes autorizaciones:

- Autorización de producción de lodos destinados a uso agrario vía tratamiento previo, conforme al Decreto 125/2012, de 10 de mayo, que regula el uso de lodos de depuración en el ámbito del sector agrícola en la Comunidad autónoma de Galicia y Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Autorización para la valorización de lodos destinados a usos agrarios.
- Autorización de gestor para la valorización de los lodos de depuradora según la Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

En este caso, se propone como Gestor autorizado más cercano al emplazamiento de la EDAR, para la gestión de todos estos fangos/residuos a la empresa **TRATAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL NOROESTE, S.L.**, emplazado a unos 90 km, en el Concello de Touro (La Coruña), el cual es un Gestor de residuos autorizado para la elaboración de tecnosuelos a partir de residuos no peligrosos con inscripción en el «Registro Xeral de Xestores de Residuos de Galicia» nº **SC-I-IPPC-XV-00056**, y para la elaboración de fertilizantes con número de inscripción **SC- I-IPPC-XV-00057** y **SC-I-IPPC-XV-00058** en el mismo registro.



## 5.2. VERTIDOS

El cuadro siguiente resume los valores de las concentraciones adoptadas para el vertido de agua depurada para la EDAR de A Illa de Arousa.

	Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/L)	125	> 75 %
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	25	> 70-90 %
MES (mg/L)	35	> 90 %
NTK (mg/L)	15	> 70-80 %
PT (mg/L)	2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)	100	

Tabla 12. Concentraciones adoptadas para el vertido de agua depurada.

En el Anejo 8. se adjunta el Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios para las alternativas estudiadas. A continuación se resumen los aspectos más significativos del mismo para la alternativa seleccionada.

El caudal máximo de entrada a la nueva EDAR se determina a partir del análisis de los efectos sobre el medio receptor de los regímenes de alivio aportados por las distintas simulaciones de la nueva red de colectores y del vertido de agua tratada en la nueva EDAR.

Los escenarios elegidos pretendían:

1. Buscar un compromiso óptimo entre el caudal derivado a la EDAR y los efectos que sobre el medio receptor generan los regímenes de alivio. En este sentido se comprobó que el efecto sobre el medio receptor de los alivios es cualitativamente mucho más relevante que el del vertido de la EDAR, en tanto que, por tratarse de un vertido desinfectado, sus efectos sobre el medio son prácticamente despreciables.
2. Evaluar si alguna de las alternativas de ubicación propuestas para la EDAR admite un vertido a través de un emisario submarino.

Como resultado del planteamiento anterior, en el informe realizado por la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (incluido como Anejo 8 de este Documento), se definieron los siguientes escenarios de estudio:

**Escenario 1:** Funcionamiento del sistema de saneamiento de la Isla de Arousa con caudal máximo de vertido continuo de la EDAR de 65 l/s y situado en la ubicación de descarga de la actual conducción de vertido de la EDAR existente en ETRS89 -29N (UTMX 509960.71; UTM Y: 4711666.77). Cabe señalar que, además del vertido continuo, se han considerado los alivios de los bombeos de Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro y Concello. El vertido continuo de la EDAR presenta desinfección, siendo su carga bacteriológica de 100 E.coli/100ml. Por otro lado, los alivios consideran una carga contaminante de 5-105 E.coli/100ml.

**Escenario 2:** Similar al Escenario 1 salvo que los vertidos del sistema de saneamiento se deben a un funcionamiento con un caudal máximo en el vertido continuo de la EDAR de 85 l/s.

**Escenario 3:** Similar al Escenario 2 en cuanto a régimen de caudales, pero con vertido continuo sin desinfección de la nueva EDAR en la posición ETRS89 -29N (UTMX 509311.5; UTM Y: 4711785.5), a través de un emisario submarino con tramo difusor con 3 elevadores en T (dos bocas por elevador de 8 cm de diámetro) separados 5 m y elevados 1.5m sobre el fondo (profundidad en el área de vertido de 15m). El emisario utilizado se ha optimizado de acuerdo a cumplir con los requisitos recogidos en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar (1993).

Los resultados de la modelización de los distintos escenarios se han analizado mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de las rías gallegas y la Directiva 2006/113/CE de producción de

moluscos durante el año promedio hidrodinámico. De este modo se obtuvo la distribución espacial del tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010) y de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CEE) en la capa pésima (capa superficial) y en la capa situada en el fondo, así como su probabilidad de rechazo considerando la toma de 12 muestras al año para ambas normativas.

Además, se ha analizado en detalle el efecto de cada uno de los escenarios sobre las bateas que se localizan cercanas a los vertidos del sistema de saneamiento en la zona de estudio. En el caso de los puntos de control de bateas se ha considerado un área alrededor de los mismos marcada por un radio de 100m.

Del análisis de los resultados obtenidos para los distintos escenarios pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Respecto a los criterios de la Ley 9/2010, en los escenarios 1 y 2 la superficie afectada en las bateas de la zona de estudio es nula. Por otro lado, la batea GAL 22/02 es afectada en el Escenario 3 en un 6.3 y 4% del área total de dicha batea en las capas de superficie y fondo, respectivamente.

**Es decir, el cumplimiento de Ley de aguas es total para los escenarios 1 y 2 y razonablemente bueno para el escenario 3.**

- Respecto a los criterios de la Directiva 2006/113/CE, la superficie afectada en porcentaje respecto del total (criterios de incumplimiento con un tiempo de superación mayor que cero) son los siguientes para los distintos polígonos afectados:

		ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
POLÍGONO DE BATEAS GAL 21/01	CAPA SUPERFICIAL	1,2 %	1,2 %	1,2 %
	CAPA DE FONDO	1,4 %	1,5 %	1,5 %
POLÍGONO DE BATEAS GAL 22/01	CAPA SUPERFICIAL	1.1 %	NO APLICA	37,9 %
	CAPA DE FONDO	0,0 %	NO APLICA	50,9 %
POLÍGONO DE BATEAS GAL 22/02	CAPA SUPERFICIAL	3,7 %	1,2 %	55,2 %
	CAPA DE FONDO	4,2 %	0,5 %	62,5%

Tabla 13. Resumen superficies afectadas bateas.

**A la vista de estos resultados cabe concluir que el escenario que mejor se comporta respecto a este criterio de calidad es el número 2, en el que se simula un caudal máximo de entrada a la EDAR adoptado es de 85 l/s.**

- Cabe señalar que, de acuerdo a los resultados del modelado numérico, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio. Este hecho confirma que, en consecuencia, su ubicación no sea significativa de acuerdo a que pudiera afectar

con su descarga al cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE. En este sentido debe de hacerse hincapié en que, en caso de disponer de un vertido continuo de la nueva EDAR con desinfección, la afección sobre las normativas de calidad en agua y en moluscos está dominada por los alivios introducidos en el sistema.

- La disminución del número de alivios en el Escenario 2 respecto del Escenario 1 reduce el área afectada en las bateas en un 80%.
- Por otro lado, el escenario con vertido a través de emisario con efluente sin desinfección presenta peores resultados que los escenarios 1 y 2, aumentando en 23 veces el área de afección en las bateas generada en el Escenario 1 y en 139 veces la generada en el Escenario 2.

**Es decir, ante los malos resultados obtenidos en la simulación del escenario 3 se considera necesario contar con un tratamiento con desinfección UV en la línea de procesos, lo que obliga a desestimar la implantación de un emisario submarino. Además, resulta reseñable la importante reducción del área afectada en los polígonos de bateas que introduce el escenario 2 frente al escenario 1.**

A la vista de los resultados de los estudios de comprobación realizados, se concluye que la opción que presenta una mayor compatibilidad con el buen estado ambiental del medio receptor y los usos que en él se desarrollan es la representada en el escenario 2.

Este escenario contempla un **vertido continuo de la EDAR de 85 l/s** que se realiza en la ubicación en ETRS89 -29N (UTMX 509960.71; UTM Y: 4711666.77) mediante un colector de descarga que presenta desinfección, siendo su carga bacteriológica de 100 E.coli/100ml. Por otro lado, este escenario considera el efecto sobre el medio de los alivios asociados a este caudal de diseño y sobre los que se considera una carga contaminante de  $5 \cdot 10^5$  E.coli/100ml.

### 5.3. RUIDO

#### 5.3.1. FOCOS SONOROS EN FASE DE CONSTRUCCION

En fase de construcción el aumento de los niveles sonoros se generará como consecuencia de:

- Las excavaciones necesarias para la construcción de todos los elementos del proyecto.
- El tráfico de camiones y vehículos ligeros.
- Funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material y al movimiento de maquinaria de obra y operaciones de carga y descarga.

El principal foco de aumento de los niveles sonoros durante la fase de construcción lo constituirán las excavaciones. Por otro lado, en el caso de que sea necesario aplicar voladuras en las fases de excavación, éstas también supondrían un importante foco de ruido.

Para el cálculo de ruido se va a partir de las formulas extraídas del documento titulado Conceptos básicos del ruido ambiental del Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación y Medio Ambiente

(<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion-acustica/conceptos-basicos-ruido-ambiental/>).

**Atenuación por la distancia. Fuentes sonoras puntuales**

Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas según la relación

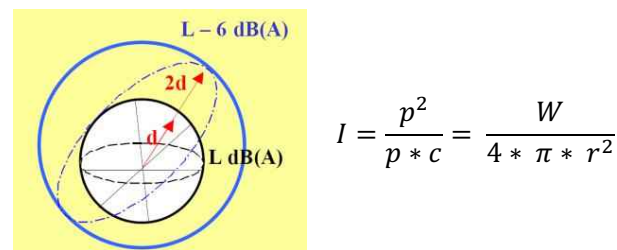


Imagen 47. Propagación del sonido de una fuente puntual.

Si expresamos en decibelios la relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado a una distancia r obtendremos:  $L_w = L_p + 20 \cdot \log(r) + 11$

A partir de esta relación, se puede deducir que para un medio homogéneo, cada vez que doblamos la distancia, el nivel de presión sonora disminuye 6dB.

Durante la fase de construcción, para los trabajos de **movimiento de tierras**, los niveles de emisión de la maquinaria a emplear en la obra, varía entre un mínimo de 80-107 dB (A) y un máximo de 83-120 dB (A).

Considerando por lo tanto un mínimo de 80 db (A) y un máximo de 120 db (A), la reducción del ruido con la distancia será la siguiente:

	Para $L_w = 80 \text{ db (A)}$	Para $L_w = 120 \text{ db(A)}$
5 metros	55,02	95,02
10 metros	49,00	89,00
20 metros	42,98	82,98
50 metros	35,02	75,02
100 metros	29,00	69,00
200 metros	22,98	62,98
300 metros	19,46	59,46

Tabla 14. Reducción del ruido con la distancia.

**5.3.2. FOCOS SONOROS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO**

En el Anejo 6 se adjunta el estudio de ruido que tiene por objeto comprobar la situación acústica que se generará (situación operacional) en el entorno de la EDAR (considerando la situación en los dos emplazamientos), verificando si esta actuación cumple con lo establecido en la normativa vigente<sup>1</sup>. En el presente apartado se resumen los aspectos más significativos del mismo para la alternativa seleccionada.

Para la caracterización del ruido se analizan los focos sonoros que afectarán al área de estudio en la fase de explotación, es decir, cuando entre en funcionamiento la EDAR, que serán el conjunto de instalaciones de la actividad y el tráfico vehicular asociado a la misma.

A partir de esta caracterización y de cartografía propia, se realiza un modelo del entorno en el que se ubica la EDAR. En dicho modelo se han trazado los edificios presentes en la zona, las curvas de nivel y el resto de información cartográfica de interés.

El modelo predictivo ha sido realizado con el software de modelización acústica iNoise® (Noise Prediction for Industry and Wind Turbines) de DGMR software, el cual cumple con los estándares de las normas de referencia: ISO 9613 y ISO/TR 17534-3:2015. Para las simulaciones acústicas se ha empleado el método ISO 9613 ½, comúnmente usado para el cálculo predictivo de ruido industrial.

**Fuentes sonoras en fase de explotación.**

La información utilizada deriva tanto de los datos de los fabricantes de los equipos incluidos en el proyecto como de estimaciones y mediciones facilitadas por el cliente. Los niveles de inmisión de las fuentes sonoras que se presentan se corresponden con los valores que se registrarían en ambiente exterior a 1 metro de distancia de la fuente emisora, es decir, los niveles de presión sonora (NPS) a un metro.

Para proceder a la enumeración de los focos sonoros que estarán presentes en la fase de explotación, primeramente, se presentará un esquema general de la planta en el que se identifican los distintos edificios e instalaciones de la EDAR (para los dos emplazamientos seleccionados), para luego detallar el listado de focos sonoros relacionados con cada uno de ellos.

<sup>1</sup> Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas y Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.



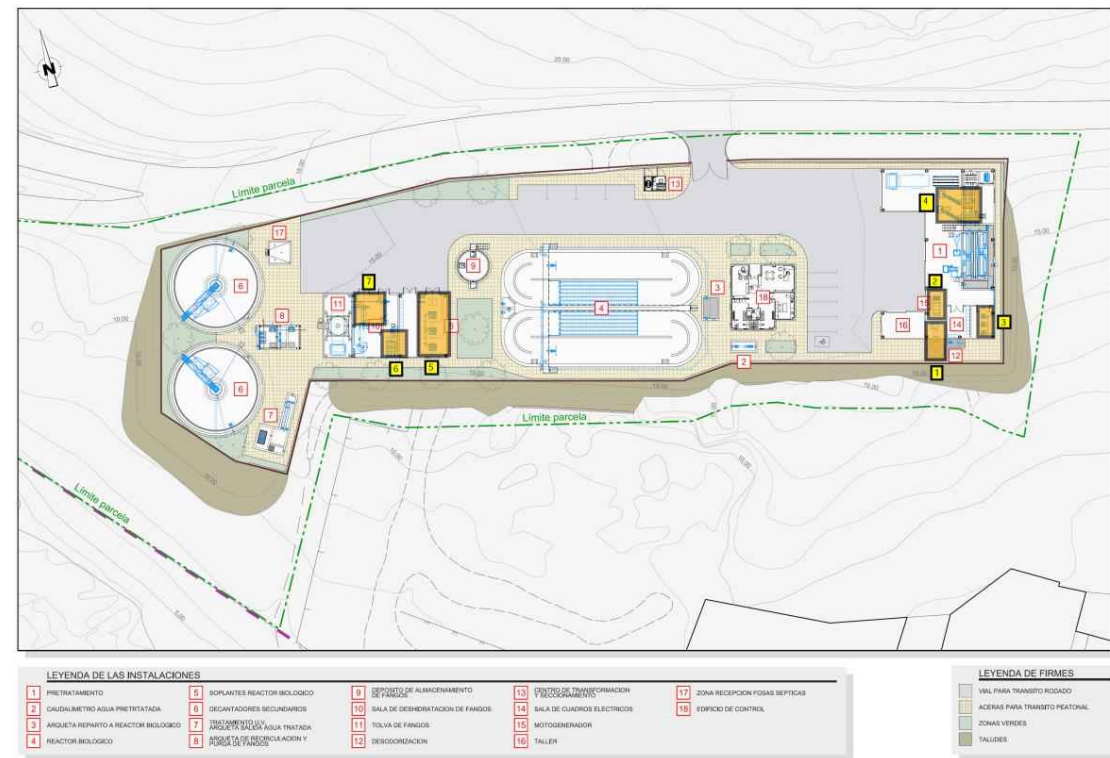


Imagen 48. Focos sonoros EDAR

CÓDIGO	LEYENDA INSTALACIONES	Nº EQUIPOS	NPS A 1 M (DB A)	OBSERVACIONES
1	Desodorización	1	88 db	En edificio
2	Grupo generador de emergencia	1	68 db	En edificio
3	Soplantes pretratamiento	2 + 1	66 db	En edificio
4	Prensa de residuos	2	61 db	En edificio
5	Soplantes biológico	2+1	72 dB	En edificio
6	Bombas deshidratación	2 + 1	65 dB	En edificio
7	Tornillos deshidratación	2	64 dB	En edificio

Tabla 15. Listado de focos sonoros y nivel de emisión de los mismos.

**Resultados.**

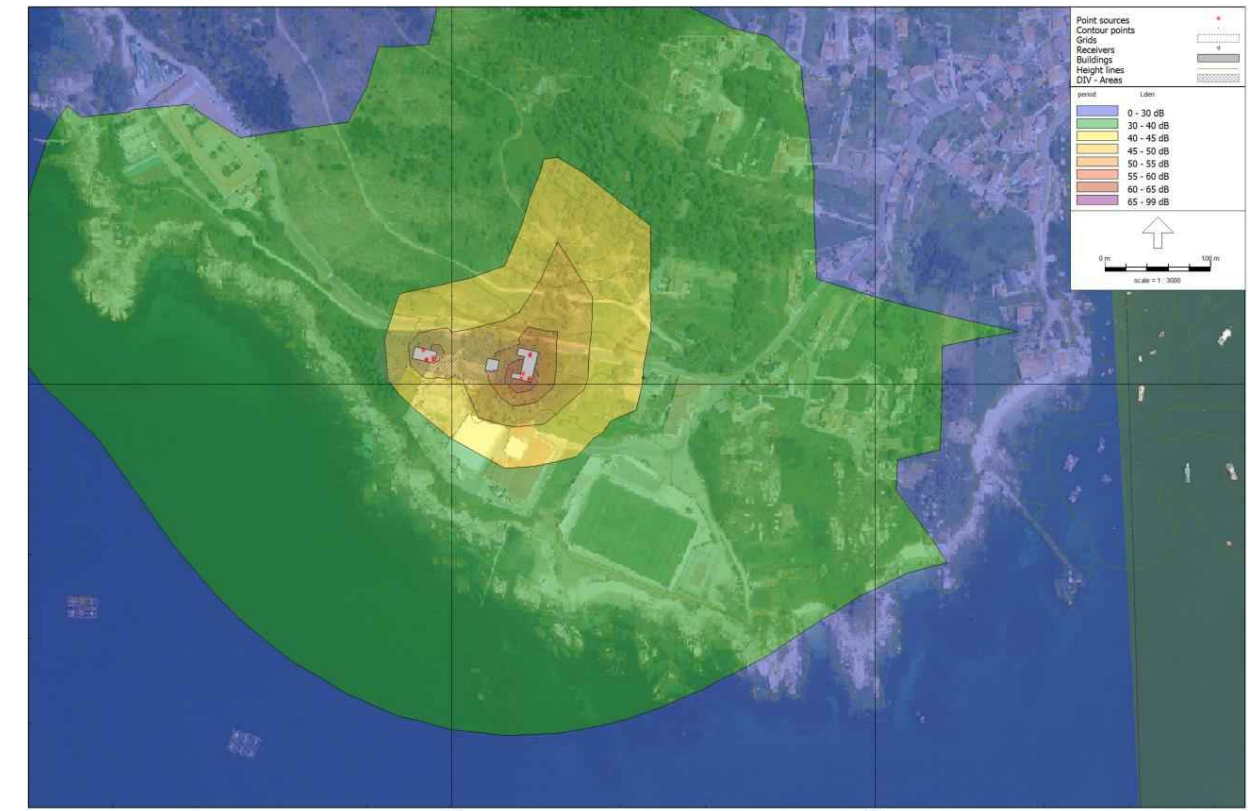


Imagen 49. Nivel de inmisión de la actividad.

Del mapa de curvas isófonas anterior se puede extraer que la actividad no genera apenas impacto sobre su entorno si bien se analizará en profundidad la afección sobre el entorno.

Como se observa, el ruido provocado por la EDAR en un radio de 100 metros se encuentra entre 45-50 dB, considerando el caso más desfavorable.

A continuación, se va a evaluar el nivel de ruido que llegará a los diferentes receptores, en función del tipo de área acústica del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	39,6 dB
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	39,7 dB
Fábrica 1	Industrial	65	65	55	46,1 dB

Tabla 16. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos a la EDAR.

Como se ha señalado la simulación se ha realizado para el escenario más desfavorable, por lo que durante el normal funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

De este modo, a priori no es necesaria la definición de medidas correctoras adicionales contra la contaminación acústica.

#### 5.4. OLORES

En el Anejo 7 se junta el estudio de olores que pretende caracterizar la emisión de olores de las dos alternativas contempladas para la construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de A Illa de Arousa. En el presente apartado se van a exponer las principales conclusiones del mismo para la alternativa seleccionada.

El estudio se ha realizado en base al diseño de las unidades de proceso, estimación de la generación de unidades odoríferas, estimación de la producción de H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH y NH<sub>3</sub>, y los criterios de ventilación y desodorización planeados. Asimismo, se han empleado factores de emisión de olores extraídos de la consulta de datos meteorológicos y topográficos.

La evaluación del impacto se ha llevado a cabo con el modelo de dispersión atmosférico CALPUFF que ha permitido obtener el mapa de contornos de inmisión de olor a los alrededores de la instalación, indicando la extensión del impacto.

Los resultados obtenidos se presentan en mapas de inmisión de olor (exposición) sobre la base cartográfica del área de estudio. El impacto es representado por isodoras de varios criterios de exposición, mostrando el área dónde se excede este criterio.

El caudal de desodorización necesario en la instalación es 10.000 m<sup>3</sup>/h, no obstante, a efectos de cálculo, con el objeto de considerar un margen de seguridad a efectos de posibles afecciones a las viviendas e industrias del entorno, se ha considerado un caudal 50% superior, es decir, 15.000 m<sup>3</sup>/h.

En el documento D-01-02-002 Diseño básico de alternativas de EDAR y sus sistemas de vertido. Propuesta y selección de alternativas de desodorización, se ha concluido que la solución óptima desde el punto de vista técnico-económico es la “Desodorización por vía biológica mediante biofiltros percoladores biotricking”.

En el análisis de la dispersión de olores procedentes de la EDAR se han introducido los datos de emisión con las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 1. Correcto funcionamiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de 300 UOE/m<sup>3</sup>.
- Hipótesis 2. Insuficiente rendimiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de 5.000 UOE/m<sup>3</sup>.

#### Resultados.



Imagen 50. Planta General EDAR. Vista general

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
UTM X	509676	509786	509785	509808	509415	509833
UTM Y	4711925	4711903	4712005	4712086	4712190	4711993
Distancia	35	90	130	130	130	130
Uso	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	CULTURAL	INDUSTRIAL
Estado	USO	USO	USO	USO	USO	USO
Nº de plantas				1	1	

Tabla 17. Edificaciones próximas a la EDAR.



Imagen 51. Mapa odorífero Hipótesis 1. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 300 uoE/m<sup>3</sup>



Imagen 52. Mapa odorífero Hipótesis 2. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 5.000 uoE/m<sup>3</sup>

Del resultado del estudio completo de olores se concluye que:

- Los resultados obtenidos con la desodorización con biotrickling cumplen con los valores objetivos inferiores de 5 UOE/m<sup>3</sup> en las inmediaciones de la EDAR. Dichos objetivos están basados en el borrador de Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Olorífera en Cataluña
- La máxima de concentración de olor en inmisión obtenida del modelo de dispersión se ha registrado dentro de las instalaciones de la planta, sin embargo, los niveles de olor alcanzados dentro de la zona de actividad no son objeto de estudio, cuyo desarrollo ha de centrarse en los episodios de olor generados en el entorno de la misma y su efecto sobre la población.

En base a las conclusiones expuestas no se considera necesario la ejecución de actuaciones adicionales encaminadas a la minimización de olores sobre las fuentes de olores que han conformado el escenario de modelización.

## 5.5. ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI'S).

El funcionamiento y consumo eléctrico de la futura EDAR ocasionará una huella de carbono medible en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>eq), que representa todas las emisiones de GEI causadas directa o indirectamente por la nueva infraestructura.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, Intergovernmental Panel of Climate Change), emitió en 2006 las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Estas directrices han sido actualizadas en mayo de 2019, denominando el nuevo estudio como *Refinamiento de 2019 a las Directrices del IPCC de 2006 sobre Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero* (Refinamiento de 2019), definiendo la metodología a utilizar por los gobiernos para estimar sus emisiones y eliminaciones de gases de efecto invernadero, GEI

El cálculo de emisiones de GEI se realiza desde tres alcances:

- Alcance 1: emisiones directas, con origen dentro de los límites de las instalaciones, como la combustión de combustibles fósiles dentro de las instalaciones.
- Alcance 2: emisiones indirectas, debidas al consumo de electricidad.
- Alcance 3: todas las demás emisiones indirectas consecuencia del proyecto, que no tiene origen en las instalaciones, como la generación de residuos y su transporte.

El Alcance 1 por lo tanto responderá a los gases de efecto invernadero que se producen durante el tratamiento de las aguas residuales, como son el metano, óxido nitroso y dióxido de carbono.

Las aguas residuales pueden ser una fuente de metano (CH<sub>4</sub>) cuando se las trata o elimina en medio anaeróbico. La planta depuradora en su correcto funcionar no producirá emisiones de metano, como así

se indica en el Capítulo 6 de las Directrices del IPCC Tratamiento y eliminación de las aguas residuales, de donde se obtiene el valor 0 para el factor de emisión (EF) en las plantas de tratamiento centralizado aerobio cuando ésta esté bien operada (Cuadro 6.3):

CUADRO 6.3 VALORES DE MCF POR DEFECTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS			
Tipo de vía o sistema de tratamiento y eliminación	Comentarios	MCF <sup>1</sup>	Intervalo
<b>Sistema sin tratamiento</b>			
Eliminación en río, lago y mar	Los ríos con alto contenido de sustancias orgánicas pueden volverse anaeróbicos.	0,1	0 – 0,2
Cloaca estancada	Abierta y caliente.	0,5	0,4 – 0,8
Cloaca en movimiento (abierto o cerrado).	Correntosa, limpia. (cantidades insignificantes de CH <sub>4</sub> desde las estaciones de bombeo, etc.)	0	0
<b>Sistema tratado</b>			
Planta de tratamiento centralizado aeróbico	Debe ser bien operada. Puede emitir algo de CH <sub>4</sub> desde las cuencas de decantación y otros tanques.	0	0 – 0,1
Planta de tratamiento centralizado aeróbico	Mal operada. Sobrecargada.	0,3	0,2 – 0,4
Digestor anaeróbico para lodos	Aquí no se considera la recuperación de CH <sub>4</sub> .	0,8	0,8 – 1,0

MCF: factor corrector para el metano (fracción).

Tabla 18. Fuente: Directrices 2006 IPCC Cap. 6: Tratamiento y eliminación de aguas residuales.

También las plantas de depuración de aguas residuales pueden ser una fuente de emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), pero remitiendo de nuevo a la nombrada guía IPCC, las emisiones directas derivadas de la nitrificación y desnitrificación en instalaciones de tratamiento de aguas servidas pueden considerarse fuentes menores.

De esta manera se atenderán a las consecuencias de los gases de efecto invernadero con Alcance 2, derivadas del consumo energético de la planta en el proceso de tratamiento de las aguas residuales.

En el siguiente cuadro se refleja el consumo de electricidad previsto en kWh consumido durante el año. Esta estimación se ha realizado en el caso más desfavorable, dado que si la electricidad contratada para la EDAR de A Illa de Arousa finalmente dispone de certificado de Garantía de Origen (GdO) de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable estas emisiones serían de 0 kg CO<sub>2</sub>.

Se ha tomado como criterio para esta valoración los datos del Mix de comercializadoras sin GdO para 2019 (0,31 kg CO<sub>2</sub>/kWh).

El consumo eléctrico y las emisiones estimadas debido al mismo en las instalaciones es el siguiente:

	Consumo (kW-h/año)	Emisiones (kg/Co2)
<b>EDAR</b>	<b>734.695,14</b>	<b>227.755,50</b>
<b>BOMBEOS</b>	<b>60.826,48</b>	<b>18.856,06</b>
<b>TOTAL AÑO</b>	<b>795.521,62</b>	<b>246.611,56</b>

Tabla 19. Consumo eléctrico y emisiones estimadas.

## 6. INVENTARIO AMBIENTAL

### 6.1. ENMARQUE GEOGRÁFICO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se enmarca en el centro de la ría de Arousa, en el entorno de la Illa de Arousa.



Imagen 53. Situación del proyecto

A continuación, se representan los principales elementos de del proyecto.

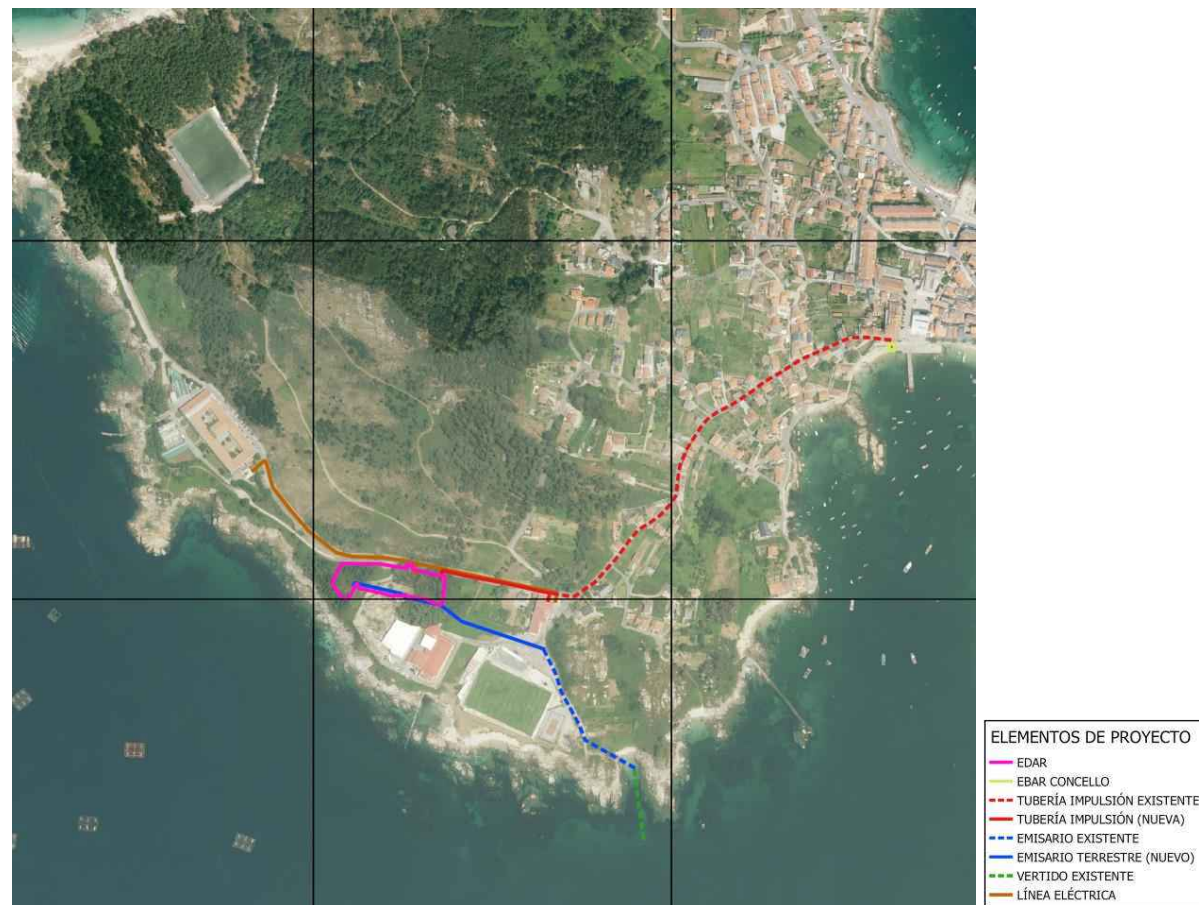


Imagen 54. Elementos de proyecto

## 6.2. CLIMA

### 6.2.1. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

Las características climáticas que presenta la zona objeto del presente proyecto, tanto desde el punto de vista pluviométrico como termométrico, tienen influencia en diferentes determinaciones de la actuación, tales como las condiciones hidrológicas que influyen sobre los caudales aportantes de cada una de las cuencas como a las probabilidades de los días de lluvia, los índices climáticos utilizables para el diseño de las plantaciones, etc.

De forma general, la zona de estudio tiene un marcado carácter oceánico, lo que se traduce en una apreciable suavidad térmica, ambientes húmedos y abundantes precipitaciones.

Para la caracterización del clima, teniendo en cuenta la extensión y ubicación del ámbito de estudio, se han utilizado datos de la estación meteorológica más cercana.

Esta estación meteorológica está localizada en Vilanova de Arousa y se denomina Corón.

Denominación	Latitud	Longitud	Altitud
Corón	42.5801	-8.80471	3 m

Tabla 20. Características de la Estación meteorológica Corón.

De acuerdo con la información disponible en Meteogalicia, se han utilizado los datos de temperaturas, precipitaciones y viento de la estación de Corón desde mayo del año 2002 hasta enero de 2020.

En la siguiente imagen se muestra la localización de la estación meteorológica de Corón.



Imagen 55. Situación Estación meteorológica Corón

### 6.2.2. TEMPERATURA

Los datos tomados para la caracterización del régimen térmico se refieren a temperatura media mensual, la temperatura media mensual de las mínimas y la temperatura media mensual de las máximas.

A partir de los datos disponibles en Meteogalicia para la estación Corón, que incluyen datos desde el año 2002 hasta el año 2020 se ha realizado un cálculo de los datos de temperatura más representativos:

Denominación	Temperatura media	Temperatura media mensual de las mínimas	Temperatura media mensual de las máximas.
ENERO	10,64	7,76	13,53
FEBRERO	10,55	7,33	14,04

Denominación	Temperatura media	Temperatura media mensual de las mínimas	Temperatura media mensual de las máximas.
MARZO	12,15	8,78	15,72
ABRIL	13,81	10,46	17,56
MAYO	15,79	12,39	19,54
JUNIO	18,31	15,04	22,14
JULIO	19,61	16,38	23,68
AGOSTO	19,88	16,51	24,22
SEPTIEMBRE	18,61	15,33	22,92
OCTUBRE	16,39	13,09	20,16
NOVIEMBRE	12,97	9,77	16,02
DICIEMBRE	11,22	8,27	14,31
ANUAL	14,99	11,76	18,65

Tabla 21. Datos de temperatura de la estación meteorológica Corón.

La suavidad térmica de la zona de estudio se caracteriza por tener una media anual que ronda los 15 °C y una oscilación térmica que no alcanza los 10 °C, considerando la media del mes más frío (febrero) y la del más cálido (Agosto).

La temperatura media de las mínimas anual es de 11,76 °C, mientras que la media de las máximas rebasa los 18°C.

La suavidad térmica se manifiesta en el número de meses durante los cuales se alarga el periodo frío o de heladas (según criterio de L. Emberguer aquel en el que la temperatura media de las mínimas es menor de 7°C), que es inexistente.

### 6.2.3. PRECIPITACIÓN

En cuanto a la pluviometría, el cálculo realizado se refiere a pluviometría media mensual, pluviometría máxima en 24 horas (expresados en mm) y días de lluvia. El origen de los datos y la duración de la serie es el mismo que para la temperatura.

Denominación	Precipitación media mensual (mm)	Precipitación máxima en 24 h (mm)	Nº de días de lluvia
ENERO	168,28	62	17
FEBRERO	116,84	58,2	14
MARZO	124,81	65,8	15
ABRIL	114,46	47,8	14
MAYO	78,66	34	11
JUNIO	60,59	82,4	8

Denominación	Precipitación media mensual (mm)	Precipitación máxima en 24 h (mm)	Nº de días de lluvia
JULIO	38,42	94	7
AGOSTO	40,95	40	7
SEPTIEMBRE	55,65	63,2	8
OCTUBRE	180,47	69,6	13
NOVIEMBRE	206,44	108,8	17
DICIEMBRE	160,94	78,4	16
ANUAL	1.346,51	108,8	148

Tabla 22. Datos de precipitación de la estación meteorológica Corón.

Las precipitaciones registradas son abundantes, con siete meses por encima de los 100 mm mensuales. El mes más lluvioso es noviembre con más de 200 mm mensuales, mientras que el mes más seco es julio con menos de 40 mm mensuales. La precipitación anual es de 1.346 mm, mientras que la precipitación máxima en 24 horas es de 108 mm. El número total de días de lluvia es de 148 días, lo que supone un 40% del total anual.

### 6.2.4. CLIMOGRAMA Y CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

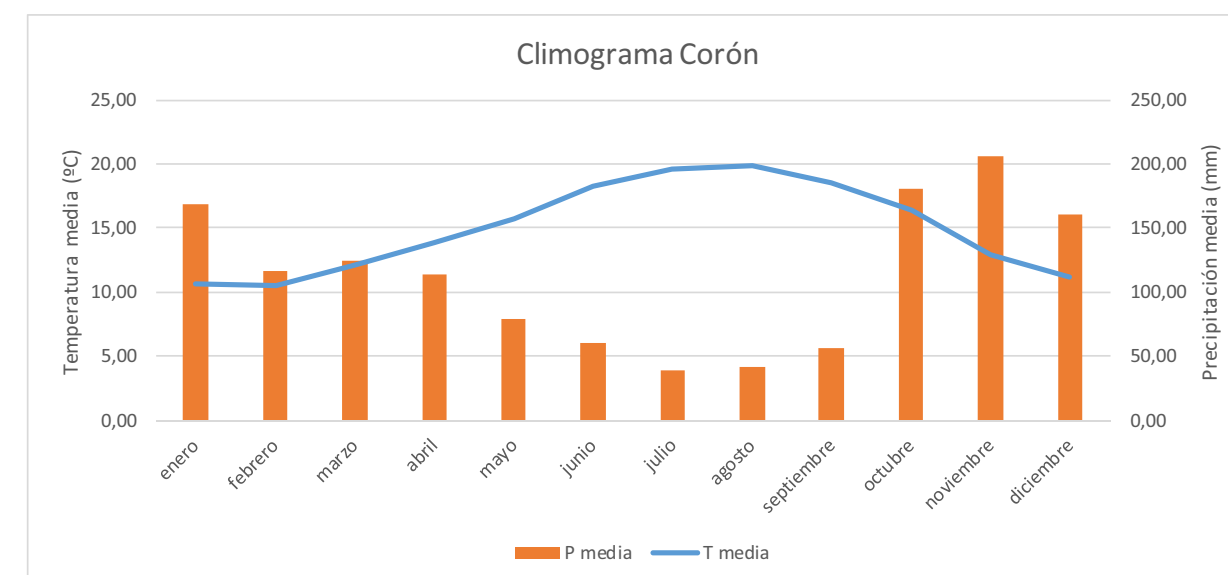


Imagen 56. Climograma Corón

La clasificación climática de Papadakis caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico. Resulta de especial importancia el frío invernal, el calor estival y la aridez distribuida a lo largo del año. Con estos parámetros se pueden definir los tipos de invierno y de verano, los regímenes térmicos y de humedad, y caracterizar el grupo climático al que pertenece la zona de estudio.

La zona de estudio queda encuadrada dentro del dominio Mediterráneo marítimo.

Tipo de invierno	Tipo de verano	Régimen térmico	Régimen de humedad	Clasificación
Ci	O	MA	ME	Mediterráneo marítimo

Tabla 23. Clasificación de Papadakis.

A continuación, se presenta una imagen extraída a partir de la información del servicio WMS del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con la Clasificación climática de J. Papadakis en el entorno de la zona de estudio.



Imagen 57. Clasificación climática de Papadakis

Esto representa un invierno "Ci", suficientemente suave para cultivar cítricos, pero el clima no está completamente libre de hielos. Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -2.5°C pero inferior a 7°C.

En cuanto al tipo de verano "O", suficientemente cálido para cultivar arroz, pero no para cultivar algodón. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 21°C. Media de las mínimas absolutas superior a 7°C durante más de 3.5 meses. Máxima media del mes más cálido superior a 25°C. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos inferior a 25°C y/ o media de las mínimas absolutas superior a 7°C durante menos de 4.5 meses.

En cuanto al régimen térmico se considera Marítimo cálido y respecto al régimen de humedad se clasifica como Mediterráneo húmedo o lluvioso.

## 6.2.5. VIENTOS

Para caracterizar el régimen de vientos se toma datos de dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica de Coron para el periodo 2015 - 2020. Para la gestión y elaboración de la rosa de vientos de ha utilizado el programa WRPLOT.

Direcciones	Clases de viento (m/s)						Total
	0,5 - 2,1	2,1 - 3,6	3,6 - 5,7	5,7 - 8,8	8,8 - 11,1	>= 11,1	
337,5 - 22,5	0,39	1,50	1,78	1,22	0,11	0,00	4,93
22,5 - 67,5	6,17	9,67	11,28	12,06	6,78	0,39	45,67
67,5 - 112,5	0,22	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
112,5 - 157,5	0,17	0,33	0,28	0,00	0,00	0,00	0,77
157,5 - 202,5	2,00	6,00	5,67	3,39	0,11	0,00	16,92
202,5 - 247,5	3,00	9,28	6,06	3,39	0,50	0,22	22,12
247,5 - 292,5	0,72	2,56	2,56	0,78	0,22	0,00	6,74
292,5 - 337,5	0,06	0,44	0,39	0,06	0,06	0,00	0,99
<b>Sub-Total</b>	<b>12,54</b>	<b>29,52</b>	<b>27,60</b>	<b>20,59</b>	<b>7,67</b>	<b>0,60</b>	<b>98,52</b>

Tabla 24. Distribución de clases de viento por dirección (Frecuencia).

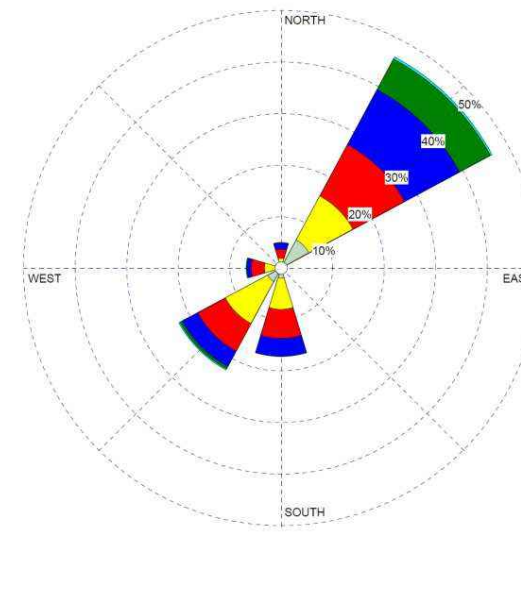


Imagen 58. Rosa de vientos para la estación Coron

Como se observa en la rosa de vientos, el viento dominante proviene del noreste, siendo los siguientes los vientos provenientes del SW y S. La velocidad media es de 4,60m/s.

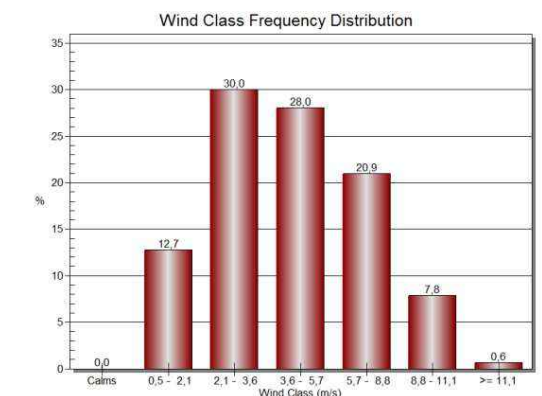


Imagen 59. Distribución de clases de viento por velocidad (Frecuencia).

## 6.2.6. CONSIDERACIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

### 6.2.6.1. EVOLUCIÓN CLIMÁTICA

Para poder cuantificar la posible evolución del clima los expertos hacen uso de los modelos climáticos y de los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los modelos climáticos de circulación general son modelos del sistema terrestre desarrollados por diferentes centros climatológicos. Los modelos del sistema terrestre incluyen, además, la representación de varios ciclos bioquímicos como aquéllos implicados en el ciclo del carbono, del azufre o del ozono.

Estos modelos climáticos de circulación general son forzados con distintos escenarios de emisiones a lo largo del siglo XXI para dar lugar a diferentes proyecciones del clima a nivel mundial.

Para el Tercer (TAR) y Cuarto (4AR) Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de los años 2001 y 2007, se hizo uso de los siguientes escenarios que fueron elaborados previamente en un informe ad hoc, conocido como SRES:

- **A1:** describe un mundo futuro con rápido crecimiento económico, población mundial que alcanza su valor máximo hacia mediados del siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Sus características distintivas más importantes son la convergencia entre regiones, la creación de capacidad y el aumento de las interacciones culturales y sociales, acompañadas de una notable reducción de las diferencias regionales en cuanto a ingresos por habitante. La familia de escenarios A1 se desarrolla en tres grupos que describen direcciones alternativas del cambio tecnológico en el sistema de energía. Los tres grupos A1 se diferencian en su orientación tecnológica: utilización intensiva de combustibles de origen fósil (A1FI), utilización de fuentes de energía no de origen fósil (A1T), o utilización equilibrada de todo tipo de fuentes (A1B).
- **A2:** describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento económico por habitante, así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.
- **B1:** describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima.
- **B2:** describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo

menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

Posteriormente, para la elaboración del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC del año 2013 y sustituyendo a los elaborados por el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES), se ha hecho uso de cuatro nuevos escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP siglas en inglés).

Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total (cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático) para el año 2100, que varía desde 2,6 a 8,5 vatios por metro cuadrado ( $W \cdot m^{-2}$ ). Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono. Los resultados que aquí se presentan se refieren a 3 posibles forzamientos radiativos: 8,5  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 8,5, en rojo), 6,0  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 6,0, en ocre) y 4,5  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 4,5, en azul).

En la siguiente imagen se comparan los forzamientos radiativo de los escenarios ya comentados, es decir, RCP y SRES.

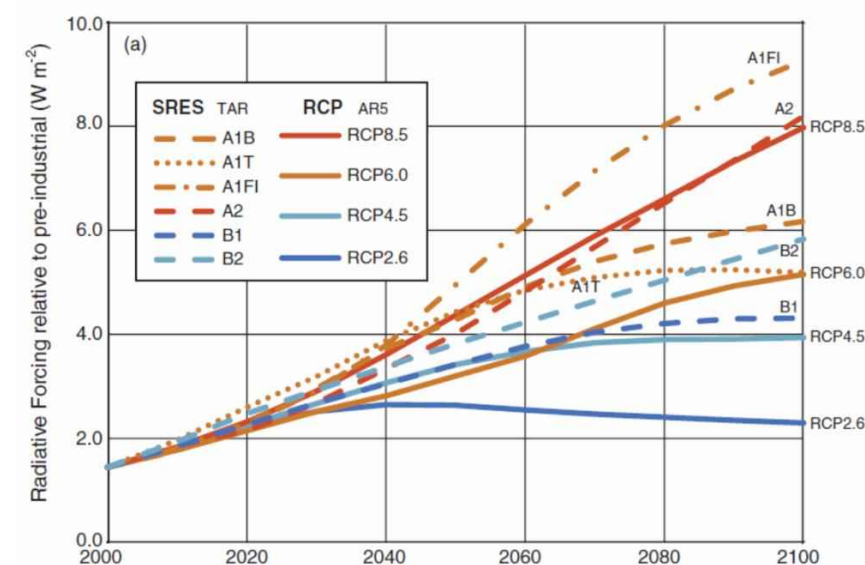


Imagen 60. Forzamiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES (Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC) y RCP (Quinto Informe de Evaluación del IPCC). Fuente: Borrador del documento Bases Científicas, Capítulo 1, Grupo de Trabajo I del IPCC



### Escenarios de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET

La AEMET es la encargada de la elaboración de las proyecciones de cambio climático regionalizadas para España con respecto a distintos escenarios de emisión para el siglo XXI en España para ser posteriormente empleadas, dentro del marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en los trabajos de evaluación de impactos y vulnerabilidad.

Los gráficos que se presentan a continuación, elaborados por AEMET en base a la regionalización de las proyecciones calculadas con modelos climáticos globales de los escenarios climatológicos del AR5 del IPCC han sido puestos a disposición pública en [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat/result\\_graficos](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos).

De entre los parámetros proyectados se han escogido la evolución de la **temperatura máxima**, la evolución **temperatura mínima**, el cambio en la duración del **periodo seco** y el cambio en el **número de días de lluvia** a lo largo del presente siglo.

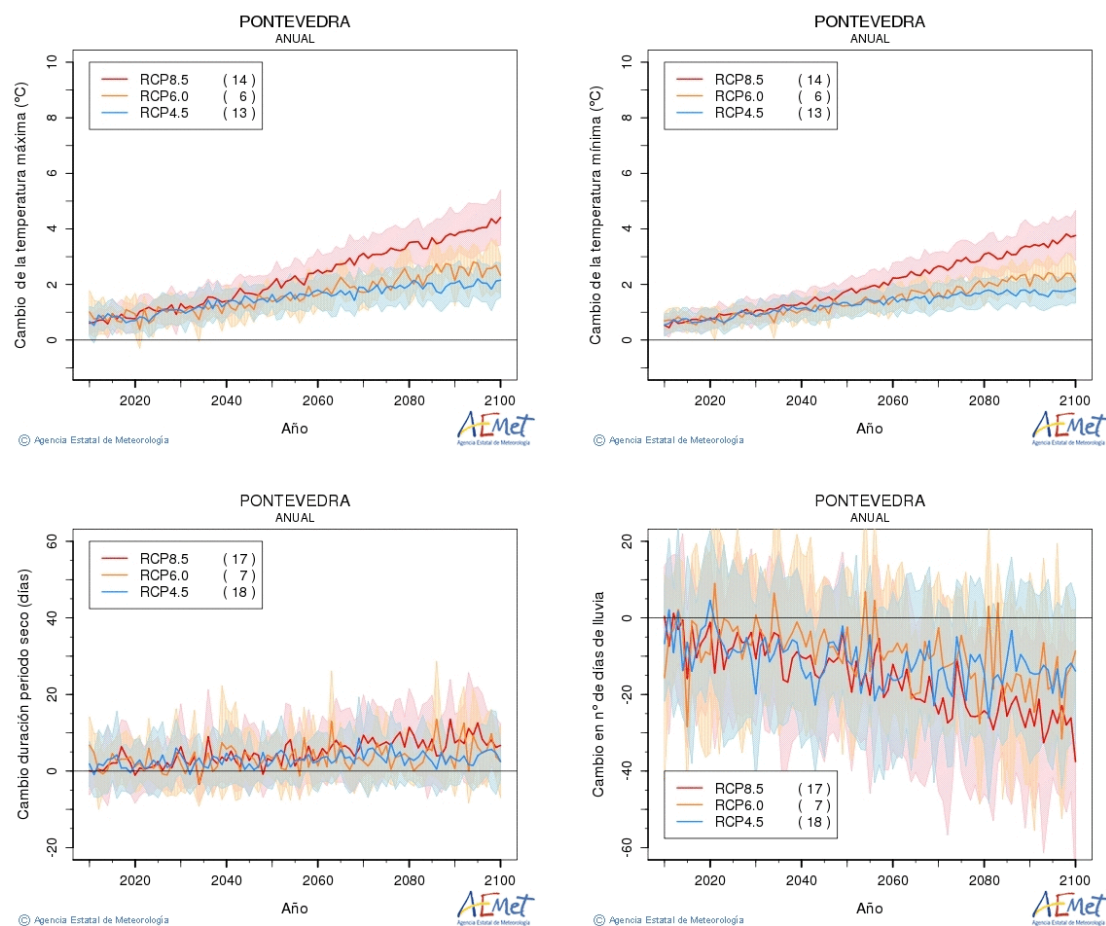


Imagen 61. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Pontevedra. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET

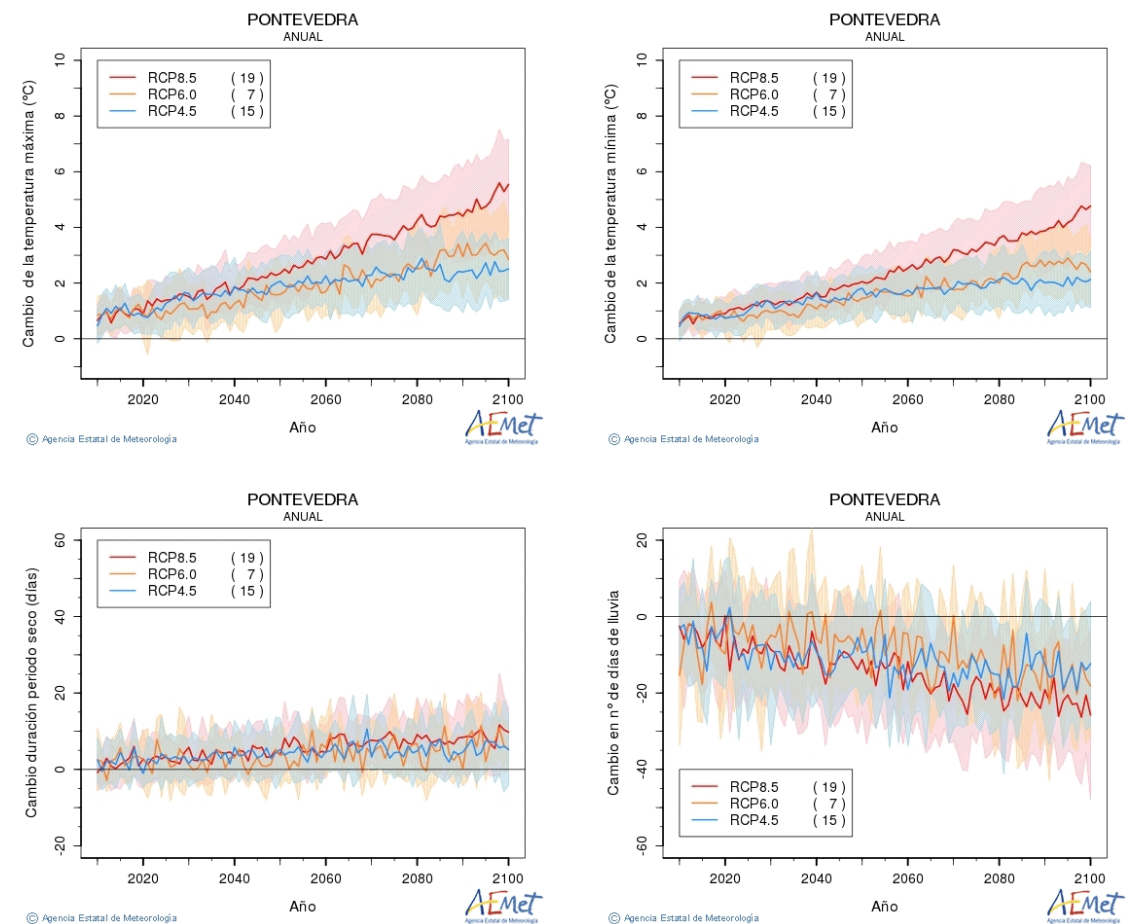


Imagen 62. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Pontevedra. Técnica estadística de regresión. Fuente: AEMET

En el periodo 2020 - 2040 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable en ese periodo, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia.

### Proyecciones climáticas. Meteogalicia

#### Temperatura máxima

En cuanto al análisis de evolución de la variable temperatura máxima de cara al futuro, los resultados de los estudios desarrollados por Meteogalicia, hablan de tendencias crecientes hacia finales de siglo, con valores medios de entre los 3°C y los 4°C, siendo algo menor en el tercio norte con valores entre 2°C y 3°C.

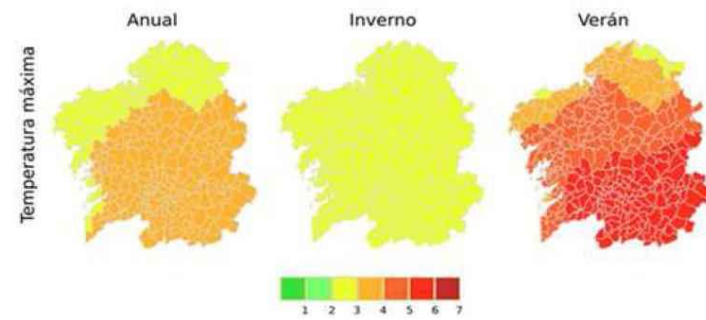


Imagen 63. Cambio de la temperatura máxima anual, en invierno y en verano en °C. Se muestran las diferencias del valor medio 2061-2090 con respecto a 1971-2000 en °C. Para cada ayuntamiento se muestra la mediana (el valor más probable), de las 11 proyecciones obtenidas de los 11 modelos regionales. Fuente: Meteogalicia.

### Extremos de temperatura

En relación a los valores de esta variable en el futuro, la situación será de aumento en el porcentaje de noches cálidas. Sí en la actualidad tenemos menos de un 5% de este tipo de noches, en el futuro (2061-2090), tendremos en la mayor parte de Galicia, entre un 20 y un 30%. El número de heladas (número de días con una temperatura mínima por debajo de 0°C) tiende a disminuir y la disminución aumenta hacia el sureste, es decir, es mayor en la parte continental que en la parte marítima de la Comunidad de Galicia. Los valores más probables oscilan entre 0 y -10 días en la parte marítima y entre -20 y -60 en la parte continental.

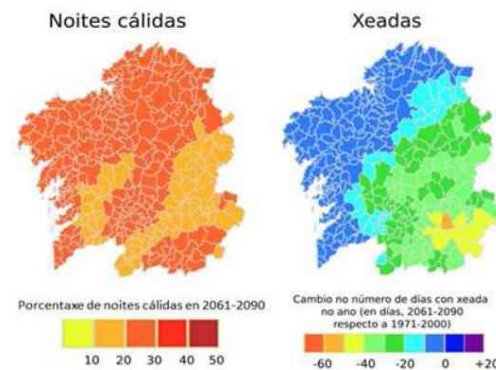


Imagen 64. Porcentaje de noches cálidas a lo largo de todo el año. Para cada ayuntamiento se muestra la mediana (el valor más probable) de las 11 proyecciones obtenidas de los 11 modelos regionales. Cambio en la duración promedio en el número de días con helada a lo largo del año. Para cada ayuntamiento se muestra la mediana (el valor más probable) de las 11 proyecciones obtenidas de los 11 modelos regionales. Fuente: Meteogalicia.

### Precipitación

De acuerdo con las proyecciones de Meteogalicia, los valores en el futuro en cuanto a variación (en %) de la precipitación acumulada anualmente no muestran cambios muy intensos con un déficit de precipitación de entre 10% y 15%, en el interior, y entre 5% y 10% en puntos del litoral, siendo el verano la estación en la que el déficit de lluvia es más acusado (superior al 35%).

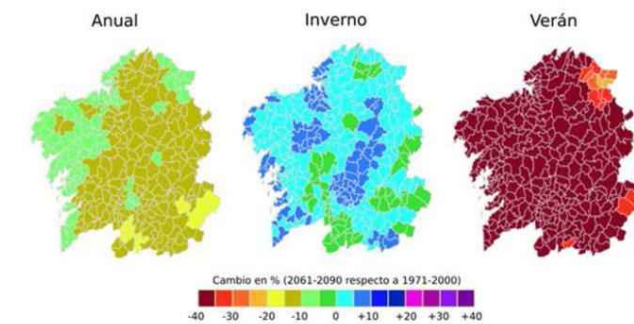


Imagen 65. Variación porcentual en la precipitación anual, en invierno y en verano. Para cada ayuntamiento se muestra la mediana (el valor más probable) de las 11 proyecciones obtenidas de los 11 modelos regionales. Fuente: Meteogalicia.

### 6.2.6.2. PROYECCIONES ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

En la siguiente figura se pueden observar las proyecciones del AR5 respecto a la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005.

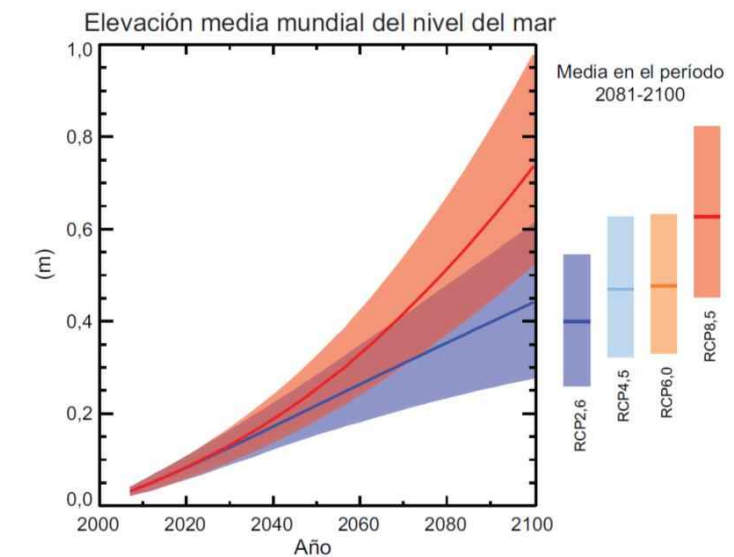


Imagen 66. Proyecciones de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005 (AR5). Fuente: Agencia Ambiental Europea

De acuerdo con este gráfico es probable que la elevación media mundial del nivel del se sitúe en un rango de 10 – 18 cm en el periodo 2020-2040 todos los escenarios analizados.

Así, también lo pone en evidencia la Agencia Ambiental Europea (EEA) estableciendo que el nivel del mar en las costas europeas ha ido ascendiendo a un ritmo de 1,7 mm/año a lo largo del siglo XX y que ese ritmo se ha incrementado hasta los 3 mm/año en las últimas dos décadas. El ascenso progresivo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP 8,5.

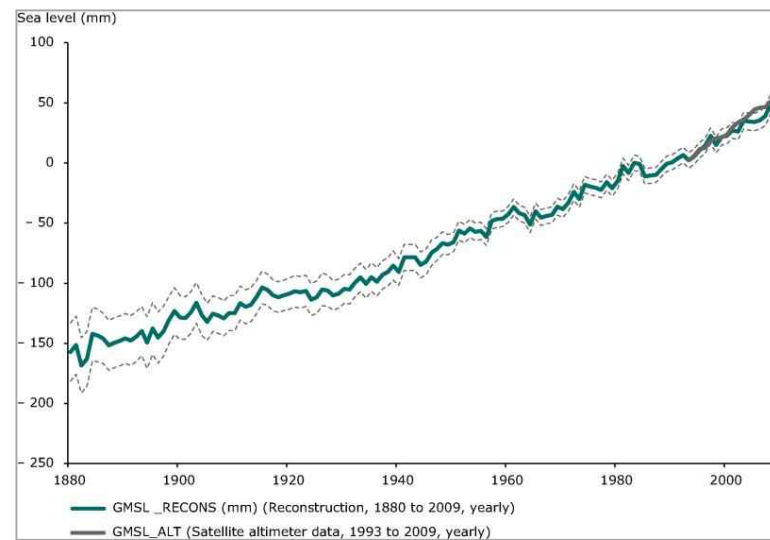


Imagen 67. Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. Fuente: Agencia Ambiental Europea <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/change-in-global-mean-sea>

No obstante, el impacto en la costa también dependerá de los movimientos verticales de las tierras emergidas, lo que dependiendo de su particular localización puede dar lugar a un incremento relativo del problema o a su atenuación.

En esta misma línea, según la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático (julio 2015) ([http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta\\_tcm7-403790.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta_tcm7-403790.pdf)), en España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento del nivel del mar en la costa española, obteniéndose que la zona Atlántico-Cantábrica sigue la tendencia media global observada de aumento del nivel del mar entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010.

Asimismo, actualmente hay un mareógrafo de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR) con datos desde el año 1997 en Vilagarcía de Arousa, cuyos datos se muestran en la siguiente figura.

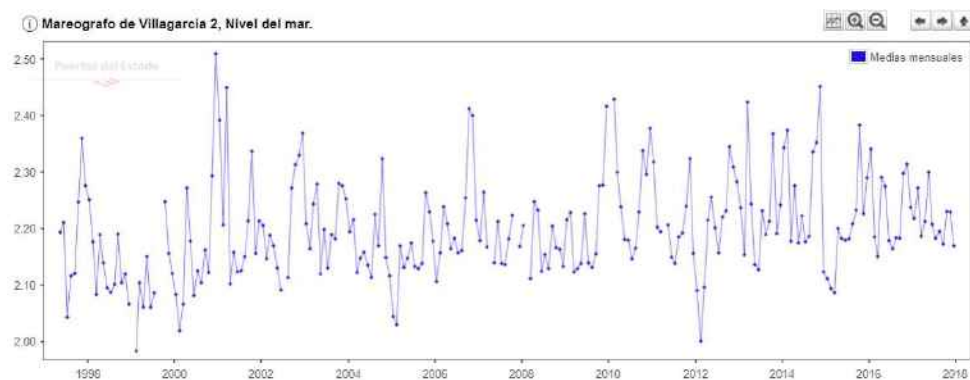


Imagen 68. Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR de Vilagarcía de Arousa. La unidad del nivel medio del mar es el cm. Fuente: Puertos del Estado.

### 6.2.6.2.1. ESTRATEGIA GALLEGA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA

El objetivo a largo plazo consiste en conseguir la neutralidad climática (un equilibrio entre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana) lo antes posible y, a más tardar, en el año 2050, es decir, antes de que finalice la primera mitad del siglo.

Para conseguir la neutralidad climática es necesario:

- Reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero. Galicia debe convertirse gradualmente en una sociedad baja en carbono donde el desarrollo económico esté desligado completamente de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se estima que las emisiones a 2050 tendrán que reducirse en un 80% respecto del nivel de 1990 para poder conseguir este objetivo.
- Potenciar la capacidad de absorción de carbono a través de la gestión de masas forestales, usos del suelo y conservación de los ecosistemas. El sector forestal (incluida su industria asociada) es un sector estratégico para Galicia, tanto por superficie ocupada como por generación de empleo y riqueza, especialmente en los territorios rurales.

### Emisiones de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero en Galicia se estiman para el año 2016 en 27,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq. El nivel de emisiones se sitúa en un -4,7% respecto a 1990 y un -22,4% respecto a 2005.

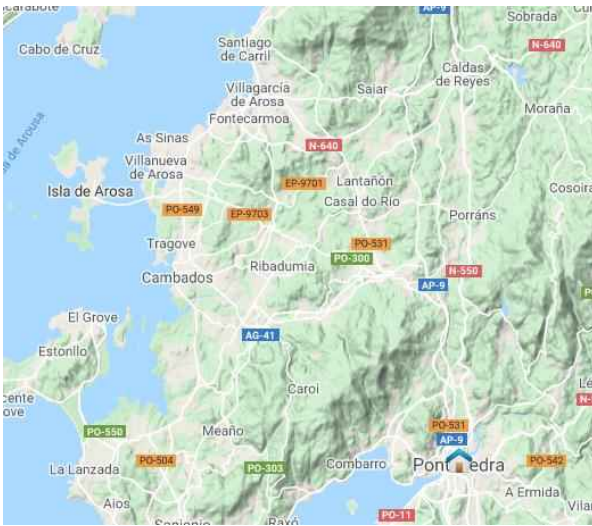
## 6.3. CALIDAD DEL AIRE

### 6.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA

#### 6.3.1.1. CALIDAD DEL AIRE

La atmósfera es uno de los factores que pueden verse alterados localmente por la implantación de actividades que signifiquen emisión de contaminantes a la misma. La mejor manera de conocer cómo se produce esta alteración es a partir de la determinación de la calidad atmosférica.

Esto se determina gracias a las mediciones que se llevan a cabo en las Redes de Vigilancia y Control de la Calidad Atmosférica de las Comunidades Autónomas.



La Red de Calidad del Aire de Galicia se compone de estaciones de control fijas y móviles de titularidad pública y privada. La Red de Calidad del Aire de Galicia está compuesta por distintos tipos de estación: tráfico, industriales, de fondo y con distintos tipos de áreas: urbana, suburbana, rural. Dichas estaciones cumplen diferentes funciones dependiendo de su situación y población a la que representan.

La estación más cercana a la zona de estudio es la estación situada en Pontevedra (Campolongo<sup>2</sup>) a más de 20 Km.

De acuerdo con el Informe Anual de Calidad del Aire de Galicia de 2018 (último completo publicado) y atendiendo al marco normativo vigente en materia de protección de salud de las personas y de los ecosistemas frente a los contaminantes atmosféricos, los valores de concentración registrados en las estaciones que conforman la Red de Calidad del Aire de Galicia, tanto en las urbanas como en las industriales, de carácter fijo y móvil a lo largo del año 2018 cumplieron con todos los requisitos definidos por la legislación aplicable para mantener una adecuada calidad del aire tanto en sus principales aglomeraciones como en las zonas rurales e industriales. Este hecho se constató para todas las estaciones y para los siguientes contaminantes atmosféricos: dióxido de oxígeno (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), partículas (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), benzo(a)pireno (B(a)P), metales pesados (arsénico, cadmio, níquel, y plomo), fluoruro de hidrógeno (HF) y sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S).

Tan solo se registraron superaciones puntuales de los valores límite, en menos ocasiones del máximo permitido por la ley.

De acuerdo con los resultados obtenidos por las estaciones que componen la Red de Calidad del Aire de Galicia, y su evaluación en comparación con los criterios definidos en la legislación vigente en la materia de debe clasificar el estado global de la calidad del aire en Galicia durante el año 2018 como bueno.

### 6.3.1.2.AMBIENTE SONORO

De forma general, se puede dividir la zona de estudio en dos áreas: en primer lugar, el núcleo urbano de A Illa de Arousa que presenta unos niveles de ruido elevados debido fundamentalmente al tránsito de vehículos y personas por las calles y por otro lado el resto de la isla con presencia únicamente de viviendas e industrias dispersas, que junto con las carreteras (PO-307, PO-299 y Avda. da Ponte) serán los únicos focos de ruido puntuales.

<sup>2</sup> Estación de tráfico en área urbana situada en el entorno de Campolongo, entre la rúa Iglesias Vilarelle y la Avenida Fernández Ladreda.

En el Anejo 6 se adjunta el estudio de ruido que tiene por objeto comprobar la situación acústica que se generará (situación operacional) en el entorno de la EDAR.

## 6.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 6.4.1. GEOLOGÍA

#### 6.4.1.1.MARCO GENERAL

Galicia, situada en el noroeste de la península ibérica, se encuentra en la zona de Galicia-Tras-os-Montes, dentro del Macizo Ibérico. El Macizo Ibérico ocupa a su vez aproximadamente la mitad occidental de la península ibérica, siendo éste su núcleo preeozoico, formándose hace más de 300 millones de años.

El Macizo Ibérico está, por tanto, compuesto de rocas formadas en un periodo entre hace más de 600 millones de años (Proterozoico) y hace más de 300 años (Carbonífero). Es la zona con afloramientos más completa del Orógeno Varisco europeo. Durante la mayor parte del Paleozoico, la región estuvo bajo el nivel del mar, donde se depositaron sedimentos muy variables en litología y potencia según las zonas y la edad. La Orogenia Varisca (choque de los grandes continentes Laurussia y Gondwana) deformó estos sedimentos, fundamentalmente en el Carbonífero, produciendo la emersión de toda la unidad, y que, desde finales del Carbonífero, hace 300 millones de años, ha permanecido básicamente emergida y sometida a procesos de erosión que han dejado al descubierto zonas muy profundas de la corteza.

El Macizo Ibérico se divide en seis grandes zonas (Lotze, 1945), según las características estratigráficas, estructurales, metamórficas y magmáticas de las formaciones existentes. Como se ha comentado anteriormente, el proyecto de construcción se localiza en la zona de Galicia-Tras-os-Montes.

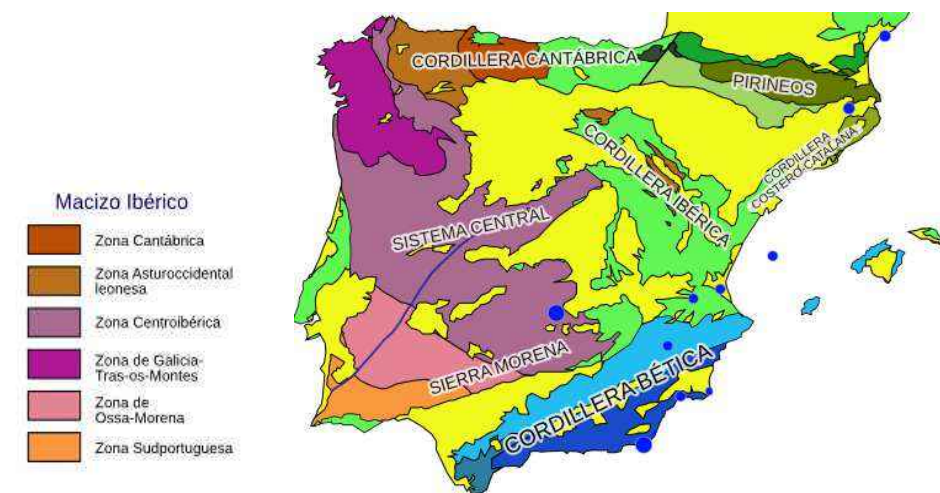


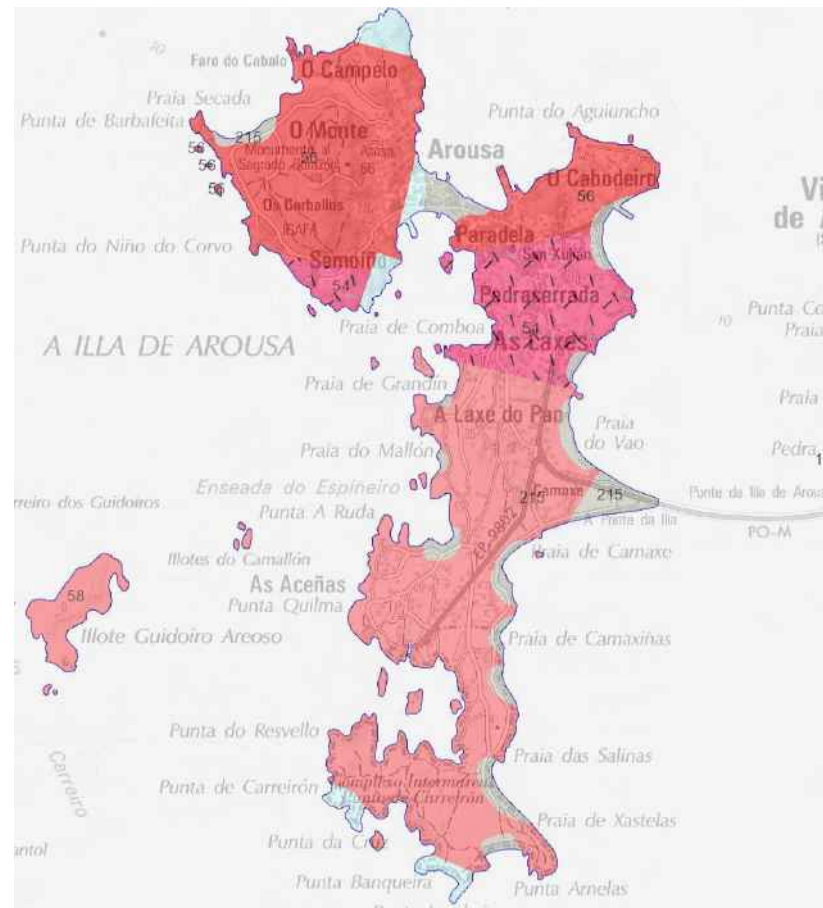
Imagen 69. Principales unidades de la geología Ibérica

La zona de Galicia-Tras-os-Montes se localiza en extremo noroeste del Macizo Ibérico. Estas rocas representan las pequeñas placas tectónicas que quedaron atrapadas entre los continentes de Gondwana y Laurussia durante la colisión y una antigua zona de subducción. Corresponde a un conjunto complejo de

láminas alóctonas cabalgantes sobre la Zona Centroibérica, sobre la que se extiende unos 300 km hasta la región portuguesa de Tras-os-Montes. La composición muestra terrenos de procedencia variada, como fragmentos de corteza oceánica (ofiolitas) y de un arco volcánico.

#### 6.4.1.2.LITOESTRATIGRAFÍA

De acuerdo con el Mapa Geológico de España Continuo GEODE (escala 1:50.000) del IGME (Instituto Geológico y Minero de España), las unidades presentes en la zona de estudio son las siguientes:



Código unidad	Descripción unidad geológica	Edad superior	Edad inferior
56	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies de dos micas de grano grueso-muy grueso	Cisuraliense	Pensilvaniense
58	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies de dos micas de grano medio-grueso	Cisuraliense	Pensilvaniense
215	Playa	Holoceno	Holoceno
54	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies biotíticas de grano medio y fenocristales dispersos	Cisuraliense	Pensilvaniense

Imagen 70. Principales unidades geológicas zona de estudio

Estos datos aportados por el IGME son confirmados por la serie de fotografías tomadas de la zona, y que son mostradas a continuación.



Imagen 71. Zona emplazamiento del proyecto



Imagen 72. Zona emplazamiento del proyecto

Se puede observar en las fotografías sobre el terreno los afloramientos de granito, estando en algunas partes recubiertas de una capa superficial de terreno. El espesor de esta capa superficial es variable y su parte superior está recubierta de vegetación.

#### 6.4.2. GEOTECNIA

El mapa de interpretación geotécnica del IGME proporciona igualmente información acerca de la naturaleza del suelo y de las condiciones constructivas. La clasificación, según este mapa (Hoja 1-3,1-4 Pontevedra/La Guardia), para la Isla de Arousa, es la siguiente:



Imagen 73. Clasificación Isla de Arousa – Mapa interpretación geotécnica IGME (escala 1:200.000).

Las características generales para la zona de la Isla de Arousa son las siguientes:

Región	I – Relieves cíclicos galaicos – recintos emergidos.
Área	I <sub>3</sub> – Formas de relieve acusadas – Áreas de rocas sanas.

<b>Características generales</b>	<b>Terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión.</b>
	<b>Morfología en general muy acusada y con formas redondeadas.</b>
	<b>Permeabilidad baja, condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el grado alto de tectonización existente.</b>
	<b>Características mecánicas muy favorables (capacidades de carga altas e inexistencia de asentamientos), aunque pueden aparecer problemas relacionados con elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.</b>

Tabla 25. Características geotécnicas generales.

Las condiciones constructivas son en principio favorables, siendo los inconvenientes para la cimentación los de tipo geomorfológico.

En las fotografías se observa el relieve irregular de los granitos, esto puede provocar dificultades a la hora de realizar las excavaciones. El bloque de granito deberá ser analizado para determinar su ripabilidad, ya que puede ser necesario recurrir a la técnica de excavación por voladuras.

Así mismo, vista la fracturación en superficie, ésta debe ser estudiada detalladamente, así como el grado de alteración, ya que puede originar problemas de estabilidad de los taludes y cimentaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los granitos, se estima una aprovechabilidad alta de los materiales de excavación, tras un tratamiento de los mismos. Los taludes podrán ser subverticales, pero se debe estudiar si el grado de fracturación de la masa granítica puede provocar inestabilidades (rotura por cuñas).

El espesor de la capa superficial de terreno sobre los granitos puede ser del orden de unos pocos metros hasta únicamente de centímetros o incluso inexistente, que va ganando espesor al avanzar hacia el interior de la isla. La vegetación es bastante frondosa. La primera capa vegetal deberá ser retirada para la ejecución de las cimentaciones. Entre la capa vegetal y la roca granítica existirá un terreno proveniente de la alteración de los granitos, sobre el que se podría cimentar si las condiciones son admisibles.

Las cimentaciones podrán ser superficiales. En función de la cota de implantación de las cimentaciones, éstas podrán estar situadas sobre el terreno que recubre el substrato rocoso o directamente en la roca granítica. Así mismo, la elevación de proyecto de las conducciones definirá si estas transcurren sobre el macizo de granito o si por, al contrario, se deberá excavar en él para su colocación.

### 6.4.3. GEOMORFOLOGÍA

Las formas del relieve son consecuencia de la naturaleza de los materiales que forman el sustrato geológico, de su disposición estructural y de la influencia de los procesos exógenos en el modelado.

En la zona de estudio no se encuentra ningún espacio incluido en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico.

Como se observa en las siguientes figuras, el relieve no presenta grandes variaciones en cuanto a la altitud, ya que ésta oscila entre el nivel del mar y los 62 metros que se alcanzan en Monte Palmeira. En general las alturas en la isla oscilan entre 0-10 metros. En cuanto a las pendientes, de forma general son también suaves, entre 0 -5% y 5-10%. En los pequeños montes dispersos por la isla las pendientes aumentan, alcanzando en Monte Palmeira pendientes frecuentes entre el 20-30% y 30-45%.

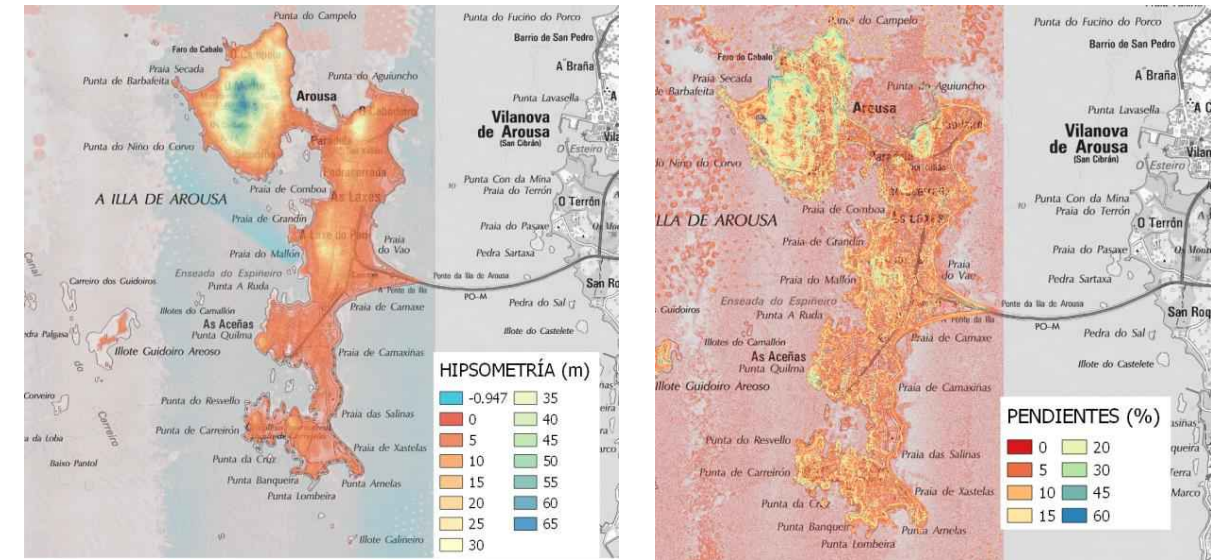


Imagen 74. Mapa hipsométrico

Imagen 75. Mapa pendientes

### 6.4.4. EDAFOLOGÍA

Los suelos de la zona proceden de la meteorización de la roca granítica. Las zonas más elevadas presentan suelos delgados y poco productivos de tipo litosol, en las zonas inclinadas los suelos son poco profundos y poco fértiles de tipo ranker, en las partes más bajas se acumulan los sedimentos para formar suelos tipo cambisol que presentan dos variedades: el cambisol húmico que no se encharca en invierno y puede ser utilizado para agricultura después de corregir su acidez, y el cambisol gleico que se encharca durante el invierno y son terrenos para prados. Los suelos de playas y dunas son de tipo xerosol, suelos recientes semiáridos o áridos.

### 6.5. HIDROLOGÍA

#### 6.5.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

De acuerdo con la información extraída de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa (2015-2021), de las 465 masas de agua superficial identificadas y delimitadas, ninguna de ellas se localiza en la Isla de Arousa.



Imagen 76. Masas de agua superficial

### 6.5.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa existen un total de 18 masas de agua subterránea, la zona de estudio no se localiza en ninguna de ellas, se localiza entre las masas subterráneas Caldas – O Salnes y A Barbanza.

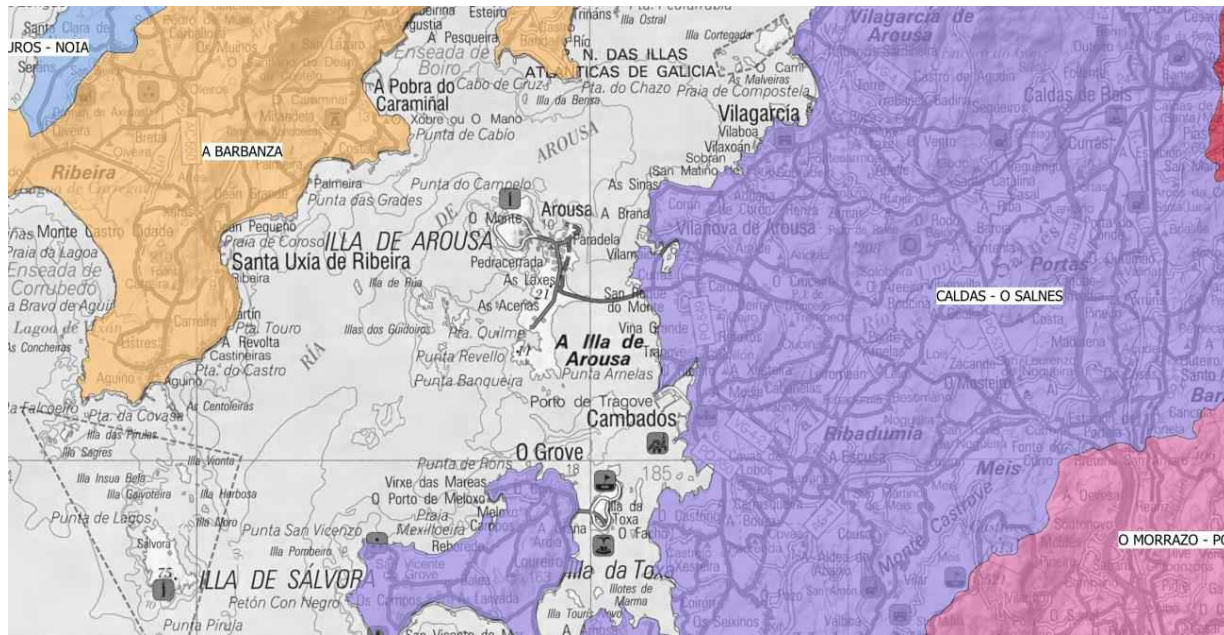


Imagen 77. Masas de agua subterránea

En tabla siguiente se muestran de forma resumida las principales características de los acuíferos en los que se sitúan las masas de agua subterránea de la DHGC; se indica la superficie total de la masa, la superficie de afloramiento, la litología y tipo de acuífero, y el horizonte en que se encuentra la masa.

Código	Nombre	Poligonal (Km2)	Área Permeable (Km2)	Nombre acuífero	Litología
014.002	Caldas-O Salnés	387,89	80,31	Ría de Arousa	Cuaternario aluvial y cuaternario en terrazas. Granito calcoalcalino
014.003	O Barbanza	262,10	0	Fisterra Muros	Granitos alcalinos. Migmatitas. Granitos calcoalcalinos y esquistos con paragneises, limolita, anfibolitas y grauvacas.

Tabla 26. Características de las masas subterráneas.

### 6.5.3. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

La Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa se ha dividido en 19 zonas, atendiendo principalmente a criterios hidrográficos. Cada una de ellas constituye un sistema de explotación que a su vez está formado por una o varias zonas, divididas respondiendo a criterios de funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la cuenca.

La zona de estudio se localiza en el sistema de explotación 04. Río Umia e Ría de Arousa (Marxe Esquerda) con un área de 591,30 Km2.

El Sistema de Explotación Río Umia e Ría de Arousa (Marxe Esquerda) está emplazado en la margen izquierda de la Ría de Arousa. Consta de una superficie de 591 Km2 . El río Umia, que es el eje de este sistema, tiene su origen en el lugar de Raigoza, municipio de Forcarei, a 630 m sobre el nivel del mar. Desemboca formando un delta en la parte central de la margen izquierda de la Ría de Arousa, después de haber recorrido 70 km y haber drenado una cuenca de 446 km2. La parte alta de la cuenca está poco poblada y cabe destacar el núcleo de Caldas de Reis. La longitud de ríos total en el sistema es de 653 km.

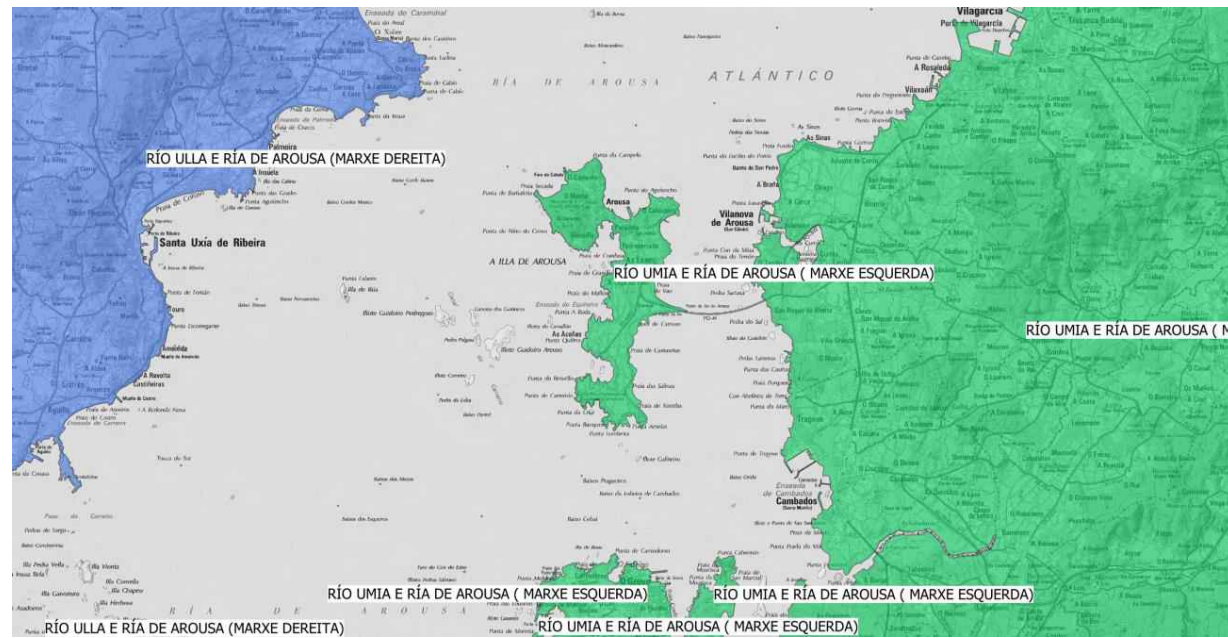


Imagen 78. Sistemas de explotación.

#### 6.5.4. AGUAS COSTERAS

Según lo establecido en la IPH de la DHGC se consideran como masas de agua significativas de esta categoría aquellas que comprendan una longitud mínima de costa de 5 Km. Aunque pueden definirse masas de agua de tamaño inferior cuando así lo requiera la correcta descripción del estado de la masa de agua correspondiente.

En la Demarcación de Galicia-Costa se han identificado 22 masas de agua costeras naturales, de las cuales dos de ellas se localizan en la zona de estudio: Ribeira y Vilagarcía.

Código DHGC	Nombre	Tipología IPH	Superficie (Km2)
ES0149	Ribeira	16. Aguas costeras atlánticas semiexpuestas o protegidas con afloramiento intenso	100,1
ES01410	Vilagarcía	16. Aguas costeras atlánticas semiexpuestas o protegidas con afloramiento intenso	91,71

Tabla 27. Aguas costeras.



Imagen 79. Aguas costeras.

#### 6.5.5. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS.

La designación de las aguas para la cría de moluscos y otros invertebrados marinos se establece conforme a la Directiva 2006/113/CE4, de 12 de diciembre, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos. Esta norma, aplicable a las aguas costeras y salobres tiene por objeto la protección y mejora de las aguas de cría de moluscos de forma que se salvaguarde su vida y crecimiento, así como garantizar su buena calidad para el consumo humano.

El Real Decreto 345/1993 establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos. En su anexo IV, se recogen los estándares de calidad exigidos a estas aguas tomando como referencia un listado de 12 parámetros (físicos, químicos y microbiológicos). Para algunos de ellos se definen valores umbrales guía (de carácter indicativo) y/o de obligado cumplimiento (imperativos), según el caso

En la siguiente tabla se resume la clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos, conforme a esta normativa técnico-sanitaria:

Clasificación condiciones sanitarias	Criterio sanitario
Zona A: consumo humano directo	< 230 E.coli por 100 g de carne y líquido intravalva
Zona B: consumo directo tras tratamiento en un centro de depuración o reinstalación	< 4600 E.coli por 100 g de carne y líquido intravalva



Clasificación condiciones sanitarias	Criterio sanitario
Zona C: consumo directo tras reinstalación durante un periodo prolongado	< 46.000 E.coli por 100 g de carne y líquido intravalvar

Tabla 28. Clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos.

En el litoral gallego, las zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos son aquellas autorizadas mediante los siguientes actos legislativos:

- Orden ARM/1995/2009, de 6 de julio, por la que se hacen públicas las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español (BOE. Num.177 de 07.12.2009<sup>3</sup>).
- Orden de 8 de septiembre de 2006, por la que se declaran y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos en las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia (DOG. Num. 177 de 13.09.2006). Corrección de errores (DOG. Num. 235 de 7.12.2006<sup>4</sup>).

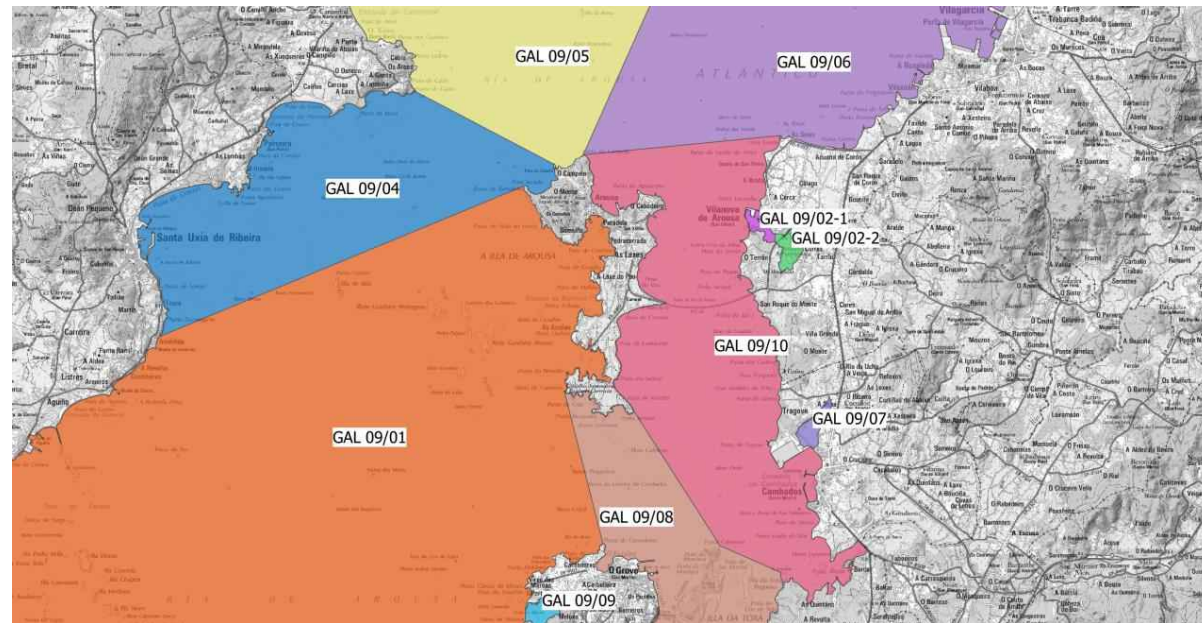


Imagen 80. Zonas de producción de moluscos bivalvos bentónicos en la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

<sup>3</sup> Actualizada por la Orden APA/524/2019, de 26 de abril, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español.

<sup>4</sup> Actualizada por la Orden de 24 de noviembre de 2016 por la que se modifica la Orden de 8 de septiembre de 2006 por la que se declaran y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos en las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia (DOGA 243 del 22 de diciembre de 2016).

A continuación, se detallan las principales características de las zonas de producción de moluscos, incluida su clasificación, según se recoge en la Orden de 8 de septiembre de 2006 y sus posteriores modificaciones. Se incluye información sobre la vinculación con las masas de agua de la Demarcación, y se indican también las conexiones entre estas zonas litorales con las masas de agua río que de forma directa desembocan en las mismas y ejercen cierta influencia en su estado.

Código EM	Sp. Ref.	Clase
GAL-09/01 (Parte externa de la ría de Arousa)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/02-1 (Parte externa del Estuario de Vilanova)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/02-2 (Parte interna del Estuario de Vilanova)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/04 (Ensenadas de Ribeira y Palmeira)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/05 (Ensenadas de Pobra do Caramiñal y Cabo de Cruz)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/06 (Ensenada de Rianxo, Vilagarcía y estuario del río Ulla)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/07 (Saco de Fefiñans)	Moluscos bivalvos	C
GAL-09/08 (Ensenada de O Grove)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/09 (Ensenada de Meloxo)	Moluscos bivalvos	B
GAL-09/10 (O Boído-Sarrido)	Moluscos bivalvos	B

Tabla 29. Características de las zonas de producción de moluscos bivalvos bentónicos en la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

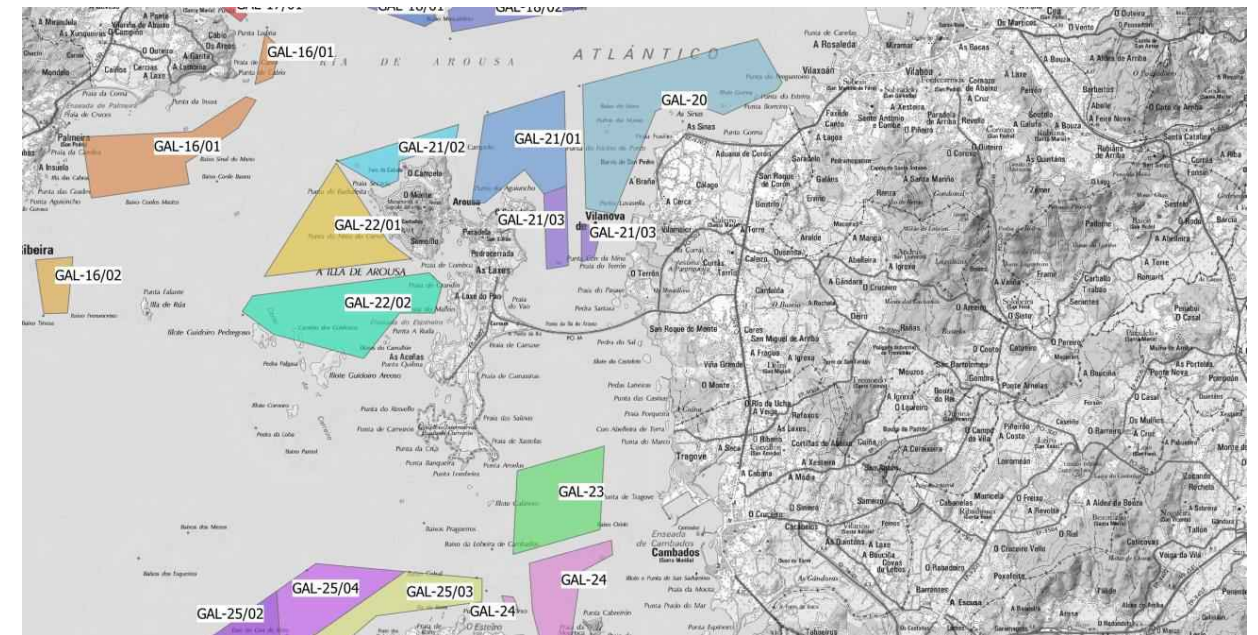


Imagen 81. Polígonos de bateas en la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

Código EM	Sp. Ref.	Clase	Superficie de producción (Km2)
GAL – 21/01	Cultivos en viveros	A	2,28
GAL – 21/02	Cultivos en viveros	A	0,82
GAL – 21/03	Cultivos en viveros	A	0,72
GAL – 22/01	Cultivos en viveros	A	2,66
GAL – 22/02	Cultivos en viveros	A	3,01

Tabla 30. Polígonos de bateas en la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa

### 6.5.6. ZONAS DE USO RECREATIVO

Las zonas aptas para el baño se establecen conforme a lo dispuesto en la Directiva 2006/7/CEE, de 15 de febrero, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño (por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE, de 8 de diciembre). Esta norma establece que la clasificación de la calidad de las aguas de baño debe efectuarse en base a dos indicadores microbiológicos: *Escherichia coli* y *Enterococos intestinales*.

A nivel estatal, el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, incorpora las directrices establecidas en la Directiva 2006/7/CE, de 15 de febrero, y deroga el Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, que establecía las normas de calidad sanitaria de las aguas de baño en base a la Directiva 76/160/CEE, de 8 de diciembre. Los valores de los indicadores microbiológicos fijados son los siguientes:

Aguas	Indicador microbiológico	Calidad			Unidad
		Suficiente	Buena	Excelente	
Continenciales	<i>Enterococos intestinales</i>	330	400	200	UFC o NMP/100 ml
	<i>Escherichia coli</i>	900	1.000	500	UFC o NMP/100 ml
Costeras y de transición	<i>Enterococos intestinales</i>	185	200	100	UFC o NMP/100 ml
	<i>Escherichia coli</i>	500	500	250	UFC o NMP/100 ml

Tabla 31. Valores de los indicadores microbiológicos para calidad de las aguas de baño

En la Comunidad Autónoma de Galicia, las zonas de baño oficiales son las declaradas para cada temporada de baño por la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia (SERGAS). Estas zonas aptas para el baño se encuentran registradas en el censo oficial que anualmente publica el Ministerio de Sanidad y Consumo a través del Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (NAYADE).

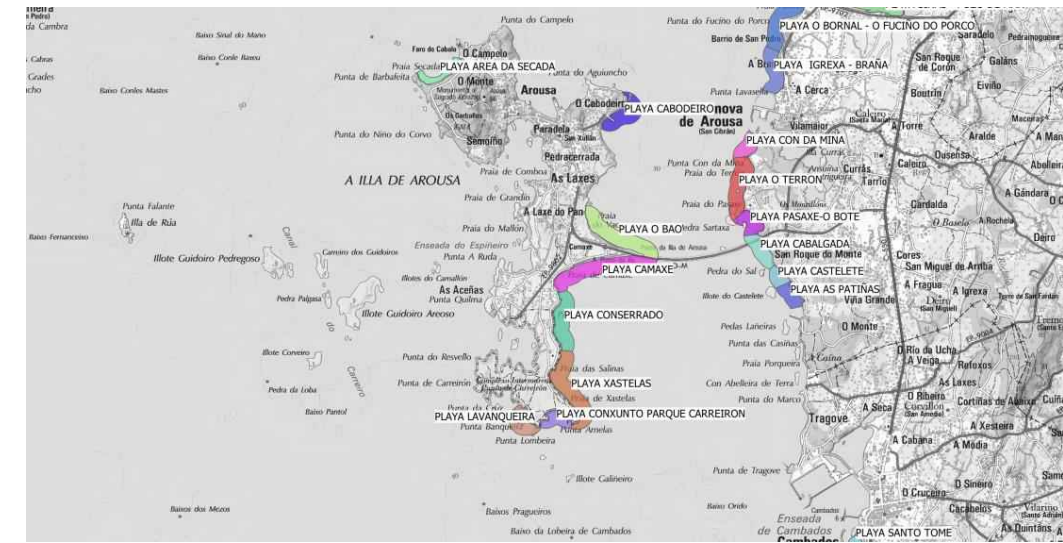


Imagen 82. Zonas aptas para el baño en la zona de estudio.

## 6.6. ESTUDIO MEDIO MARINO

### 6.6.1. ESTUDIO GEOFÍSICO DEL MEDIO MARINO

El presente apartado describe el estudio geofísico del medio marino en las inmediaciones de la nueva EDAR de Illa de Arousa, en Pontevedra.

#### 6.6.1.1. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

Una vez editados los datos adquiridos, se ha realizado un modelo digital del terreno (MDT), que se muestra a continuación.

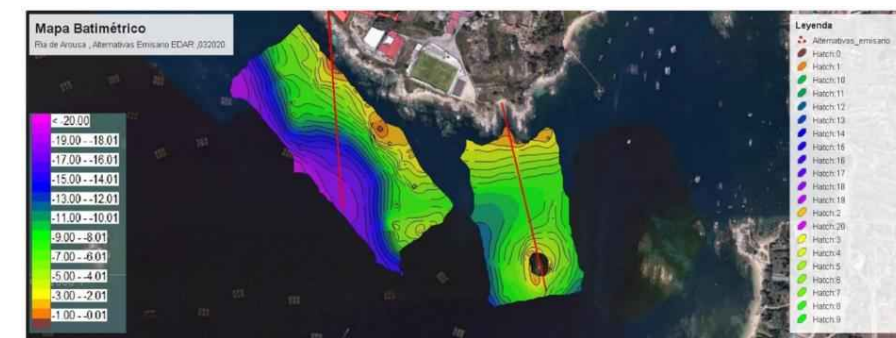


Imagen 83. Mapa hipsométrico

En el entorno de la ubicación de la EDAR se alcanza una profundidad máxima de casi 20 metros. En el entorno del emisario actual, lo más destacable es la presencia de un afloramiento rocoso que emerge totalmente ya superado el emisario actual.

### 6.6.1.2. GEOMORFOLOGÍA MARINA

La batimetría, hace evidente la presencia de grandes cambios morfológicos. Todo ello queda confirmado con la interpretación de los registros del Sonar de Barrido lateral y la elaboración de un plano geomorfológico de los fondos marinos de la zona. Los registros obtenidos hacen evidente que casi la totalidad del lecho marino de la zona está formado por fondos arenosos y detrítico marino con afloramientos rocosos de considerables dimensiones. En menor medida, en la zona de estudio, existen áreas donde predominan gravas, bolos rocosos y cascajos, como se puede ver de color morado.



Imagen 84. Plano geomorfológico del medio marino.

#### 6.6.1.2.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL SONAR DE BARRIDO LATERAL (SBL)

A partir de los datos obtenidos con el sonar de barrido lateral y su procesado, se ha obtenido una cobertura del fondo marino del 100% del área de estudio. Estos datos han proporcionado información en detalle de los tipos de fondo marino, condiciones oceanográficas, rugosidad de los fondos, así como la detección de posibles elementos o rastros antrópicos ubicados en el fondo marino.

A continuación, se muestra una imagen del mosaico obtenido:



Imagen 85. Mosaico con cobertura total a partir de los datos obtenidos con el sonar de barrido lateral en la zona de estudio.

A partir del mosaico obtenido de los registros del sonar de barrido lateral podemos observar cómo la zona de estudio se encuentra formada predominantemente por fondos arenosos que presentan afloramientos rocosos de tamaño considerable, y, en menor medida, por la presencia de áreas compuestas por gravas, bolos y cascajo.

#### 6.6.1.2.2. CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LOS FONDOS MARINOS

A partir del procesado, se ha llevado a cabo la identificación y digitalización de los diferentes tipos de fondos de las áreas de investigación. Este proceso identificativo se ha llevado a cabo con la observación de las diferentes respuestas acústicas que dan los diferentes tipos de fondo.

A partir de los datos obtenidos con el sonar de barrido lateral, su procesado y posterior interpretación se han identificado los siguientes tipos de fondo:

- Fondos arenosos. Este tipo de fondo constituye la matriz principal del fondo marino de la zona de estudio. Estos fondos se identifican normalmente por su alta intensidad de la señal y rugosidad gracias a su granulometría y buena clasificación, fruto del régimen hidrodinámico presente en la zona.
- Fondos rocosos. Este tipo de fondos en forma de afloramientos rocoso, son formaciones rocosas similares a las presentes en las áreas costeras de la zona, presentando las mismas formas roturas y alineaciones. Estos afloramientos rocosos son de pequeñas dimensiones y presentan también escarpes y cambios estructurales en todas las direcciones.
- Áreas con gravas, bolos y bloques. En los registros del sonar, se han detectados este tipo de fondos en forma de parches o áreas, sobre todo en las zonas donde los afloramientos rocosos presentan un gran cambio de profundidad. Este tipo de morfología y la alteración de las rocas presentes en la zona hace que se acumulen por gravedad áreas con gravas bolos y bloques de roca de tamaños dispares.

## 6.6.2. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO

Se ha realizado una caracterización del material susceptible de ser dragado para la instalación de un emisario en el fondo sedimentario de la zona de estudio, abarcando las mismas áreas de estudio que para el estudio geofísico y morfológico. Para ello se han tenido como referencia las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, de la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, en su versión de 2017.

El alcance del trabajo ha sido el siguiente:

- Toma de muestras de los materiales a dragar en dos (2) estaciones de muestreo para cada área de estudio, para un total de cuatro (4) muestras.
- Caracterización de los materiales a dragar. En concreto se ha llevado a cabo la caracterización preliminar del mismo.
- Clasificación del material de dragado.

Se llevarán a cabo los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Concentración de sólidos
- Carbono orgánico total
- TPT (Test Previo de Toxicidad)
- Indicadores de contaminación fecal<sup>5</sup> (sólo si el COT es superior al 2,5% y otras circunstancias de tipo de uso).

### 6.6.2.1. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA

En la siguiente tabla se presentan las características granulométricas del conjunto de muestras recogidas. El sumatorio del porcentaje de las distintas fracciones puede no ser exactamente del 100% debido a que el límite de cuantificación validado y acreditado por ENAC (ISO 17025) para cada tamiz es del 0,5%. En caso de no detectarse partículas, por limitación del método, se adscribe a dicha fracción un valor <0,5%.

<sup>5</sup> Según el artículo 15.3. para aquellas muestras en las que se detecte un nivel de COT superior al 2,5% y la zona de dragado o la prevista para la reubicación del material esté próxima a zonas de baño, de cultivos marinos, de extracción de recursos marisqueros o de captación de agua para consumo humano o para acuicultura, deberá procederse a la determinación de los parámetros indicadores de contaminación fecal incluidos en la normativa estatal o autonómica que resulte de aplicación, debiéndose adoptar en su caso las técnicas de gestión o medidas preventivas necesarias para asegurar su cumplimiento.

		Alt1S1	Alt1S2	Alt1S3	Alt1S4
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	9,3	6,1	17,9	19,2
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	9,5	3,3	8,5	7,7
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	8,3	1,8	6,9	4,2
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	7,5	1,6	5,2	4,8
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	10,0	3,4	10,4	6,3
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	9,7	6,3	15,8	5,1
Finos	%	45,7	77,5	35,3	52,7
<b>Porcentaje de Gruesos (P<sub>G</sub>) (&gt; 2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>9,30</b>	<b>6,10</b>	<b>17,90</b>	<b>19,20</b>
<b>Porcentaje de Finos (P<sub>F</sub>) (&lt; 0,063 mm)</b>	<b>%</b>	<b>45,7</b>	<b>77,5</b>	<b>35,3</b>	<b>52,7</b>
<b>Porcentaje de Arenas (P<sub>A</sub>) (0,063-2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>45,0</b>	<b>16,4</b>	<b>46,8</b>	<b>28,1</b>
<b>Granulometría moda</b>		<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>
<b>Granulometría D50</b>	<b>mm</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
PG+PA+PF		100,0	100,0	100,0	100,0
<b>CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS</b>		<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>

Tabla 32. Características granulométricas en las muestras Área Entorno EDAR.

c		AltVertS1	AltVertS2	AltVertS3	AltVertS4
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	13,7	5,2	4,1	29,0
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	12,9	16,6	10,5	25,4
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	15,5	25,1	14,6	12,3
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	32,3	24,6	15,5	6,8
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	5,4	9,9	30,5	3,5
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	4,7	7,4	10,5	4,4
Finos	%	15,5	11,2	14,2	18,1
<b>Porcentaje de Gruesos (P<sub>G</sub>) (&gt; 2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>13,7</b>	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>	<b>29,0</b>
<b>Porcentaje de Finos (P<sub>F</sub>) (&lt; 0,063 mm)</b>	<b>%</b>	<b>15,5</b>	<b>11,2</b>	<b>14,2</b>	<b>18,1</b>
<b>Porcentaje de Arenas (P<sub>A</sub>) (0,063-2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>70,8</b>	<b>83,6</b>	<b>81,6</b>	<b>52,4</b>
<b>Granulometría moda</b>		<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>
<b>Granulometría D50</b>	<b>mm</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
PG+PA+PF		100,0	100,0	99,9	99,5
<b>CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS</b>		<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>

Tabla 33. Características granulométricas en las muestras Área emisario actual.

### 6.6.2.2. CARBONO ORGÁNICO TOTAL

A continuación, se presenta el contenido en materia orgánica, expresada como Carbono Orgánico Total (TOC).

ESTACIÓN	COT (%)
Alt1S1	0,31
Alt1S2	---
Alt1S3	2,66

ESTACIÓN	COT (%)
Alt1S4	2,60
AltVertS1	1,34
AltVertS2	1,02
AltVertS3	1,21
AltVertS4	1,61

Tabla 34. Valores de carbono orgánico total en las muestras analizadas.

### 6.6.2.3. TEST PREVIO DE TOXICIDAD

A continuación, se presentan los resultados del Test previo de toxicidad (TPT):

ESTACIÓN	TPT (EC50)
Alt1S1	> 8000
Alt1S2	> 8000
Alt1S3	> 8000
Alt1S4	> 8000
AltVertS1	> 8000
AltVertS2	> 8000
AltVertS3	> 8000
AltVertS4	> 8000

Tabla 35. Valores del test previo de toxicidad.

Se considera que una muestra presenta toxicidad cuando se obtiene una EC50 < 2000 mg/l. Todas las muestras analizadas han presentado una concentración efectiva que reduce la luminiscencia en un 50% mayor de 8.000 mg/l, indicando que los sedimentos no presentan toxicidad alguna.

### 6.6.2.4. INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL

Según el artículo 15.3. de las DCMD, en caso de que la zona de dragado o la prevista para la reubicación del material esté próxima a zonas de baño, de cultivos marinos, de extracción de recursos marisqueros o de captación de agua para consumo humano o para acuicultura, deberá procederse a la determinación de los parámetros indicadores de contaminación fecal incluidos en la normativa estatal o autonómica que resulte de aplicación, debiéndose adoptar en su caso las técnicas de gestión o medidas preventivas necesarias para asegurar su cumplimiento.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	Coliformes Totales (UFC/g)	Estreptococos Fecales (UFC/g)
Alt1S1	< 2	< 2

ESTACIÓN	Coliformes Totales (UFC/g)	Estreptococos Fecales (UFC/g)
Alt1S2	< 2	< 2
Alt1S3	< 2	< 2
Alt1S4	< 2	< 2
AltVertS1	< 2	< 2
AltVertS2	< 2	< 2
AltVertS3	< 2	< 2
AltVertS4	< 2	< 2

Tabla 36. Resultados de indicadores de contaminación fecal.

Todos los resultados presentan valores por debajo de los límites de cuantificación del Laboratorio y de los límites de la normativa de aplicación, en este caso las Instrucciones Interministeriales para regeneración de playas.

### 6.6.3. CARACTERIZACIÓN DE LA MASA DE AGUA

#### 6.6.3.1. ESTADO DE LA MASA DE AGUA

En referencia a la calidad de las aguas, la zona de vertido se encuentra dentro de las masas de aguas de tipo costeras, concretamente en la masa de agua costera natural llamada "Ribeira", cuyo código es ES0149.

Consultando el estado de las masas de agua dentro del Plan Hidrológico Galicia-Costa, en el Capítulo 7 "Valoración de estado de las masas de agua". Los valores de esta masa de agua en este capítulo son:

ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL DE LA MASA DE AGUA
BUENO	BUENO	Estado potencial ecológico: Bueno Estado químico: Bueno Estado total: Bueno o mejor

Tabla 37. Valoración masa de agua Ribeira.

A modo aclaratorio, para determinar el estado ecológico de las masas de agua superficial se emplean elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos establecidos en la aplicación de la normativa vigente. Para conocer la metodología que se emplea, parámetros y límites, se puede consultar el Capítulo VII del Plan Hidrológico Galicia-Costa. La masa de agua presenta el siguiente estado respecto a los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua (DMA):

Caracterización de la masa de agua			Cumplimiento de objetivos medioambientales de la DMA				Plazo cumplimiento OMAs PHGC 2015-2021
Código	Nombre	Categoría	Requerimientos adicionales de las zonas protegidas				
			Estado	Principio de no deterioro	Cumplimiento en ríos	Cumplimiento en aguas de baño	
ES0149	Ribeira	Costera Natural	Cumple	Cumple	Cumple	Contaminación microbiológica	Prórroga del cumplimiento de objetivos medioambientales a 2021

Tabla 38. Estado respecto a los objetivos medioambientales de la DMA.

El incumplimiento en zonas de baño se refiere a la playa de Mosqueiros, en la localidad de Ribeira, al otro lado de la Ría, sin conexión alguna con la zona de estudio.

Código	Nombre	Categoría	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado Total	OMA15	Incumplimiento OMA
ES0149	Ribeira	Costera	Bueno	Bueno	Bueno o Mejor	Prórroga del cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2021	Requerimientos adicionales Zonas protegidas: Zonas de baño

Tabla 39. Estado ecológico, químico y total respecto a los objetivos medioambientales de la DMA.

### 6.6.3.2.PUNTOS DE MUESTREO

Se han tomado muestras en dos (2) estaciones de vertido en las inmediaciones de la ubicación de la EDAR y en el entorno del emisario actual.



Imagen 86. Localización de los puntos de muestreo.

### 6.6.3.3.PARÁMETROS INDICADORES

En base a los objetivos de calidad del agua establecidos en la siguiente legislación:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, se establecen los siguientes indicadores de calidad para las aguas objeto de estudio, que se clasifican como Costeras Naturales de Tipo 16 (AC-T16 Aguas costeras atlánticas semi-expuestas o protegidas con afloramiento intenso).

ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL DE LA MASA DE AGUA
<b>CALIDAD BIOLÓGICA:</b> Fitoplancton	CLOROFILA A	Sonda Multiparamétrica (Perfilado)
<b>CALIDAD FÍSICOQUÍMICA:</b> Transparencia	TURBIDEZ	Nefelometría
<b>CALIDAD FÍSICOQUÍMICA:</b> Oxigenación	SATURACIÓN DE O <sub>2</sub> (%) OXÍGENO DISUELTO (mgO <sub>2</sub> /l)	Sonda Multiparamétrica
<b>CALIDAD FÍSICOQUÍMICA:</b>	Tª DEL AGUA (°C)	
	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	
	SALINIDAD (NTU)	
	pH (Uds. Sørensen)	
	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/l)	
<b>CALIDAD FÍSICOQUÍMICA:</b> Nutrientes	<b>EN AGUA:</b> (Muestreo a tres profundidades (superficie, medio y fondo) y posterior integración en una (1) muestra)	
	NITRATOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	NITRITOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	AMONIO	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	FOSFATOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
Contaminantes microbiológicos (R.D. 1341/2007, Calidad aguas de baño)	ESCHERICHIA COLI	Filtración en membrana
	ENTEROCOCOS INTESTINALES	Filtración en membrana
Sustancias prioritarias (Anexo IV RD 817/2015)	HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO	CG
	CADMIO	CP-MS
	COBRE	CP-MS
	PLOMO	CP-MS
	CINC	CP-MS

Tabla 40. Parámetros indicadores.

#### 6.6.3.4.RESULTADO OBTENIDOS

Se presentan a continuación los resultados obtenidos, clasificados por elemento de calidad.

##### 6.6.3.4.1. CALIDAD BIOLÓGICA

ESTACIÓN	CLOROFILA A (FLUORESCENCIA) (MG/M3)
Alt1A1	0,50
Alt1A2	0,55
AltVertA1	0,64
AltVertA2	0,60

Tabla 41. Calidad biológica.

##### 6.6.3.4.2. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA COLUMNA DE AGUA

ESTACIÓN	Profundidad	pH	Tº	Turbidez	Saturación O2	Fluorescencia	Salinidad	Conductividad
	M	Uds. pH	ºC	FTU	%	mg/m3	NTU	µS/cm
Alt1A1	4,30	8,03	14,80	0,85	91,79	0,50	33,25	51161
	9,03	8,03	15,03	1,14	103,04	0,85	33,67	51795
	0,24	8,03	14,57	0,50	84,01	0,21	32,85	50543
Alt1A2	8,26	8,01	14,24	0,82	79,99	0,55	34,08	52425
	17,83	8,02	14,35	1,64	97,49	1,03	34,74	53446
	0,17	8,01	14,10	0,00	74,13	0,29	32,95	50688
AltVertA1	5,59	8,03	14,20	1,01	89,39	0,64	33,32	51258
	13,82	8,04	14,26	1,56	94,01	0,97	33,55	51613
	0,23	8,03	14,16	0,42	86,52	0,34	32,79	50441
AltVertA2	4,03	8,03	14,31	1,00	91,84	0,60	32,68	50275
	8,49	8,03	14,38	1,87	93,84	0,90	32,76	50406
	0,38	8,03	14,26	0,00	89,54	0,36	32,62	50181

Tabla 42. Calidad físico – química de la columna de agua

##### 6.6.3.4.3. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA NUTRIENTES

ESTACIÓN	Nitratos	Nitritos	Amonio	Fosfatos
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Alt1A1	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
Alt1A2	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
AltVertA1	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
AltVertA2	< 0,5	< 0,01	0,147	< 0,02

Tabla 43. Calidad físico – química nutrientes

#### 6.6.3.4.4. CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS

ESTACIÓN	ESCHERICHIA COLI	ENTEROCOCOS INTESTINALES
	UFC/100 ml	UFC/100 ml
Alt1A1	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Alt1A2	20	30
AltVertA1	NO DETECTADO	NO DETECTADO
AltVertA2	NO DETECTADO	NO DETECTADO

Tabla 44. Contaminantes microbiológicos

#### 6.6.3.5.INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Las condiciones de referencia y límites entre clases para la concentración de Clorofila a en las masas costeras son:

Estado	Fitoplancton. Indicador de biomasa: Clorofila a NEA1/26a Tipo 14 (IPH)	
	EQR	Límite entre clases (µg/l)
	Muy bueno/Bueno	0,67
Bueno/Moderado	0,33	6

Tabla 45. Límites de referencia y límites entre clases para la concentración de Clorofila a

Las condiciones de referencia para los indicadores físico químicos son:

Límites	Percentil 10 de la saturación de oxígeno (%)	EQR
CR	81	1
MB-B	67,23	0,83
B-Md	54,27	0,67

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Límite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Límite entre os estados Bo e Moderado.

Tabla 46. Condiciones de referencia y límites de cambio de clase aplicables la saturación de Oxígeno en aguas costeras

Límites	Percentil 90 de los sólidos sólidos en suspensión (mg/l)	EQR
CR	6	1
MB-B	7,5	0,80
B-Md	9,2	0,65

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Límite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Límite entre os estados Bo e Moderado.

Tabla 47. Límites entre clases y condición de referencia para Sólidos en suspensión

Límites	Percentil 90 de la Turbidez (NTU)	EQR
CR	2	1
MB-B	2,5	0,80
B-Md	3,1	0,65

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Limite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Limite entre os estados Bo e Moderado.

Tabla 48. Límites entre clases y condición de referencia para la Turbidez

Nutriente (µmol/l)	Límites entre estados					
	CR		MB-B		B-Md	
	µmol/l	mg/l	µmol/l	mg/l	µmol/l	mg/l
NO3	5,00	0,31	6,02	0,37	7,46	0,46
PO4	0,40	0,04	0,48	0,05	0,60	0,06
NO2	0,55	0,03	0,66	0,03	0,82	0,04
NH4	1,80	0,03	2,17	0,04	2,69	0,05

Tabla 49. Condiciones de referencia y límites entre estados según la presencia de los diferentes nutrientes en las masas costeras

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que las muestras de agua presentan valores por debajo de las condiciones de referencia para el cumplimiento de los objetivos medioambientales que marca el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa, en su Revisión 2015-2021, pudiéndose considerar de una calidad excelente de acuerdo a los límites del RD 1341/2007.

#### 6.6.4. ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO

En este apartado se realiza una evaluación de las comunidades bentónicas y hábitats presentes, para evaluar el grado de riqueza en biodiversidad marina.

Por bentos se entiende el conjunto de organismos que viven en estrecha relación con el fondo marino. Bajo esta denominación se incluyen microorganismos, plantas, muchos invertebrados y algunos vertebrados, viven fijos a las rocas, disfrutando de cierta movilidad sobre el lecho marino, enterrados en los sedimentos o flotando sobre el fondo.

El bentos constituye un componente fundamental de los ecosistemas y uno de los principales eslabones de las cadenas tróficas marinas, pudiendo ser alimento de numerosas especies de peces y cefalópodos; en determinadas áreas los invertebrados bentónicos conforman hábitats tridimensionales que albergan una elevada biodiversidad ('hot-spots') que constituyen refugios para la puesta y la cría de numerosas especies. Habitan los fondos marinos hasta las profundidades donde la luz sea suficiente para su desarrollo. En las costas gallegas este límite suele estar entorno a los 25 – 30 m, en lo referente a las algas fotófilas, que marcan la zona infralitoral., mientras que las esciáfilas se continúan en la zona circalitoral, donde tienen su límite de distribución.

Por otro lado, los fondos sedimentarios, en función del hidrodinamismo de la zona, ven removida su capa superficial, dificultando el asentamiento de la epifauna, y favoreciendo el desarrollo de la endofauna (organismos que viven enterrados en el sedimento); este estrato, habitado por la macrofauna se denomina capa biológica y abarca una potencia de sedimento de unos 30 cm – 50 cm.

El desarrollo de las poblaciones en estos medios va a estar condicionado por una serie de factores oceanográficos, tanto físicos (temperatura, salinidad, luz...) como químicos (nutrientes, contaminación...), los cuales, a su vez, están a merced de la granulometría del sedimento, profundidad e hidrodinámica.

La moda granulométrica, es decir el tamaño de grano del sedimento, marca hasta tal punto a las especies, que éstas presentan un vínculo directo con él, para su desarrollo. Del tamaño de las partículas depende la porosidad del sustrato y con ello la renovación del agua intersticial, así como el espacio disponible para los organismos que vivan en dichos sedimentos.

#### 6.6.4.1. HÁBITATS DEL INVENTARIO ESPAÑOL DE HÁBITATS MARINOS

En función de la clasificación de Hábitats del Inventario Español de Hábitats Marinos, del MITECO, en la zona de estudio predominan los siguientes:

- Fondos sedimentarios infralitorales y circalitorales (0304)

Formados por partículas sueltas de diferentes tamaños, donde escasean las especies macrobentónicas sésiles, debido a la gran inestabilidad del sustrato, siempre en movimiento. Son los organismos del compartimento endobentónico los dominantes en estos fondos, así como algunas especies epibentónicas móviles. El tamaño de las partículas que constituyen estos fondos está definido por el hidrodinamismo; siendo el tamaño, uno de los factores que define la composición específica de las comunidades que los habitan, junto al origen del material biogénico o terrígeno. Los fondos se clasifican, por tanto, en fondos de sedimentos gruesos (gravas y arenas) y en fondos de sedimentos finos (fangos), con todo el gradiente existente entre ambos tipos, lo que se aprecia bien en la granulometría de los fondos estudiados. Los fondos de grano grueso están bien oxigenados, son pobres en materia orgánica y ricos en organismos intersticiales, mientras que los fangos están poco oxigenados y son ricos en materia orgánica y pobres en organismos intersticiales. Desde el punto de vista de su origen, los sedimentos pueden ser terrígenos, si proceden de aportes terrestres, o detríticos si están originados por diversos materiales marinos biogénicos.

Las macroalgas son poco abundantes en este tipo de fondos. La fauna es diversa, pero formada mayoritariamente, como se ha dicho, por organismos endobiontes, siendo los grupos más abundantes los moluscos, poliquetos, crustáceos, equinodermos y, en menor medida, esponjas o poríferos, cnidarios y peces. La mayoría de las especies son filtradoras o sedimentívoras.

En concreto, se presenta el siguiente hábitat:

- Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales (030402)



Se trata de un hábitat que engloba desde bancos de arenas de grano fino o medio, sometidas a diverso grado de hidrodinamismo, a lugares muy protegidos, caracterizados por sedimentos finos, fangosos, y ricos en materia orgánica. El hidrodinamismo no solo determina la granulometría del sedimento, sino también la composición, diversidad y abundancia de las distintas especies que conforman las comunidades de este tipo de fondos sedimentarios, con predominio de las comunidades de bivalvos y poliquetos, como se comprobará en la evaluación de los transectos de video realizados.

Comunidades de arenas del piso infralitoral y circalitoral superior. Las arenas finas superficiales sometidas a la acción del oleaje, aparecen en un primer nivel batimétrico -franja de los 3 o 4 primeros metros de profundidad. En este tipo de fondos no existen macrófitos y las especies dominantes son principalmente moluscos bivalvos.

#### 6.6.4.2. DESCRIPCIÓN BIONÓMICA DE LOS TRANSECTOS DE VIDEO REALIZADOS

Se han llevado a cabo dos transectos de video remolcado de 200 metros de longitud. El transecto 1 es en el entorno marino más inmediato a la EDAR, mientras que el transecto 2 se corresponde con el trazado del emisario actual

##### Transecto 1

El transecto 1 empieza en una zona rocosa con *Laminaria sp.*, que degrada paulatinamente a un sustrato de cascajo con arenas medio finas.



Imagen 87. *Laminaria sp.* - Transecto 1



Imagen 88. Sustrato de cascajo con arenas finas



Imagen 89. Enclave de *Laminaria sp.*

La zona de arenas medio-finas con cascajo está intercalada con algunos enclaves de *Laminaria sp.*, que indicaría la presencia de roca.



Imagen 90. *Veretillum cynomorium*.

Aproximadamente a mitad de transecto se observan las primeras colonias de *Veretillum cynomorium*, cuya densidad va aumentando durante algunas decenas de metros.

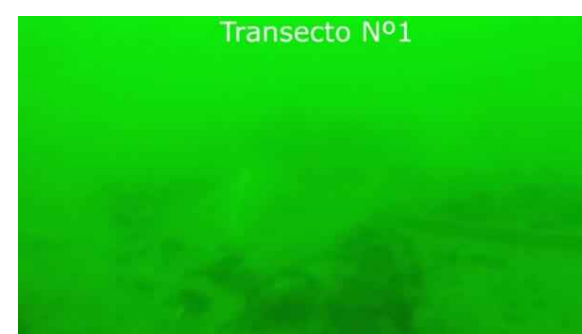


Imagen 91. Restos de mejillones y *Veretillum cynomorium*

Finalmente, en la parte final del transecto se observa un fondo fangoso, con restos de mejillones muertos. También en esta zona es evidente la presencia de *Veretillum cynomorium*.

##### Transecto 2



Imagen 92. *Laminaria sp.*

El transecto 2 empieza en una zona rocosa con *Laminaria sp.*, que degrada paulatinamente a un sustrato de cascajo con arenas medio finas.



Imagen 93. Enclave de *Laminaria sp.* en fondo de cascajo con arenas finas

Sin embargo, en la zona de cascajo y arenas finas se observan varios enclaves rocosos con una elevada densidad de *Laminaria sp.*



La zona de cascajo con arenas medio finas degrada paulatinamente a una comunidad de arenas fangosas con cascajo hasta el final del transecto.

Imagen 94. Fondo de arenas fangosas con cascajo



- Comunidades naturales:**
- Sustrato arenoso fino con restos de cascajo
  - Sustrato arenoso fino con enclaves de Laminaria sp.
  - Sustrato arenoso con colonias de Veretillum cynomorium
  - Sustrato fangoso
  - Sustrato fangoso con presencia de Ulva sp.
  - Sustrato rocoso con Laminaria sp.

Imagen 95. Mapa comunidades naturales

### 6.6.4.3. ESTUDIO TAXONÓMICO

Se han llevado a cabo dos (2) muestreos en cada uno de los transectos realizados (total 4 muestras), sobre las comunidades bentónicas sedimentarias presentes y constituidas por arenas, detritos o finos, mediante

una draga tipo Van Veen, de 20 x 20 cm de abertura de boca, y una profundidad de recogida que asegure una penetración de al menos unos 10 cm.



Imagen 96. Localización de los puntos de muestreo.

### 6.6.4.3.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

En el análisis taxonómico de la macrofauna bentónica se han separado e identificado un total de 1029 organismos distribuidos entre 51 taxones.

Como se observa en la siguiente figura, el 48% de los organismos identificados son crustáceos. Los poliquetos y nematodos son respectivamente el segundo y tercer grupo más importante con el 44% y 6% del total de los organismos. Los restantes grupos presentan una abundancia inferior al 1%, con la excepción de los bivalvos, que alcanzan el 2% del total.

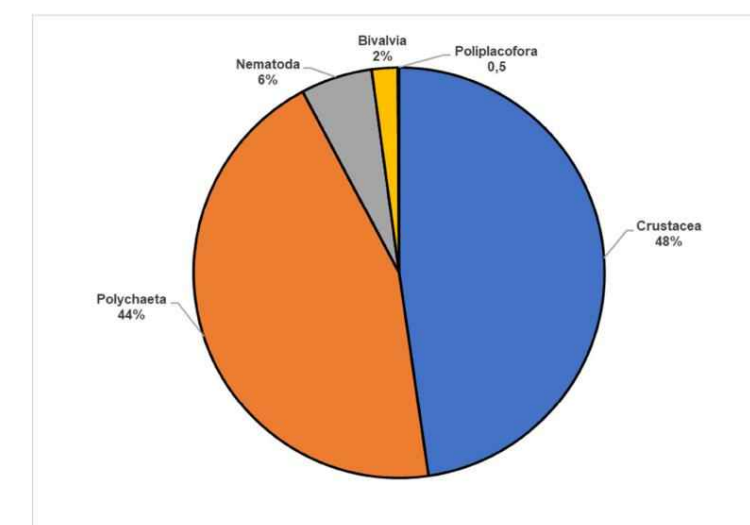


Imagen 97. Composición taxonómica del conjunto de las estaciones.



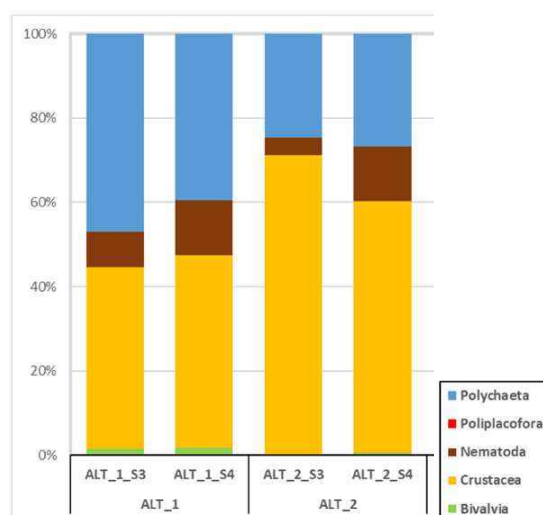


Imagen 99. Grupos taxonómicos.

### Estructura trófica

En el caso de los grupos tróficos se sigue observando una cierta homogeneidad entre las estaciones de muestreo de los transectos 1 y 2 con una clara dominancia de los detritívoros de superficie, y en menor medida detritívoros excavadores y carnívoros con porcentajes variables. La presencia de otros grupos se puede considerar marginal debido al bajo porcentaje que alcanzan.

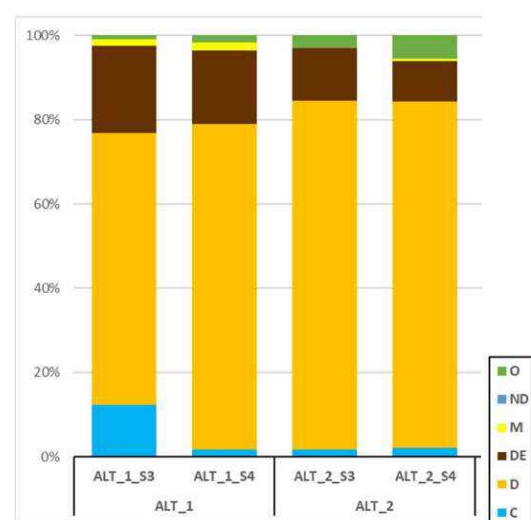


Imagen 100. Grupos tróficos.

### Riqueza específica

Como se observa en la siguiente figura, los valores más elevados de riqueza específica se encuentran en el transecto 1.

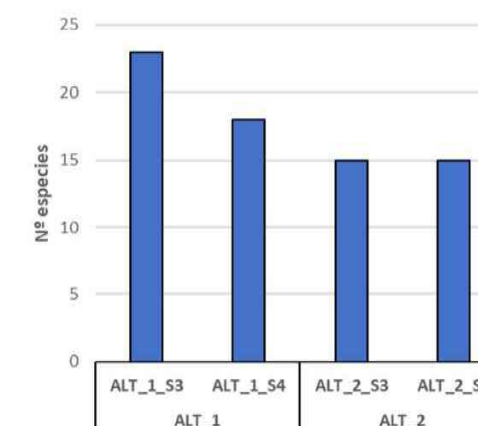


Imagen 101. Riqueza específica.

### Diversidad específica

El análisis de la diversidad específica, expresada mediante el índice de Shannon (figura siguiente), permite detectar, valores de diversidad medios en el transecto 1 y medio-bajos en las estaciones del transecto 2, teniendo en cuenta que este valor en comunidades con una elevada diversidad específica, no suele superar el valor de 5.

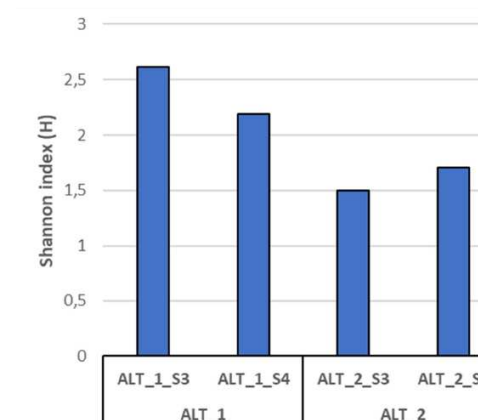


Imagen 102. Diversidad específica.

### Índice AMBI

Las estaciones de los tres transectos se han clasificado como ligeramente perturbadas, debido a la abundante presencia de organismos que para el cálculo del índice se incluyen en los grupos II, III y en menor medida IV.

- Grupo II: Especies que son indiferentes al enriquecimiento en materia orgánica y que están siempre presentes aunque en baja densidad, con variaciones no muy significativas durante el año. Se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de suspensívoros de superficie y carnívoros no muy selectivos.

- Grupo III: Especies, presentes en baja densidad en condiciones normales, que son estimuladas por un exceso leve de materia orgánica. En este caso se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de los detritívoros de superficie, como los espiónidos (poliquetos de la familia *Spionidae*) que forman tubos.
- Grupo IV: Especies oportunistas que toleran condiciones entre moderadamente y pronunciadamente alteradas. Se trata de especies detritívoras excavadoras de pequeño tamaño, básicamente capitellidos i cirratulidos (poliquetos de la familia *Capitellidae* y *Cirratulidae*).

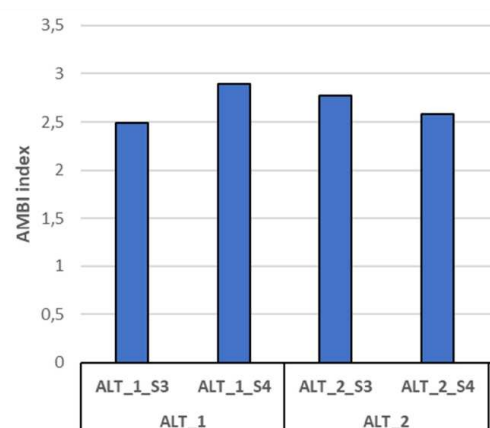


Imagen 103. Índice AMBI.

#### Especies indicadoras de contaminación

Mediante la identificación taxonómica se han detectado algunas especies que se consideran asociadas a medios perturbados por un exceso de materia orgánica, pertenecientes a las familias de poliquetos *Spionidae*, *Capitellidae*, y *Cirratulidae*.

#### Conclusiones

El muestreo llevado a cabo indica que los crustáceos y poliquetos son los dos grupos taxonómicos más importantes, con más del 90 % del total de los organismos identificados.

Entre el grupo de los poliquetos destacan, por importancia en términos de abundancia, las familias de poliquetos *Capitellidae*, con las especies *Notomastus latericeus* y *Capitella capitata*, *Spionidae*, con la especie *Prionospio malmgrenii*, y *Cirratulidae* con la especie *Cirratulus cirratus*. Todas estas especies, que presentan una abundancia relativa elevada sobre todo en las estaciones en el entorno del emisario actual, suelen estar asociadas a zonas con un surplus de materia orgánica.

En términos generales el análisis taxonómico revela la presencia de especies ligadas a fondos blandos de arenas finas y muy finas, mezclados con un elevado porcentaje de restos bioclásticos (principalmente restos de bivalvos), y con un importante exceso de materia orgánica

Los detritívoros de superficie y los detritívoros excavadores son los dos grupos más importantes, con porcentajes que llegan en algunas estaciones a más del 90% del total de los organismos identificados.

El conjunto de los resultados indica que la comunidad macrobentónica presenta en general una estructura ecológica no muy compleja, formada por especies tolerantes a situaciones de hipoxia del sedimento, determinadas por el exceso de materia orgánica acumulada en el sedimento.

## 6.7. ÁREAS PROTEGIDAS: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

En el presente epígrafe se procede a realizar un análisis acerca de las distintas figuras de protección medioambiental vigentes, tanto a nivel internacional como estatal y autonómico, con el objeto de conocer la posible afección que pueda ocasionar las actuaciones proyectadas sobre las mismas.

### 6.7.1. RED GALLEGA DE ESPACIOS PROTEGIDOS

La Red gallega de espacios protegidos está constituida por aquellos espacios naturales protegidos de competencia autonómica declarados en alguna de las categorías siguientes, de acuerdo con la Ley 5/2019, de 2 de agosto, del patrimonio natural y de la biodiversidad de Galicia:

- Reserva natural
- Parque
- Monumento natural
- Humedal protegido
- Paisaje protegido
- Espacio protegido Red Natura 2000

En el entorno del área de estudio se localizan los siguientes:

CATEGORÍA	NOMBRE
ZEPA	Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia
ZEC	Complejo Ons - O Grove
Humedal protegido	Complejo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón e Lagoa Bodeira

Tabla 51. Red Gallega Espacios Naturales Protegidos.

#### Humedal protegido Complejo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón e Lagoa Bodeira

Este espacio ocupa una extensión de 2.813 ha. en los ayuntamientos de Sanxenxo, O Grove, Meaño, Cambados y A Illa de Arousa. Se localiza En la orilla sur de la ría de Arousa, al noroeste de la provincia de Pontevedra. Este espacio también está catalogado como:

- Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales “Complejo Ons-O Grove” de 7.608 ha, y “Complejo intermareal Umia – O Grove, A Lanzada, punta Carreirón y laguna Bodeira”, de 2.813 ha.
- Zona especial de Conservación (ZEC) “Complejo Ons-O Grove”, ZEC ES1140004; de 7.607 ha.
- Zona de Especial Protección para las Aves ZEPA ES0000087 “Complejo intermareal Umia – O Grove, A Lanzada, punta Carreirón y laguna Bodeira”, de 2.813 ha.
- Zona Ramsar “Complejo intermareal Umia-O Grove”, de 2.561 ha.
- El área se corresponde parcialmente con la IBA 003 Ría de Arousa (O Grove), incluida en el inventario de SEO/BirdLife (1998).



Imagen 104. Humedal protegido Complejo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón e Lagoa Bodeira.

#### Parque Nacional de las Islas Atlánticas

Un Parque Nacional es un espacio natural de alto valor natural y cultural, poco alterado por la actividad humana que, en razón de sus excepcionales valores naturales, de su carácter representativo, de la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, merece su conservación una atención preferente y se declara de interés general de la Nación por ser representativo del patrimonio natural español.

La Red de Parques Nacionales constituye una selección de las mejores muestras del Patrimonio Natural Español. Está conformada por 15 Parques Nacionales, el marco normativo, los medios materiales y humanos, las instituciones y el sistema de relaciones necesario para su funcionamiento.



Imagen 105. Parque Nacional Islas Atlánticas

La zona de estudio se encuentra fuera tanto del Parque Nacional de las Islas Atlánticas, conformado por las islas de Sálvora y Ons, Cortegada e islas Cíes (Decreto 274/1999, de 21 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Islas Atlánticas) como del área de influencia socioeconómica, formada por los municipios de Ribeira, Vigo, Bueu y Vilagarcía de Arosa. El medio marino del Parque es un mosaico de

hábitats distintos que sustentan una extraordinaria diversidad de especies de flora y fauna. Son importantes comunidades como los bosques de algas pardas (*Saccorhiza polyschides* y *Laminaria spp.*), o las asociadas a fondos como los de Mäerl, y también encontramos hábitats definidos como de interés comunitario o prioritarios dentro de la Directiva Hábitats de la Unión Europea, como los arrecifes, lagunas, o bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profundos.

En cuanto al medio terrestre, fuertemente influenciado también por la proximidad del océano, destacan los sistemas dunares, los acantilados y los matorrales de tojo y brezo. También en la parte emergida de las islas encontramos hábitats considerados como de interés comunitario o prioritarios por las directivas europeas, como las dunas grises, los matorrales litorales aerohalinos o los brezales húmedos atlánticos meridionales

#### 6.7.2. RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE sobre Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como *Directiva Hábitat*, propuso la creación de una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

En el entorno del área de estudio se localizan los siguientes espacios pertenecientes a la Red Natura 2000:

CATEGORÍA	NOMBRE
ZEPA	Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia
ZEC	Complejo Ons - O Grove

Tabla 52. Espacios de la Red Natura 2000.

#### ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia

Espacio marino que engloba la parte externa de las rías de Arosa, Pontevedra y Vigo, así como el área pelágica contigua a éstas. Las aguas de la zona se caracterizan por su elevada productividad y riqueza, lo que explica que este espacio sea un excelente lugar para la cría de multitud de peces, moluscos y crustáceos. El espacio destaca por las importantes concentraciones de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), durante los meses de verano, tanto de alimentación como de muda, y por ser una de las mejores zonas de la península para la invernada del colimbo grande (*Gavia immer*) y la serreta mediana (*Mergus serrator*). En el entorno del espacio se encuentran las colonias de cría de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) más importantes del litoral atlántico español, así como las mayores concentraciones españolas de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). También es destacable la presencia de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), que se reproducen en pequeños números en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia. La situación geográfica de esta zona explica su importancia como lugar de paso para varias especies de aves marinas en migración. Entre ellas destaca la gaviota de Sabine (*Larus sabini*), muy abundante durante el otoño en zonas ligadas al borde de plataforma continental. De hecho, esta ZEPA probablemente alberga las concentraciones más importantes de esta especie en toda Europa, junto a la ZEPA ES0000497 Espacio marino de la Costa da Morte. Está incluido también de la Red de Áreas Marinas Protegidas (RAMPE)



Imagen 106. ZEPAS en el área de estudio.

#### ZEC Complejo Ons - O Grove

El Complejo Ons - O Grove se encuentra situado entre la ría de Pontevedra y el sur de la ría de Arousa y comprende la superficie de Bueu, Sanxenxo, O Grove, Meaño, Ribadumia, Cambados y A Illa de Arousa. Su extensión es de 7.506 ha (de las cuales, 5.517 ha corresponden a las aguas marinas).

En las islas de Ons y Onza se localizan importantes colonias de Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) con 557p y de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) con 1.600p. Las aguas que rodean a las islas registran la presencia de grupos de Delfín Mular (*Tursiops truncatus*) y Marsopa (*Phocoena phocoena*).

Durante el período invernal alberga a 13.000 aves acuáticas. Presenta importancia internacional para la invernada y migración de Espátula Común (*Platalea leucorodia*), e importancia nacional para la invernada de Ostrero Euroasiático (*Haematopus ostralegus*), Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*), Correlimos Común (*Calidris alpina*) y Aguja Colipinta (*Limosa lapponica*).



Imagen 107. ZEC Complejo Ons - O Grove.

#### 6.7.3. ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS AVES (IBA)

Las áreas importantes para las aves (IBA, en su acrónimo inglés), son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por BirdLife. Aunque no constituyen espacios naturales como tal, es importante apuntar la presencia de la IBA con el código nº003 Ría de Arosa – O Grove.

Se trata de una importante zona de invernada y de paso para aves acuáticas, garzas, espátulas y gaviotas, destacando la espátula. En invernada correlimos común, cormorán grande, garceta común, garza real, ostrero euroasiático, chorlito gris y zarapito real.



Imagen 108. Ría de Arosa – O Grove.

#### 6.7.4. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

##### a) Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de Ramsar.

En la actualidad la Lista Ramsar incluye más de 2.000 humedales de todas las regiones del mundo, globalizando una superficie superior a 200 millones de hectáreas.

En la zona de estudio se localiza la Zona Ramsar “Complejo intermareal Umia-O Grove .

##### b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

El Convenio para la Protección del patrimonio Mundial, Cultural y Natural de UNESCO fue firmado por España en mayo de 1984. Su objetivo es proteger el patrimonio mundial frente a las amenazas de destrucción pues considera que «el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo». Este Convenio define como patrimonio natural:

- Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.

- Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animales y vegetales amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
- Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

En la zona de estudio no hay ningún espacio incluido en la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

##### c) Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR)

El Convenio para la protección del medio marino del Atlántico del Nordeste (Convenio OSPAR), del que España es parte contratante, entró en vigor en el año 1998. Su objetivo general es conservar los ecosistemas marinos y salvaguardar la salud humana, así como restaurar cuando sea posible las áreas marinas que hayan sido afectadas negativamente por las actividades humanas. En el ámbito de estudio tampoco presenta coincidencia territorial esta figura de protección

##### d) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.

El Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (*Convenio de Barcelona*), del que España es parte contratante, fue adoptado en el año 1976, en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

En 1999 entró en vigor su Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo, donde se establecía la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Las ZEPIM son áreas que, por albergar ecosistemas específicos de la zona mediterránea o hábitats de especies en peligro, son importantes para la conservación de los componentes de la diversidad biológica en el Mediterráneo y tienen un interés científico, estético, cultural o educativo especial. *Dado que este ámbito solo afecta a las zonas costeras del mediterráneo tampoco se verá afectado por el desarrollo de la presente actuación.*

##### e) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.

Las reservas de biosfera (RB) son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de las mismas, reconocidas en el plano internacional como tales en el marco del Programa MAB. Este programa, iniciado en el año 1970, partió con el propósito de mejorar la relación entre la humanidad y su medio a través de un programa interdisciplinar de investigación; el objetivo del mismo sería hacer compatible la conservación con el uso sostenible de los recursos naturales y el mantenimiento de los valores culturales, a través de la investigación y la formación. Los comités nacionales del programa MAB



o grupos de acción locales son los responsables de la presentación de las propuestas de Reservas de Biosfera; el Comité Asesor de la UNESCO para las Reservas de la Biosfera examina las propuestas y emite una recomendación al Consejo Internacional de Coordinación del programa MAB. Por último, el Consejo toma una decisión sobre la propuesta de designación y el Director General de la UNESCO notifica tal decisión al Estado en cuestión.

Cada Reserva de Biosfera permanece bajo la jurisdicción del país donde está ubicada; algunos países han promulgado normativa específica para el establecimiento de Reservas de Biosfera, sin embargo, lo frecuente es establecer este estatus especial aprovechando la existencia de áreas que ya dispongan de protección legal.

El ámbito de actuación **no se encuentra dentro de ninguna Reserva de la Biosfera.**

#### f) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

La Reserva Biogenética es una antigua figura internacional de protección de la naturaleza, previa al desarrollo conceptual y operativo que han experimentado los espacios protegidos en Europa desde la aprobación de la Directiva Hábitat y, posteriormente del Programa de trabajo sobre Áreas protegidas, del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Las Reservas Biogenéticas son áreas sujetas a un régimen legal de protección caracterizadas por la presencia de uno o más tipos de hábitat o ecosistemas típicos, únicos, amenazados o raros. Es una figura de protección en desuso, y en España sólo está reconocida como tal la Albufera de Mallorca.

## 6.8. VEGETACIÓN

A la hora de abordar el estudio de vegetación de la zona de estudio es necesario distinguir por un lado la vegetación potencial que sería la vegetación clímax que se daría en la zona si toda acción humana desapareciera y continuaran las mismas condiciones climáticas. Y por otro lado la vegetación real que se correspondería con la comunidad vegetal que actualmente existe en la zona.

### 6.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial de un lugar se define como la vegetación que se desarrollaría finalmente (comunidad clímax) si toda influencia humana en el sitio y sus alrededores dejara de ejercerse y el estado terminal se alcanzara siguiendo la evolución natural. La vegetación potencial, representa la etapa madura del ecosistema, en equilibrio con las condiciones ecológicas inherentes al territorio y puede servir como punto de referencia a la hora de valorar la "naturalidad" del paisaje vegetal y el grado de impactación que soporta.

Para establecer dicha vegetación potencial de la zona de estudio es necesario conocer el sector biogeográfico en el que se halla inmersa.

Atendiendo a lo establecido en el mapa de series de vegetación de España (Rivas Martínez, 1987) la zona de estudio estaría dentro de la siguiente delimitación biogeográfica:

Reino Holártico

Región Eurosiberiana

Provincia Cántabro-Atlántica

Sector Galaico-Portugués

Desde un punto de vista bioclimático la zona se engloba dentro del Piso colino. Por todo ello se puede afirmar que la zona de estudio estaría completamente ocupada por la Serie colina galaico-portuguesa acidofila del roble o *Quercus robur* (*Rusco aculeati-Quercetum roboris*) o de los Carballares colinos.

En esta serie que predomina en la zona apenas hay diversidad en el estrato arbóreo, prácticamente sólo *Quercus robur*, conocido en Galicia como carballo. No obstante, este carballar aparece entremezclado con otras especies arbóreas como laurel (*Laurus nobilis*), roble melojo (*Quercus pirenaica*), acebos (*Ilex aquifolium*), castaños (*Castanea sativa*) y alcornoques (*Quercus suber*). De manera constante, aparecen gran cantidad de hierbas nemorales esciófilas como *Teucrium scorodonia* o *Hypericum pulchrum*, entre otras. Además, se pueden observar elementos mediterráneos de la clase *Quercetea ilicis* (*Ruscus aculeatus*, *Daphne gnidium*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina*, *Viburnum tinus*, etc.) en un sotobosque arbustivo más o menos denso.

Es habitual encontrar en litosuelos y ciertos suelos arenosos profundos situados en lomas o crestones graníticos un tipo de brezal poco sensible a la sequía estival, formado por *Erica umbellata*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Halimium alyssoides*, *Daboecia cantabrica*, *Ulex europaeus subsp. europaeus*, *Ulex gallii subsp. breoganii* (*Ulici europaei-Ericetum cinereae*, *Daboecienion cantabricae*, *Ulicion minoris*).

Nombre de la serie	Acidófila colina galaicoportuguesa del roble
Árbol dominante	<i>Quercus robur</i>
Nombre fitosociológico	<i>Rusco-Querceto roboris sigmetum</i>
Bosque	<i>Quercus robur</i>
	<i>Ruscus aculeatus</i>
	<i>Pyrus cordata</i>
	<i>Physospermum cornubiense</i>
Matorral denso	<i>Cytisus striatus</i>
	<i>Ulex europaeus</i>
	<i>Arbutus unedo</i>
	<i>Rubus lusitanus</i>

Matorral degradado	<i>Daboecia cantabrica</i>
	<i>Ulex minor</i>
	<i>Erica cinerea</i>
	<i>Halimium alyssoides</i>
Pastizal	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Avenula sulcata</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>

Tabla 53. Etapas de regresión y bioindicadores de la Serie Rusco aculeati-Quercetum roboris. (Rivas Martínez, 1987. Series de Vegetación de España, ICONA).

## 6.8.2. VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual representa el estado de la vegetación en el momento presente, siendo el resultado de la presión histórica ejercida sobre la vegetación potencial. En los territorios menos transformados por la acción antrópica, aparecerá una vegetación actual muy próxima a la etapa madura o cabeza de serie de la vegetación potencial. Determinadas condiciones ambientales (suelos esqueléticos, horas de insolación, etc), no permiten el desarrollo de la vegetación potencial, instalándose de manera permanente vegetación correspondiente a las etapas pioneras.

Debido a la actividad humana en la zona, se ha alcanzado un elevado grado de deforestación y transformación de las etapas seriales leñosas que han sido desplazadas por cultivos, praderíos y formaciones forestales de *Pinus pinaster*.

El trabajo de campo ha consistido en la determinación “in situ” de las especies presentes en la zona.

La zona de estudio se corresponde con un buffer de 200 metros alrededor de todos los elementos de proyecto considerados. Dentro de este espacio se han identificado las comunidades vegetales presentes para lo que se ha procedido a su zonificación dentro de zona de estudio.

A continuación se van a describir las unidades de vegetación presentes.

- Zona litoral: playa, duna, arenal, roquedo, marisma.

En los tramos de costa rocosa, concretamente en la parte baja de los roquedos se desarrolla una vegetación de tipo dunar. En esta franja, dentro de la zona de estudio, el grupo de hábitats más representado es el del juncar. Son hábitats abiertos, constituidos por una comunidad dominada por *Juncus maritimus* y otras especies como *Armeria pubigera* o *Crithmum maritimum*.

- Zona de formaciones arboladas. Bosque de coníferas, bosque de frondosas, bosque mixto

En el entorno estudiado se trata de formaciones de *Pinus pinaster* principalmente. Estas formaciones suelen ser monoespecíficas, aunque aparecen también ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

- Zonas de Matorral: matorral, matorral con arbolado

En los tramos de costa rocosa, concretamente en la parte alta de los roquedos se desarrolla una vegetación tipo tojal. En esta franja, dentro de la zona de estudio, el grupo de hábitats más representado es el de brezales-tojales. Son hábitats abiertos, constituidos por una comunidad arbustiva, en la que los tojos del género *Ulex spp.* son las especies dominantes y otros matorrales de medio y pequeño porte, como *Rubus ulmifolius*.

- Zonas de cultivo y praderíos. Mosaico cultivos con vegetación, diseminado

Estas zonas están se entremezclan con las zonas matorral y masas arboladas. Se trata por un lado de huertos familiares y por otro de áreas de pastizal destinadas a un uso ganadero, estos últimos son de carácter seminatural.

- Zonas urbanas: casco urbano, zona verde urbana, servicio dotacional, industrial, red viaria, puerto.

Estas zonas engloban las áreas urbanizadas y en las que no hay prácticamente vegetación, a excepción de la herbácea de pequeño porte y de carácter antrópico.

La zona donde se prevé el trazado de las conducciones e impulsiones de la EDAR transcurre por zonas urbanas en terreno asfaltado.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resume la superficie de ocupación de los elementos, así como el tipo de vegetación y su valor ecológico.

Unidad de Vegetación	EDAR E INSTALACIONES AUXILIARES (M2)	IMPULSIÓN (M)	EMISARIO TERRESTRE (M)	LÍNEA ELÉCTRICA (M)	VALOR ECOLÓGICO
Forestal	7.323		71		MEDIO – ALTO
Matorral	1.396		82		MEDIO
Antropizado	1.105	163	131	510	SIN INTERÉS
<b>TOTAL</b>	<b>9.824</b>	<b>163</b>	<b>284</b>		

Tabla 54. Superficie y longitud de afección a la vegetación.

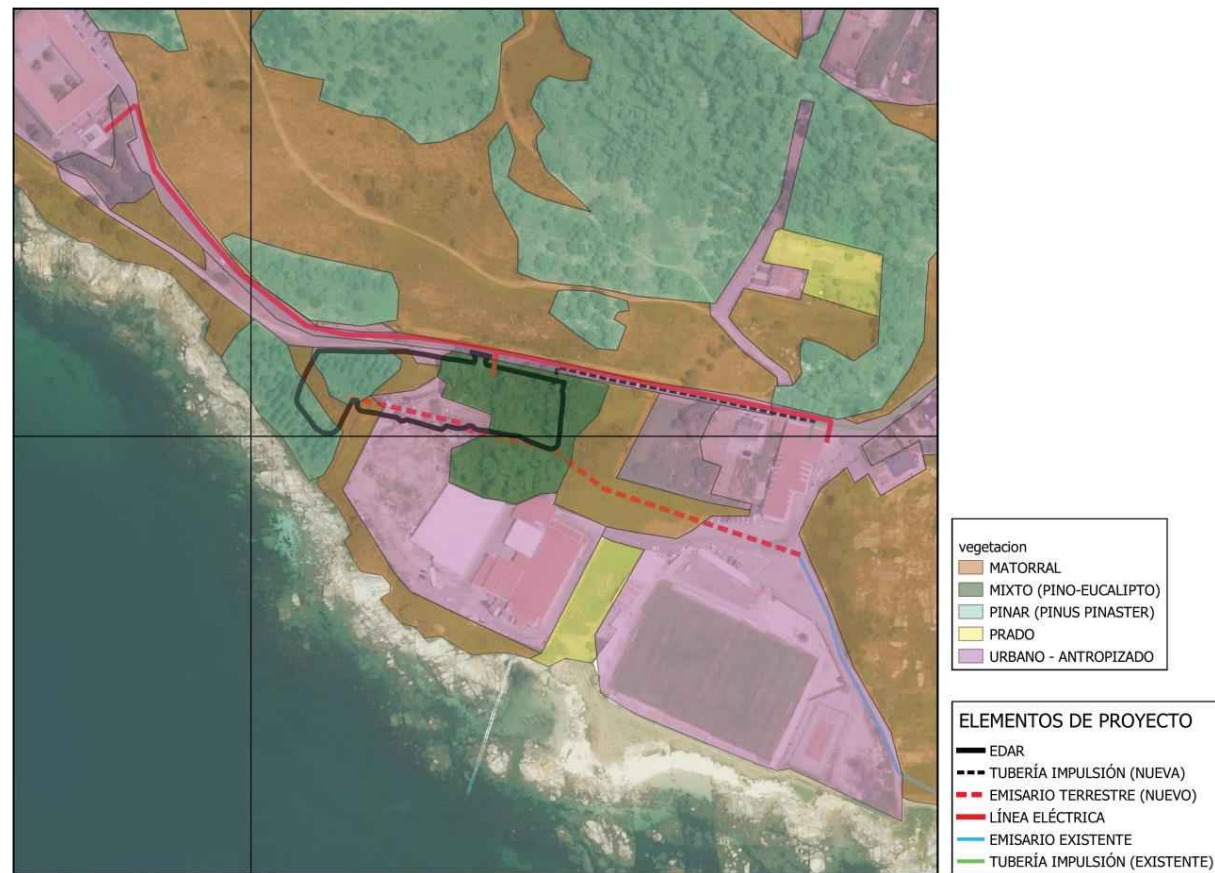


Imagen 109. Vegetación actual.

A continuación, se muestran imágenes con las unidades de vegetación existentes en el emplazamiento de la EDAR y sus inmediaciones.

La unidad de matorral está ocupada principalmente por *Ulex europaeus* y vegetación herbácea de pequeño porte.



En las zonas donde hay arena se encuentran especies de dunas como *Ammophila arenaria* y *Juncus maritimus*.

Las parcelas de ubicación de la EDAR están ocupadas principalmente por *Pinus pinaster*, aunque como se ha señalado también se entremezcla ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con abundancia de tojos y vegetación de pequeño porte.





Durante la prospección de campo realizada el 19 de febrero de 2020 se hallaron las especies de tabla siguiente en la zona 1. Entre ellas, se detectó *Oxalis pes-caprae*, la cual se halla incluida en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras y *Stenotaphrum secundatum*, que, aunque no se halla incluida en dicho catálogo, tiene un carácter invasor.

Nombre científico	Abundancia	Real Decreto 630/2013
<i>Ulex europaeus</i>	30%	
<i>Pinus pinaster</i>	10%	
<i>Juncus maritimus</i>	10%	
<i>Crithmum maritimum</i>	5%	
<i>Armeria pubigera</i>	5%	
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	5%	
<i>Oxalis pes-caprae</i>	5%	x
<i>Romulea bulbocodium</i>	5%	
<i>Eucaliptus globulus</i>	3%	
<i>Armeria maritima</i>	1%	
<i>Puccinellia maritima</i>	1%	
<i>Daucus carota</i>	P	
<i>Laurus nobilis</i>	P	
<i>Plantago maritimum</i>	P	
<i>Inula chritmoides</i>	P	

Nombre científico	Abundancia	Real Decreto 630/2013
<i>Silene trifolium</i>	P	
<i>Spergularia sp.</i>	P	
<i>Echium gaditanum</i>	P	
<i>Matthiola sinuata</i>	P	
<i>Suaeda vera</i>	P	
<i>Calystegia soldanella</i>	P	
<i>Pancreatium maritimum</i>	P	
<i>Euphorbia polygonifolia</i>	P	
<i>Sedum acre</i>	P	
<i>Polypodium vulgare</i>	P	

Tabla 55. Listado de especies en la zona de estudio.

### 6.8.3. ESPECIES PROTEGIDAS O SINGULARES

Durante las prospecciones efectuadas en el área de actuación se prestó especial atención a la posible detección de especies o ejemplares arbóreos catalogados, con los siguientes resultados:

**Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (R. D. 139/11).** En las prospecciones efectuadas no se han detectado especies vegetales incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

**Catálogo Gallego de Especies Amenazadas (D. 88/2007).** En las prospecciones efectuadas en el ámbito de estudio no se han detectado especies vegetales incluidas en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas.

**Catálogo Gallego de Árboles Singulares (DOG nº 74, actualizado por la Orden de 3 de octubre).** No existe dentro del área de actuación o en su entorno inmediato, ningún árbol singular catalogado que pudiera ser afectado.

**Detalle de especies en la zona de estudio**



*Armeria pubigera*



*Beta maritima*



*Chrithum maritimum*



*Juncus maritimus*



*Oxalis pes-caprae*



*Stenotaphrum secundatum*



*Pinus pinaster*



*Romulea bulbocodium*



*Suaeda vera*



*Ulex europaeus*

## 6.9. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Corresponden a zonas particularmente valiosas por sus características naturales intrínsecas, así como por la presencia de especies particularmente importantes, en base al concepto de hábitat incorporado por la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Para la determinación de la existencia de hábitats de interés comunitario en la zona de estudio, se ha consultado la siguiente documentación:

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21, de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres (en adelante Directiva Hábitat) y Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Rivas-Martínez, S. & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España.
- Interpretation Manual of European Union Hábitats – EUR 15/2, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, los hábitats naturales se definen como «zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales». De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario:** aquellos que «se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien

constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea».

- **Hábitats Naturales Prioritarios:** aquellos que se encuentran «amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva».

En la imagen y tabla siguiente se representan los hábitats de interés comunitario presentes en la zona de estudio con la información extraída del Atlas y Manual de los Hábitats Españoles del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

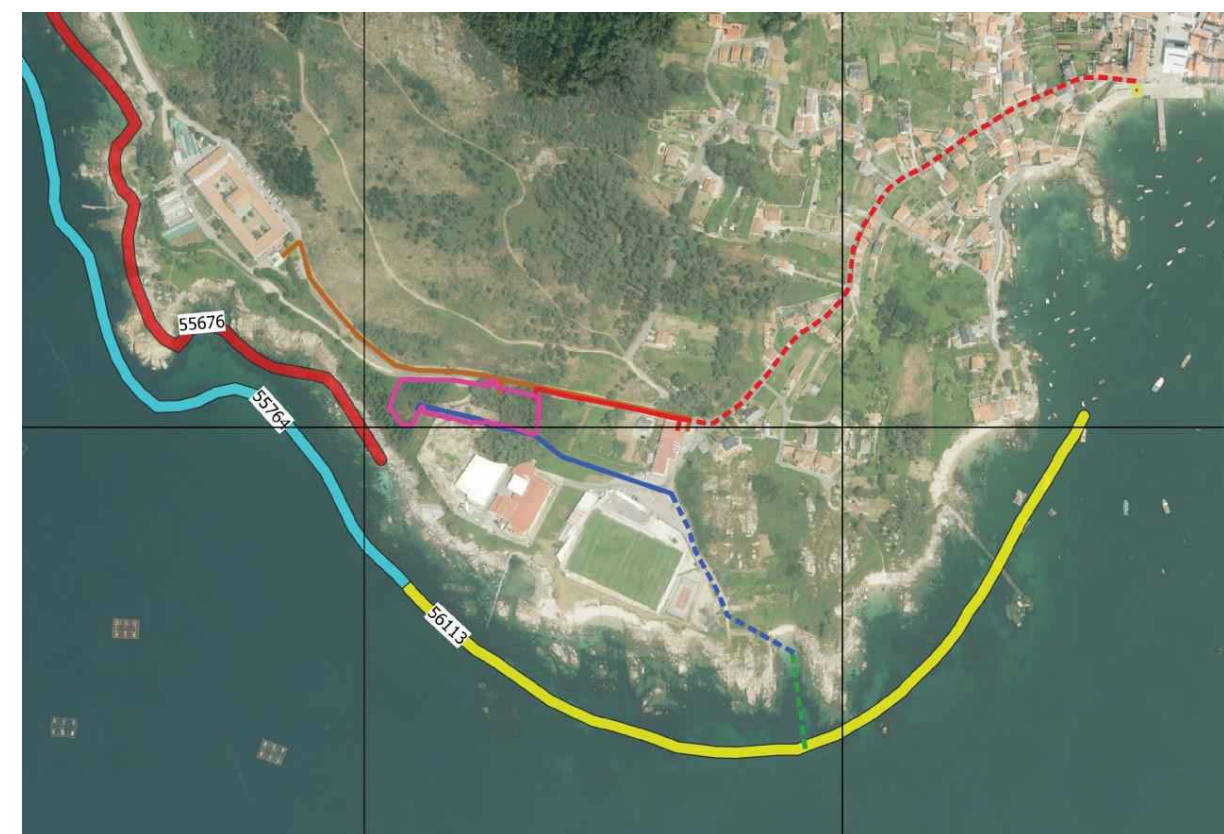


Imagen 110. Hábitats de interés comunitario. Atlas y Manual de los Hábitats Españoles.

CÓD	COD UE	PRIOR	NOMBRE	NAT	COB
	1230	Np	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	1	12
55676	4040	*	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i>	1	38
55764	1130	Np	Estuarios	2	62
56113	1130	Np	Estuarios	2	12

Tabla 56. Hábitats de interés comunitario. Atlas y Manual de los Hábitats Españoles.

A continuación, se describe someramente las características de los hábitats con presencia potencial en el ámbito de estudio y entorno inmediato.

### **1 Hábitat Costeros y Vegetación Halófica**

- 1.130 Estuarios

#### Descripción del hábitat

Parte final de un valle fluvial sometida a los flujos mareales y que se extiende hasta la zona de influencia de las aguas salobres. Los estuarios fluviales son entrantes marinos en los que, al contrario del que sucede en las "Grandes calas y bahías poco profundas" existe una elevada influencia de las aguas dulces. La mezcla de aguas dulces y saladas al amparo del estuario conduce a la deposición de sedimentos finos, que a menudo configuran extensas explanadas intermareales, arenosas y fangosas. Cuando las corrientes mareales son más fuertes que las fluviales suele conformarse un delta en la boca del estuario.

#### Características diagnósticas del hábitat

- Características estacionales: tramo final de los ríos en el que se verifica la mezcla con las aguas marinas.
- Fisionomía e estructura: superficie costera de topografía llana inundada en las pleamares por la que circulan canales de aguas fluviales durante la bajamar
- Variabilidad: Se trata de un hábitat poco variable.

#### Especies indicadoras para Galicia

Plantas: *Carex spp.*, *Myriophyllum spp.*, *Phragmites australis*, *Potamogeton spp.*, *Ruppia maritima*, *Spartina maritima*, *Sarcocornia perennis*, *Scirpus spp.*, *Zostera marina*, *Zostera noltii*.

- 1230 Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas

#### Descripción del hábitat

Los acantilados con vegetación comprenden un complejo mosaico de comunidades que son reflejo del grado de influencia marina, factores geológicos y geomorfológicos, biogeográficos y de uso antrópico. En los casos típicos, las partes más expuestas del acantilado presentan una transición desde la vegetación de grietas y pequeñas repisas, que ocupa las áreas más inclinadas y próximas al mar (*Crithmo-Armerietalia*, Géhu 1964), hasta pastos marítimos densos situados en la parte superior de las paredes rocosas, las cumbres y escalones en los que se acumula un mayor espesor de suelo (*Silenion maritimae*, Malloch 1973). Hacia lo interior y sobre acantilados más protegidos, esta vegetación deja paso a un complejo de formaciones arbustivas marítimas y paramarítimas, pastizales calcícolas y silícícolas, formaciones terofíticas y megafórbicas y matorrales y bosques achaparrados por efecto aerodinámico, todos ellos enriquecidos por la presencia de elementos característicos de hábitats costeros. En las costas de perfil

suave, con movimiento del sustrato, se encuentran complejos mosaicos de vegetación marítima y no marítima.

### **Características diagnósticas del hábitat**

- Características estacionales. Límites continentales con el mar constituidos por vertientes rocosas más o menos inclinadas.
- Fisionomía y estructura: vertientes, por lo general rocosas, cubiertas por vegetación distribuida formando bandas o zonas de vegetación que se va haciendo progresivamente más densa y alta conforme se incrementa la distancia al mar. En las zonas inferiores dominan los hemiptófitos crasos (*Crithmum maritimum*, *Armeria spp.*, *Matricaria maritima*, *Inula crithmoides*, *Plantago maritima*) que van dejando paso a formaciones herbáceas (*Brachypodium pinnatum subsp. rupestre*, *Brassica oleracea var. sylvestris*, *Daucus carota subsp. gummifer*, *Festuca rubra subsp. pruinosa*, *Dactylis glomerata var. maritima*, *Rumex acetosa subsp. biformis*, *Silene vulgaris subsp. maritima*, etc.) y, por último en la parte superior, las formaciones arbustivas aerohalófilas (*Angelica pachycarpa*, *Ulex europaeus*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinerea*, *Erica ciliaris*, *Erica mackaiana*, *Erica vagans*, *Lithodora prostrata*, etc.) entre las que pueden encontrarse algunas lianas (*Smilax aspera*, *Lonicera periclymenum*) e individuos achaparrados de laurel, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Salix atrocinerea* o higueras (*Ficus carica*).
- Variabilidad: En el litoral atlántico (al S del Cabo Prior), las formaciones arbustivas se enriquecen en plantas termófilas, entre las que se pueden citar *Aristolochia paucinervis*, *Asparagus aphyllus*, *Carlina corymbosa var. major*, *Cistus salvifolius*, *Corema album*, *Daphne gnidium*, *Pulicaria dysenterica*, *Osyris alba*, etc.

#### Especies indicadoras para Galicia

Plantas: *Armeria maritima*, *Asplenium marinum*, *Brassica oleracea*, *Cochlearia officinalis*, *Crithmum maritimum*, *Daucus carota subsp. gummifer*, *Inula crithmoides*, *Festuca rubra ssp. pruinosa*, *Lavatera arborea*, *Limonium dodartii*, *Matricaria maritima*, *Plantago maritima*, *Sedum anglicum*, *Silene maritima*, *Spergularia rupicola*, *Scilla verna*, *Scilla autumnalis*.

### **4 Brezales y Matorrales de Zona Templada**

- 4040 Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans* (Prioritario)

#### Descripción del hábitat

Quejigares costeros de la zona tibia con *Erica vagans* y *Ulex europaeus* sobre suelos bien drenados diferentes de las formaciones postradas marítimas.

### Características diagnósticas del hábitat

- Características estacionales: Matorrales de ericáceas y leguminosas vulnerables localizados en la costa, pero lejos del influjo directo de las brisas marinas, asentados sobre suelos de profundidad variable carentes de trazos hidromorfos.
- Fisonomía y estructura: Formaciones arbustivas de mediana talla (0,5-1,5 m) dominadas por diversas ericáceas (*Erica cinerea*, *Y. umbellata*, *Daboecia cantabrica*, *Calluna vulgaris*), entre las que está presente *Erica vagans*, y leguminosas (*Ulex europaeus*, *Ulex gallii*). La altura de estos matorrales se incrementa conforme se encuentran más alejados del litoral.
- Variabilidad. En las áreas de litología básica o ultrabásica (Serra de la Capelada), *Erica erigena* y *Cytisus commutatus* se integran en este tipo de matorrales.

### Especies indicadoras para Galicia

Plantas: *Agrostis hesperica*, *Erica cinerea*, *E. erigena*, *E. mackaiana*, *E. umbellata*, *E. vagans*, *Euphorbia polygalifolia subsp. hirta*, *Ulex europaeus*, *Ulex gallii*.

En las fichas descriptivas de los hábitats de interés comunitario de Galicia, no aparece distribuida en la zona de estudio.

## 6.10. FAUNA

Las comunidades faunísticas de un territorio dependen íntegramente del estado ecológico del hábitat en el que se encuentran. Por tanto, es lógico pensar que en hábitats distintos habrá especies diferentes, aunque en general es así. No obstante, y en el caso que ocupa, ya se ha visto que la zona de estudio comprende una diversidad variadas de hábitats. En base a este se puede concluir que la mayoría de los grupos faunísticos que ahora se tratarán se pueden encontrar de forma genérica en cualquiera de los hábitats considerados dentro de la zona de estudio, si bien es cierto que habrá determinadas especies que solo estarán presentes en uno o en algunos de los hábitats estudiados.

El afloramiento de aguas frías profundas ricas en nutrientes, debido a que los vientos del noreste desplazan las aguas superficiales, constituye una de las causas principales de la gran productividad del mar en esta costa de la Illa de Arousa. Productividad que atrae a una interesante variedad de aves marinas, lo que, unido a la gran diversidad de medios naturales terrestres y costeros, convierten a esta comarca en un excelente lugar para la observación de aves.

### 6.10.1. HABITATS FAUNÍSTICOS

#### Zonas urbanas

Las zonas edificadas y con infraestructuras forman un medio con algunos recursos que pueden ser aprovechados por la fauna, en donde pueden encontrar alimento y cobijo. Todo ello propicia que

determinadas especies aprovechen estos recursos y que sean constantes huéspedes de las viviendas, desarrollando la mayor parte de su ciclo vital en estas y cerca de estas.

Las especies más típicas de este medio son: el gorrión común (*Passer domesticus*) que es el elemento más abundante, alimentándose y nidificando en él. El estornino negro (*Stumus unicolor*) también nidifica en las viviendas. Es posible también encontrar al avión común (*Delichon urbica*) y la golondrina común (*Hirundo rustica*), que llegan a partir de la primavera para nidificar en los alerones de los tejados

Entre los reptiles y anfibios se pueden señalar la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

Entre los mamíferos destacan el ratón casero (*Mus musculus*), la rata común (*Rattus norvegicus*) y el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*). El murciélago común es la especie dominante en las áreas urbanas, donde caza los insectos que vuelan por sus alrededores.

### Sistemas Agroforestales y pastizales naturales

Los prados y zonas más húmedos son utilizados por la rana común (*Pelophylax perezi*) y también pueden constituir hábitat de sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*); otros anfibios de probable aparición son la salamandra común (*Salamandra salamandra*) o incluso tritones (*Lissotriton*), mientras varias especies de reptiles, como lagartijas y lagartos, hacen uso del favorecedor mosaico de espacios abiertos, setos y muros como áreas de campeo.

El paisaje agrícola es hábitat característico de alimentación de alcotán (*Falco subbuteo*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y gavilán (*Accipiter nisus*) entre las aves rapaces diurnas, y de cárabo (*Strix aluco*) y lechuza (*Tyto alba*) entre las nocturnas.

Los setos son usados por bandos de páridos, de fringílicos y por escribanos soteños (*Emberiza cirulus*), y como hábitat de reproducción de tórtola común (*Streptopelia turtur*), además de petirrojo, mirlo y chochín. En prados y cultivos se alimentan frecuentemente fringílicos (verderón, pardillo, verdicillo), paloma torcaz, tórtolas, córvidos y estorninos, y también son frecuentes en invierno los zorrales.

Las áreas de cultivo constituyen zonas de campeo de zorro y mustélidos, procedentes de áreas limítrofes. Los carnívoros acuden atraídos por pequeños roedores que les sirven de presas, como topillos, rata parda y ratón de campo, micromamíferos que acompañan a insectívoros como erizo común, topo y musarañas.

En las zonas más boscosas entre la multitud de aves que hacen uso de este biotopo, destacan rapaces representantes de la familia *Accipitridae* como azor común (*Accipiter gentilis*). Otras aves que se localizan en este hábitat son tórtola europea (*Streptopelia turtur*), cuco común (*Cuculus canorus*) o pico picapinos (*Dendrocopos major*).

También aparecen pequeños paseriformes como mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), reyezuelos listado (*Regulus ignicapillus*), herrerillo común (*Parus caeruleus*), carbonero Común (*Parus major*) o agateador común (*Certhia brachydactyla*).



En estas formaciones boscosas y arbustivas es también frecuente encontrar reptiles, sobre todo asociados a zonas húmedas o pequeños cursos de agua como el lución (*Anguis fragilis*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) o culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

#### Zonas costeras

En las zonas de acantilados y costa de la Illa de Arousa se pueden hallar gran diversidad de avifauna. Abundan las especies limícolas, gaviotas y charranes, cormoranes y anátidas entre otras.

En el tercio sur de A Illa de Arousa, se encuentra punta Carreirón que forma parte, junto con la ensenada de O Vao, de la ZEPA Complejo intermareal Umia-O Grove, punta Carreirón e lagoa Bodeira. Son frecuentes los archibebes, chorlitos y vuelvepedras comunes.

Durante las observaciones del 19 de febrero de 2020 se detectaron en el entorno de la localización de la EDAR las siguientes especies.

Nombre en castellano	Nombre científico	Individuos	Real Decreto 139/2011
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	7	
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	3	
Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis aristotelis</i>	5	x
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	1	
Charrán patinegro	<i>Sterna sandvicensis</i>	3	
Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>	1	
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	2	
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1	
Corneja común	<i>Corvus corone</i>	3	
Estorninos	<i>Sturnus unicolor</i>	7	
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	1	

Tabla 57. Especies halladas durante la prospección de campo en la zona de estudio.

En el trabajo de campo se han realizado conteos directos mediante el empleo de transectos. Estos han consistido en recorrer las zonas afectadas tanto por las obras de construcción como por las futuras zonas de vuelo, registrando las especies de aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas.

#### 6.10.2. CATÁLOGO FAUNÍSTICO

En el presente catálogo faunístico se incluyen aquellas especies que tienen posibilidad de aparecer en la zona de estudio en función de su distribución biogeográfica y de la disponibilidad de hábitats característicos.

Las tablas presentadas tienen las siguientes entradas:

- **Nombre científico.**
- **Nombre común.** En castellano.
- **Real Decreto 139/2011.** Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el que identificamos las siguientes categorías:
  - *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.* RPE
  - *Especies En Peligro de Extinción.* EN
  - *Especies Vulnerables.* VU
- **Ley 42/2007.** De Patrimonio Natural y Biodiversidad, en la que identificamos los siguientes anexos:
  - *Anexo II.* Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
  - *Anexo IV.* Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
  - *Anexo V.* Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren protección estricta.
  - *Anexo VI.* Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- **Situación en España.** Las categorías para la UICN son las siguientes:
  - *Taxones no evaluados.* NE
  - *Taxones evaluados.*
    - *Datos insuficientes.* DD
    - *No evaluado.* NE
    - *Datos adecuados:*
      - *Extinguido.* EX
      - *Extinto en estado silvestre.* EW
      - *En Peligro Crítico.* CR
      - *En Peligro.* EN
      - *Vulnerable.* VU
      - *Casi Amenazado.* NT
      - *Preocupación Menor.* LC

- Ley 42/2007. De Patrimonio Natural y Biodiversidad, en la que identificamos los siguientes anexos:
- Decreto 88/2007 del 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas, con las siguientes categorías:
  - En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
  - Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

### Anfibios

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	RPE		LC	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	RPE	ANEXO V	LC	
<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra rabilarga	Vulnerable	ANEXO II	VU	Vulnerable
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	RPE		LC	Vulnerable
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	RPE	ANEXO V	LC	Vulnerable
<i>Lissotriton boscai</i>	Tritón ibérico	RPE		LC	Vulnerable
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	RPE		LC	
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	RPE	ANEXO V	NT	Vulnerable
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común			LC	
<i>Rana iberica</i>	Rana patilarga		ANEXO V	NT	Vulnerable
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común			LC	Vulnerable
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	RPE	ANEXO V	LC	

Tabla 58. Especies de anfibios

### Reptiles

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Anguis fragilis</i>	Lución			LC	Vulnerable
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	RPE		LC	
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	RPE	ANEXO V	LC	
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	RPE		LC	
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	RPE	ANEXO II	NT	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			LC	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	RPE		LC	Vulnerable
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	RPE		LC	Vulnerable
<i>Podarcis bocagei</i>	Lagartija de Bocage			LC	
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica			LC	

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	RPE		LC	
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	RPE		LC	Vulnerable
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	RPE		NT	
<i>Vipera seoanei</i>	Víbora de Seoane			LC	

Tabla 59. Especies de reptiles

### Aves

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	RPE		LC	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	RPE		LC	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	RPE		LC	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	RPE		LC	
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra Común			LC	
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	RPE	ANEXO IV	VU	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz Roja			LC	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade Azulón			LC	
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	RPE		LC	
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real			LC	
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	RPE		LC	
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	RPE		LC	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	RPE	ANEXO IV	LC	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo Común			LC	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero			LC	
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón Común			LC	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	RPE		LC	
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	RPE		LC	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	RPE	ANEXO IV	LC	Vulnerable
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	RPE		LC	
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	RPE		LC	
<i>Columba livia</i>	Paloma Bravía			LC	
<i>Columba palumbus</i>	Paloma Torcaz			LC	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo			LC	
<i>Corvus corone</i>	Corneja			LC	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	RPE		LC	
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	RPE		LC	
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	RPE		LC	

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común		ANEXO IV	LC	
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	RPE		LC	
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	RPE		LC	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	RPE		LC	
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	RPE		LC	
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	RPE		LC	
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	RPE		LC	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	RPE		LC	
<i>Fulica atra</i>	Focha Común			NT	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común			LC	
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo			LC	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	RPE		LC	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	RPE		LC	
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría			LC	
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla			LC	
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora			LC	
<i>Lullula arborea</i>	Totavía	RPE	ANEXO IV	LC	
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	RPE		LC	
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	RPE		LC	
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	RPE		LC	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	RPE		LC	
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	RPE		LC	
<i>Parus ater</i>	Carbonero Garrapinos			LC	
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo Común			LC	
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo Capuchino			LC	
<i>Parus major</i>	Carbonero común	RPE		LC	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común			LC	
<i>Passer montanus</i>	Gorrión Molinero			LC	
<i>Phalacrocorax aristotelis aristotelis</i>	Cormorán moñudo	Vulnerable		LC	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande			LC	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	RPE		LC	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	RPE		LC	
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	RPE		LC	
<i>Pica pica</i>	Urraca			LC	
<i>Picus viridis</i>	Pito real	RPE		LC	
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito gris			LC	

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	RPE		LC	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo Común			LC	
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón Europeo			LC	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado	RPE		LC	
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	RPE		LC	
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo			LC	
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	RPE		LC	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro		ANEXO IV	LC	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola Turca			LC	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea			VU	
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	RPE		LC	
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino Negro			LC	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	RPE		LC	
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	RPE		LC	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	RPE		LC	
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	RPE	ANEXO IV	NT	
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	RPE		LC	
<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro			LC	
<i>Tringa ochropus</i>	Andarrios grande			LC	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	RPE		LC	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo Común			LC	
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal Común			LC	
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal Charlo			LC	
<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común			LC	
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	RPE		LC	

Tabla 60. Especies de aves

### Mamíferos

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			LC	
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			VU	
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris			LC	
<i>Crocidura suaveolens</i>	Musaraña de campo			LC	
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común			NT	
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común			LC	
<i>Genetta genetta</i>	Gineta		ANEXO VI	LC	

Nombre	Nombre común	CNEA	42/2007	LIBRO ROJO	CGEA
<i>Meles meles</i>	Tejón común			LC	
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste			LC	
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			LC	
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común			LC	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común			NT	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	RPE		LC	
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común			LC	
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			LC	
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja			LC	
<i>Sorex granarius</i>	Musaraña ibérica			LC	
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana			LC	
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico			LC	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo			LC	

Tabla 61. Especies de mamíferos

## 6.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los aspectos socioeconómicos del entorno estudiado conforman la base de desarrollo de la nueva actividad a instalar y al mismo tiempo constituyen el soporte de las repercusiones originadas por esta infraestructura.

Se han utilizado para el estudio demográfico los últimos datos oficiales aportados por el Instituto Nacional de Estadística e Instituto Galego de Estadística, incluyendo datos desde 2000 hasta 2019.

Para la realización del estudio socioeconómico se han obtenido y analizado los datos de A Illa de Arousa, concello en el que se localiza el proyecto.

### 6.11.1. DATOS DEMOGRAFICOS Y ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS A ILLA DE AROUSA

El factor humano constituye uno de los principales determinantes del estado socioeconómico de su espacio; además de ser el promotor del desarrollo experimentado hasta el momento, integra la fuente de su futuro progreso.

En esta línea, se estudiará el volumen de población con que cuenta la zona de estudio, así como el perfil de la misma: edad, ocupación, etc.

El concello de A Illa de Arousa está enclavado en la Ría de Arousa, ocupa una superficie de unos 7 km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional en el año 2019 de 703 hab/km<sup>2</sup>.

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2000	4.948	2.457	2.491
2001	4.953	2.458	2.495
2002	4.885	2.418	2.467
2003	4.877	2.425	2.452
2004	4.874	2.424	2.450
2005	4.884	2.434	2.450
2006	4.849	2.419	2.430
2007	4.889	2.427	2.462
2008	4.928	2.438	2.490
2009	4.982	2.463	2.519
2010	5.000	2.476	2.524
2011	5.020	2.488	2.532
2012	4.981	2.467	2.514
2013	5.028	2.490	2.538
2014	5.006	2.478	2.528
2015	4.956	2.459	2.497
2016	4.909	2.432	2.477
2017	4.968	2.461	2.507
2018	4.958	2.459	2.499
2019	4.926	2.458	2.468

Tabla 62. Evolución de la población (2000-2019).

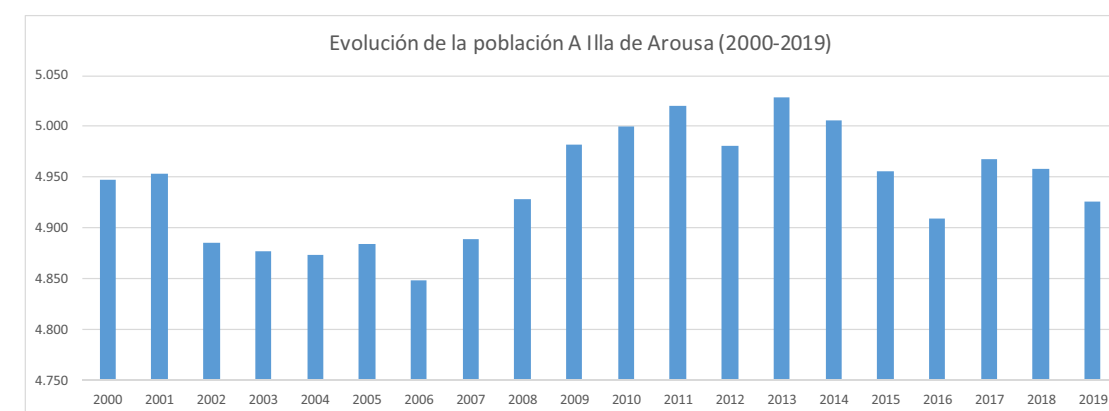


Imagen 111. Evolución de la población A Illa de Arousa (2000-2019).

La población de A Illa de Arousa se encuentra estabilizada entre un mínimo de 4.849 habitantes en el año 2006 y un máximo de 5.028 habitantes en el año 2013. En los 20 años estudiados el concello de A Illa de Arousa solamente ha perdido 22 habitantes.

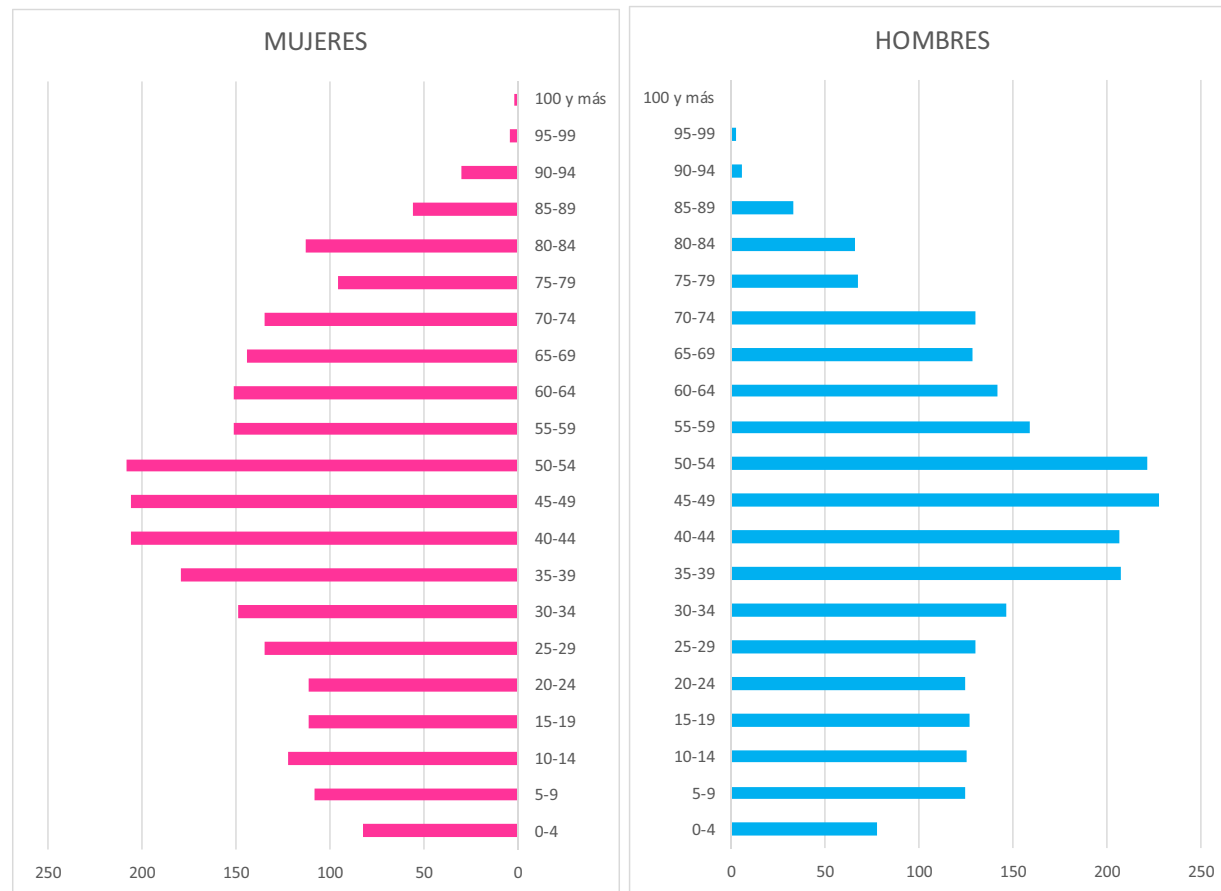


Imagen 112. Pirámide de población A Illa de Arousa (2018).

De forma general se puede señalar que A Illa de Arousa cuenta con una pirámide poblacional relativamente bien estructurada, aunque con tendencia al envejecimiento.

Los grupos más numerosos son los centrales con edades comprendidas entre los 35-54 años.

Los grupos de edades inferiores (0-24 años) suponen 1.115 habitantes, cantidad ligeramente superior a la que suman los grupos con edades mayores de 65 años que suman un total de 1.015 habitantes.

A pesar de esto la tendencia de la pirámide es a envejecer ya que a partir del grupo de 50-54 años, prácticamente todos los grupos con edades inferiores tienen menos habitantes que el grupo inmediatamente superior.

Además, entre los grupos de menor edad son menos numerosos cuanto menor edad sobre todo en el grupo de 0-4 años, por lo que la regeneración de individuos no está garantizada.

En la siguiente tabla se muestra el resultado del crecimiento vegetativo y sus respectivas representaciones gráficas para el concello de A Illa de Arousa.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>NACIMIENTOS</b>	43	37	46	33	34	20	32	37	37
<b>DEFUNCIONES</b>	37	48	33	45	42	47	48	47	52
<b>CRECIMIENTO VEGETATIVO</b>	6	-11	13	-12	-8	-27	-16	-10	-15

Tabla 63. Crecimiento vegetativo en A Illa de Arousa

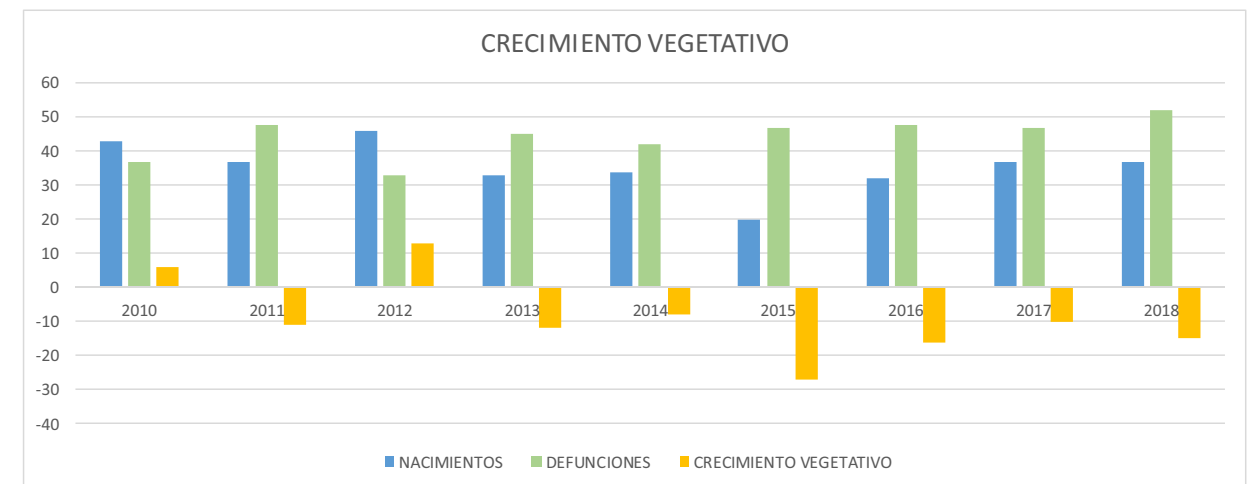


Imagen 113. Crecimiento vegetativo en A Illa de Arousa (2010 - 2018).

El concello de A Illa de Arousa presenta un crecimiento vegetativo negativo en todos los años estudiados, salvo en dos. El saldo total es negativo, siendo la disminución en los años estudiados de 80 personas.

#### Usos del suelo

El sector primario engloba las actividades de agricultura y ganadería. El relieve es uno de los principales condicionantes físicos de este sector ya que condiciona directamente la estructura y forma de organización del espacio.

La tabla y gráfico siguiente reflejan los datos obtenidos de superficie de labranza, pastizales, terreno forestal y otras superficies para el Concello de A Illa de Arousa, a partir de la información extraída tanto de la Consellería do Medio Rural como del Instituto Galego de Estadística.

	Sup. de Cultivo e Prado	Forestal Total	Otras Superficies	S. Total Concello	Sup. de Cultivo e Prado / Sup. Total	Forestal/ Sup. Total
<b>2016</b>	28	314	349	692	0,04	0,45

	Sup. de Cultivo e Prado	Forestal Total	Outras Superficies	S. Total Concello	Sup. de Cultivo e Prado / Sup. Total	Forestal/ Sup. Total
2017	28	314	350	692	0,04	0,45
2018	28	313	350	691	0,04	0,45

Tabla 64. Distribución general de la tierra en A Illa de Arousa.

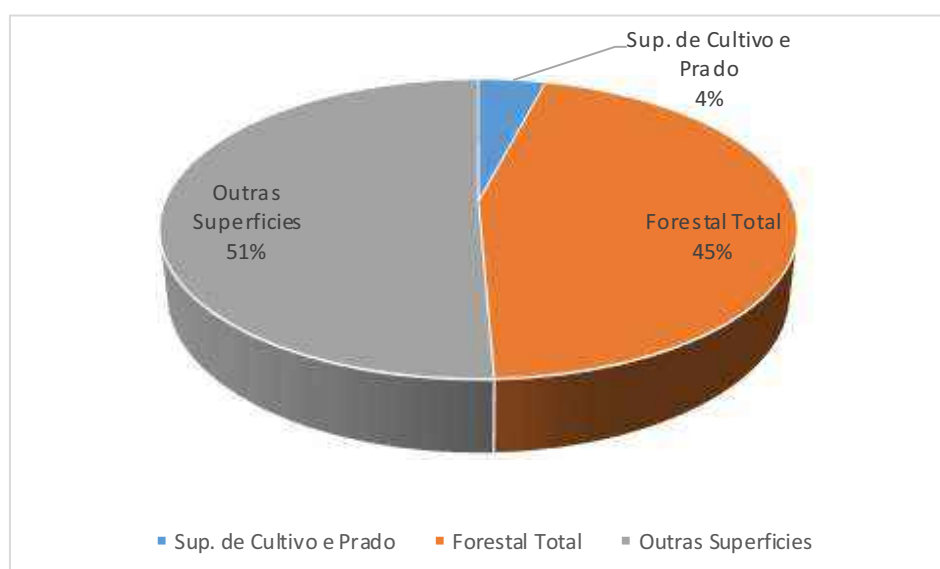


Imagen 114. Distribución general de la tierra en A Illa de Arousa (2018).

Como se observa, no ha habido cambios en el reparto de la superficie en cuanto a usos en los tres años estudiados. La superficie del Concello se reparte fundamentalmente entre zona urbanizada y terreno forestal. Los cultivos apenas suponen el 4% del total municipal.

En las siguientes tablas se resume la superficie de ocupación de los elementos de proyecto por usos del suelo.

Uso del suelo	EDAR E INSTALACIONES AUXILIARES (M2)	IMPULSIÓN (M)	EMISARIO TERRESTRE (M)	LÍNEA ELÉCTRICA (M)
Forestal	7.323	-	71	-
Cultivos	-	-	-	-
Otras superficies	2.501	163	213	510
<b>TOTAL</b>	<b>9.824</b>	<b>163</b>	<b>284</b>	

Tabla 65. Superficie y longitud de afección usos del suelo

### SECTORES DE ACTIVIDAD

De acuerdo con la información obtenida de la página web del Instituto Galego de Estadística (<https://www.ige.eu/>), en el concello de A Illa de Arousa, la distribución de afiliaciones a la Seguridad Social por actividad, se pueden clasificar en las categorías que se presentan en las siguientes tablas.

	Total	Agricultura e pesca	Industria	Construcción	Servicios	Non consta
2012/Diciembre	1872	1065	144	72	586	5
2013/Diciembre	1862	1046	166	68	577	5
2014/Diciembre	1873	1018	181	65	604	5
2015/Diciembre	1900	1004	173	65	656	2
2016/Diciembre	1956	1023	191	83	657	2
2017/Diciembre	1980	1004	177	84	713	2
2018/Diciembre	2080	1034	202	86	758	0
2019/Diciembre	2073	1003	212	88	766	4

Tabla 66. Distribución de trabajadores y establecimientos por sector de actividad.

En primer lugar, se puede observar el aumento en el número de afiliados en los años estudiados, pasando de 1.872 afiliados en el año 2012 a los 2.073 en el año 2019.

En cuanto a la distribución de los afiliados por sectores, prácticamente la mitad de los afiliados pertenece a la agricultura/pesca. El sector servicios también aglutina a un gran número de afiliados, ya que representa más de un tercio. Por último, la industria representa el 10% del total y la construcción el 5% del total de afiliados.

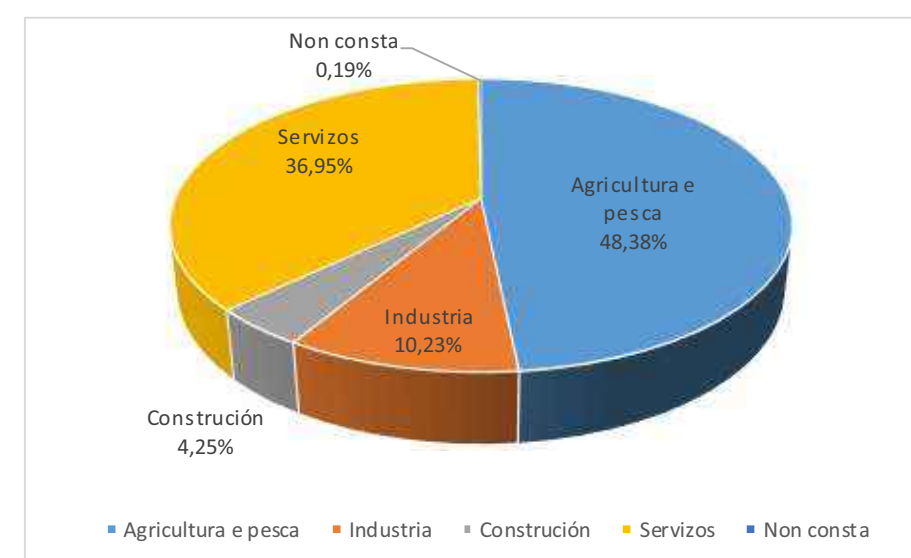


Imagen 115. Distribución de afiliados a la Seguridad Social por sector de actividad (2019).

## Paro

Respecto al paro se incluyen a continuación las tablas con la evolución del paro registrado en los últimos quince años:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nº parados	245	248	252	251	386	405	416	424	491	409	402	360	326	290	261

Tabla 67. Evolución del paro registrado en A Illa de Arousa

Entre los años 2005 – 2008 el número de parados permanece estable entre 245-251 parados, aumentando drásticamente en el año 2009 hasta 386 parados. El número de parados alcanza su máximo en el año 2013 con 491 parados, descendiendo progresivamente desde ese año hasta la actualidad.

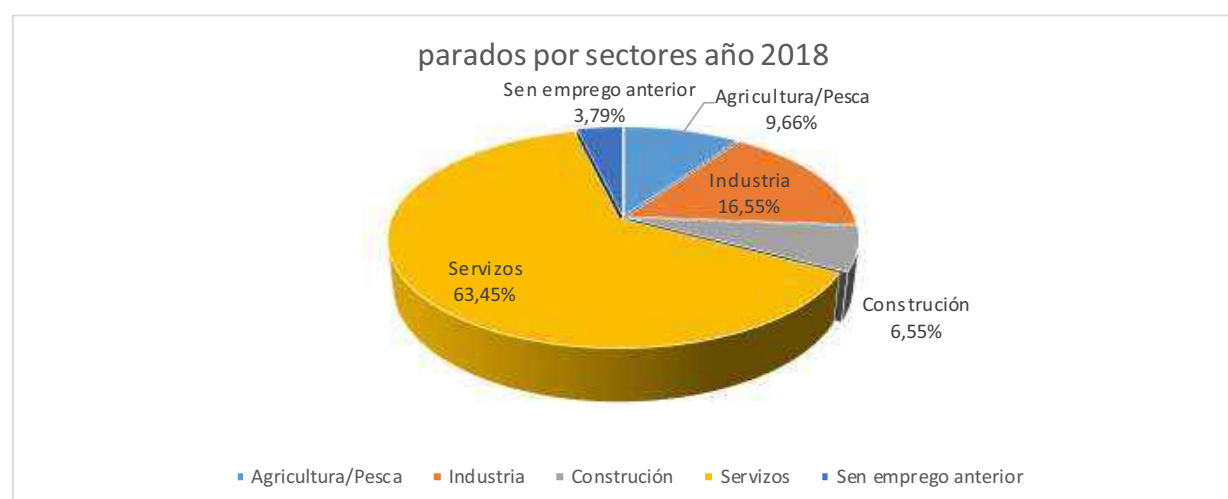


Imagen 116. Parados por sectores en A Illa de Arousa

El mayor número de parados corresponde al sector servicios ya que suponen más del 60% del total. El resto se reparte entre la industria (17%), agricultura/pesca (10%), construcción (7%) y los parados sin empleo anterior (4%).

### 6.11.2. PATRIMONIO CULTURAL

El objeto principal de este apartado es la identificación de los elementos del patrimonio arqueológico, cultural y etnográfico existentes en el ámbito de estudio para caracterizar y evaluar los impactos producidos por las obras propuestas y establecer las medidas correctoras y protectoras más adecuadas para mitigar dichos impactos.

El ámbito del estudio comprende la superficie de ocupación del proyecto más una superficie correspondiente a la franja de 200 m de ancho a cada lado del eje o perímetro de la infraestructura proyectada y se basa fundamentalmente en un estudio documental y bibliográfico.

Durante esta fase de estudio la labor se ha centrado, fundamentalmente, en la realización de un profuso trabajo de gabinete, en el cual se ha revisado toda la documentación disponible hasta el momento. Las fases del mismo han sido las siguientes:

- Revisión de la documentación: Consulta de bibliografía específica sobre aspectos patrimoniales de la zona de estudio, trabajos de investigación previos, etc.
- Consulta de la Información y Documentación existente en el Inventario de la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural depositado en la Subdirección Xeral de Conservación y Restauo de BB.CC (vaciado de Fichas de Inventario de Yacimientos Arqueológicos de Galicia, Inventario de Bienes Arquitectónicos y Etnográficos, etc).
- Consulta de la figura del Planeamiento Urbanístico vigente en el Concello donde se encuadra la obra, Catálogo de Patrimonio Cultural, Normativa de Protección de Bienes Culturales, etc.
- Estudio gráfico de la topografía y toponimia al objeto de conocer el paisaje de la zona de estudio: Análisis de la cartografía a escalas 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000.
- Revisión de la fotografía aérea

A continuación, se incluye un resumen de los bienes culturales inventariados en el ámbito de estudio, así como la ubicación de los mismos.

Número	elemento	Adscripción cultural	Adscripción tipológica	utmX	utmY
1	Fábrica de salgazón. Semuíño 1, 3, 5	Contemporánea	Fábrica	510249	4.712.326
2	Fábrica de conservas e cheminea Goday.	Contemporánea	Fábrica	510318	4.712.446
3	Píos e alpendres, Fca. Salgazón de Goday	Contemporánea	Fábrica	510343	4.712.456
4	Casa de Goday. Rúa Marqués de Bradomín 5	Contemporánea	Casa	510340	4.712.483
5	Casa modernista. Rúa Marqués de Bradomín 1 y 3	Contemporánea	Casa	510365	4.712.488
6	Xardín de Marqués de Bradomín	Contemporánea	Jardines	510351	4.712.503
7	Edificio da antiga escola	Contemporánea	Escuela	510394	4.712.522
8	Hórreo da rúa Naval. Rúa do Naval 1	Contemporánea	Hórreo	510426	4.712.458
9	Cheminea fábrica de conservas. Rúa Palmeira 4	Contemporánea	Chimenea	510426	4.712.432
10	Casa coa fachada modernista. Rúa Palmeira 2	Contemporánea	Casa	510436	4.712.401
11	Muelle de Pau	Contemporánea	Muelle	510332	4.712.329

Tabla 68. Inventario de Bienes Culturales

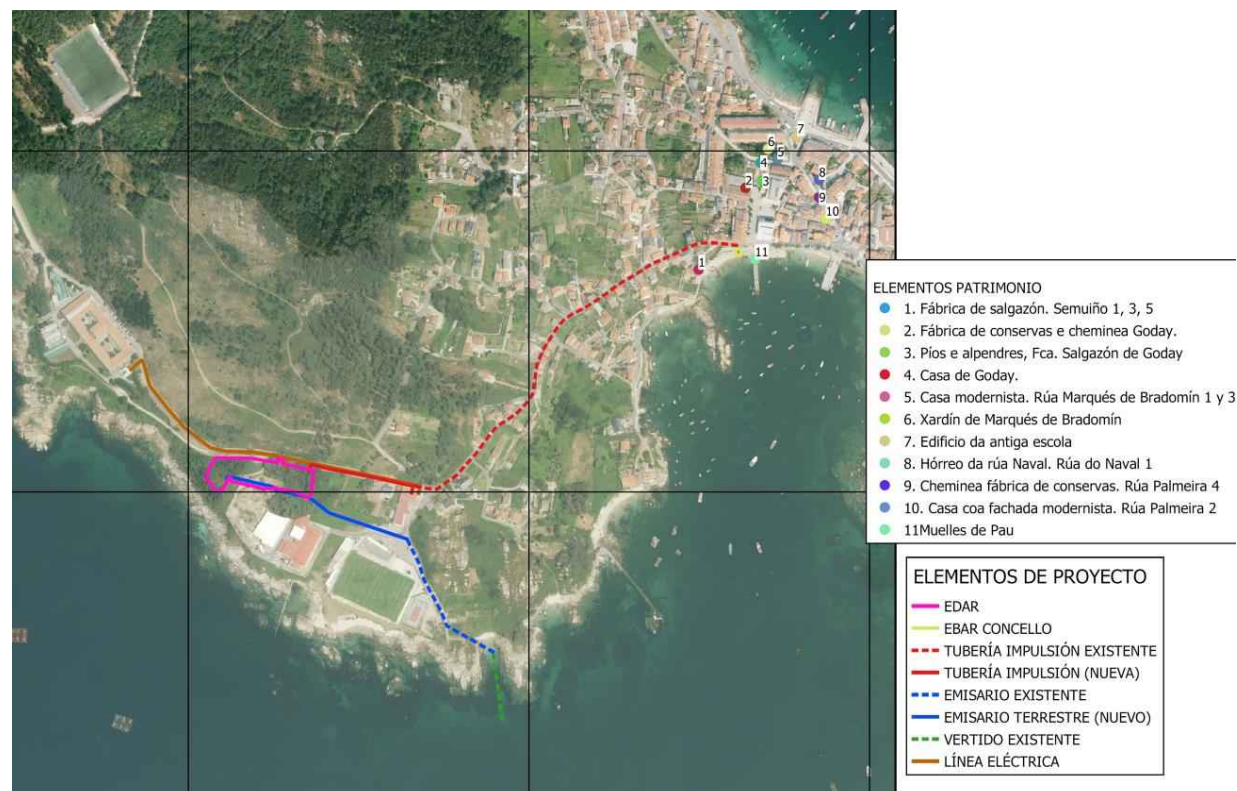


Imagen 117. Inventario de Bienes Culturales en la zona de estudio.

### 6.11.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

#### 6.11.3.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL

La principal normativa municipal es el Plan General de Ordenación Municipal aprobado por el Concello de A Illa el 14 de febrero de 2002, y que se publicó posteriormente en el Boletín Oficial de la Provincia de Pontevedra en fecha de 7 de marzo de 2002.

Según lo recogido en el citado PXOM, en el en el municipio de A Illa de Arousa existen tres tipos principales de suelo, en función de la clasificación que figura en el Capítulo I del Título II de la Ley 1/1997, de 24 de marzo, del Suelo de Galicia, vigente en el momento de redacción del Plan Xeral. A continuación, se muestra una breve descripción de estas tipologías:

- Suelo urbano: Pertenecen al suelo urbano los terrenos definidos como tal en el PXOM y que, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 64 de la Ley del Suelo, deben contar con acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica, debiendo tener estos servicios características adecuadas para servir a la edificación que sobre ellos exista o vaya a construirse.

Los suelos urbanos, a su vez, se subdividen en:

- Suelo urbano consolidado: Que no requieren el desarrollo de un proceso de ejecución integral.
- Suelo urbano no consolidado: Aquellos que, según lo establecido en el PXOM, sí hayan de someterse a un proceso de ejecución integral.
- Suelo urbanizable: Constituirán el suelo urbanizable los terrenos que el Plan Xeral de Ordenación Municipal incorpore al proceso de desarrollo urbano. Cabe destacar que el PXOM del municipio en estudio no considera ningún sector de suelo urbanizable residencial, definiendo únicamente una única parcela de suelo urbanizable de carácter industrial.
- Suelo rústico: Constituido por los terrenos que el planeamiento general no incluye en ninguna de las clases de suelo anteriores. Se distinguen dos categorías principales:
  - Suelo rústico común apto para ser desarrollado urbanísticamente.
  - Suelo rústico sujeto a protecciones especiales. Estos motivos de especial protección serían:
    - Valores de potencialidad productiva: De carácter forestal. De carácter agrario.
    - Valores ecológicos, medioambientales y paisajísticos: Zonas húmedas. Litoral marítimo.
    - Valores histórico-artísticos, arqueológicos, etnográficos y culturales.

Los usos permitidos recogidos en la normativa son los siguientes: Vivienda, industria, comercial, oficinas, hotelero y afines, Salas de reuniones Garaje aparcamiento y servicios del automóvil Otros usos de carácter equipamental: sanitario, asistencial, educativo y docente, socio cultural, religioso, deportivo, recreativo, residencial móvil (camping etc), espectáculos y servicios públicos.

Dentro del uso denominado servicio público y administrativo se encuentran las actividades realizadas por organismos públicos y/o entidades privadas con carácter subsidiario, entre los que se encuentra las infraestructuras vinculadas al saneamiento de las aguas residuales de A Illa de Arousa.

A continuación se van a analizar los tipos de suelos afectados.

#### ○ Suelo Rústico Protección Forestal

Las parcelas están enmarcadas dentro del Parque Forestal de Monte Palmeira y los usos compatibles con esta clasificación son los siguientes:

*...b) Instalacións ou construcións de utilidade pública ou interés social que teñan finalidades deportivas, educativas, culturais, lúdicas ou de semellante natureza, sempre que se desenvolvan en zonas de difícil visibilidade dende o exterior da zona e, en calquera caso, por riba da cota 20 e por*



*baixo da cota dos 40 metros de altitude e non superen os 150 m2 construídos e o número de edificacións non supere as 5 unidades, separadas entre elas, a lo menos, uns 100 metros. De calquera xeito, para a súa materialización requirírase a previa autorización da CPTOPV.*

*... D) Proíbese o resto dos usos contemplados na presente Normativa.*

El PXOM en su apartado 2.2 *Condicións xerais de uso*, no contempla el uso dotacional pormenorizado de servicios de tratamiento de aguas residuales.

En su apartado 2.2.8 *Outros usos*, señala que *As construcións adicadas a usos sanitarios, asistenciais, ucativos e docentes, socio-culturais, relixiosos, deportivos, recreativos, residencial-moveis e espectáculos ateranse en todo ao disposto polos organismos correspondentes sobre o particular.*

Si el PXOM no regula las condiciones generales de uso para los servicios públicos que relaciona, no podemos considerar posible la regulación por este planeamiento para el servicio de tratamiento de aguas residuales que, como hemos dicho, ni contempla.

Así mismo, ha de indicarse que en el apartado 3.1. *Normativa de sistemas xerais*, no recoge el sistema general de servicios urbanos e infraestructuras, entre los cuales se encontraría la estación depuradora de aguas residuales.

Dado que el PXOM no contempla el uso que nos ocupa, no cabe considerarlo como un uso prohibido por el apartado 3.4.7.1.1.D) y debemos considerar que se trata de puntos o aspectos no desarrollados por el PXOM.

En el apartado 1.4 del PXOM se indica que *naqueles puntos non desenrolados na Normativa do presente PXO estarase ao disposto nas Normas Subsidiarias e Complementarias de Planeamento para os concellos da Provincia de Pontevedra.*

De acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria séptima del Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por el Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, las normas complementarias y subsidiarias de planeamiento de A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra, aprobadas según la Orden de 14 de mayo de 1991, mantendrán su vigencia y seguirán siendo de aplicación hasta el momento de la aprobación definitiva del Plan básico autonómico.

El Decreto 83/2018, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan básico autonómico de Galicia fue publicado en el DOG nº 162 de 27 de agosto de 2018, por lo que es la Normativa vigente en la actualidad.

o Suelo Rústico Protección Litoral.

Para esta calificación el PXOM especifica que:

*As instalacións de tratamento de augas residuais situaranse fóra da ribeira do mar e dos primeiros 20 m. da zona de servidume de protección, tal como se sinala no artigo 44.6 da Lei de costas e 95 do Regulamento. Con carácter ordinario, soio se permitirán nesta zona as obras, instalacións e*

*actividades que, pola súa natureza, non poidan ter outra localización, ou presten servicios necesarios ou comenentes para o uso do dominio público marítimo-terrestre, así como as instalacións deportivas descubertas.*

*Os usos permitidos na zona afectada pola servidume de protección deberán contar coa autorización do órgano competente da Comunidade Autónoma de Galicia, dacordo co disposto nos artigos 48.1 e 49 do Real Decreto 1112/92 polo que se modificou parcialmente o Regulamento da Lei de Costas.*

Disposiciones generales

A título informativo se exponen las disposiciones generales del PXOM en lo relativo al suelo rústico y al suelo rústico especialmente protegido.

▪ Disposiciones comunes al suelo rústico:

*Poderanse autorizar construcións e instalacións para fins de interés xeral que teñan que se emprazar no medio rural ou aquelas das que a súa localización veña determinadas polas características e exigencia da actividade. Para a concesión da preceptiva licencia municipal deste tipo de obras, será requisito imprescindible e previo a obtención de autorización do órgano autonómico competente.*

▪ Condiciones genéricas del suelo rústico especialmente protegido

*No solo rústico especialmente protexido, en virtude das disposicións do planeamento urbanístico, queda expresamente prohibida a construción ou emplazamento das seguintes construcións: Calquera edificación ou instalación non destinada a vivenda que non xustifique fefacemente, a traveso dun estudo de impacto ambiental, a súa integración no medio e o respeto das condicións naturais que deron motivo á súa protección.*

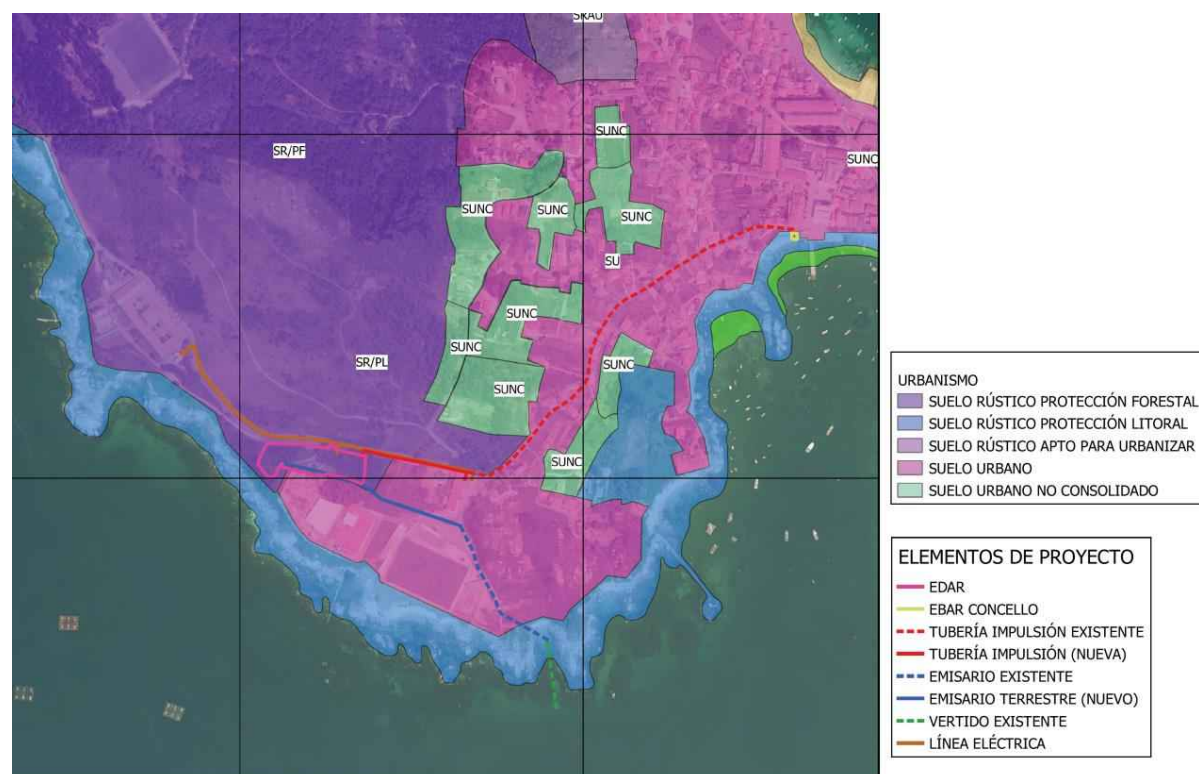


Imagen 118. Tipos de suelo Plan General Ordenación Municipal

### 6.11.3.2. DECRETO 83/2018, DE 26 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN BÁSICO AUTONÓMICO DE GALICIA.

En el artículo 24 del Decreto 83/2018 se define como dotacional *aquel uso localizado en los sistemas de... infraestructuras de redes de servicios, que comprende las instalaciones y servicios destinados a la satisfacción de las necesidades de la ciudadanía*. Dentro del uso global dotacional señala como uso pormenorizado los *servicios urbanos SU* que, en el artículo 26, indica que comprende *el conjunto de redes, instalaciones y espacios asociados, destinados a ... depuración... y demás servicios esenciales o de interés general*.

En el citado artículo 26, apartado b) Categoría 2ª. Servicios urbanos incompatibles con el uso residencial, indica que *excepto en los supuestos en que técnicamente resulte imprescindible, las centrales de tratamiento o distribución de servicios tendrán que instalarse fuera de los suelos urbanos residenciales y de los núcleos rurales*.

En el artículo 232 Condiciones de edificación en suelo rústico se señala que resultarán de aplicación las establecidas en el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por Decreto 143/2016, de 22 de septiembre.

### 6.11.3.3. LEY 2/2016, DE 10 DE FEBRERO, DEL SUELO DE GALICIA Y DECRETOS 143/2016 Y 92/2019.

En esta Ley y los posteriores Decretos se regulan los Usos y actividades en suelo rústico. Véase:

*Artículo 35 LSG y 50 del Reglamento de la LSG. Usos y actividades en suelo rústico de la LSG*

*m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren. Artículo 36 LSG y 51 del Reglamento de la LSG. Régimen de usos de la LSG:*

*1. Los usos y actividades relacionados en el artículo anterior son admisibles en cualquier categoría de suelo rústico, sin perjuicio de lo dispuesto en los instrumentos de ordenación del territorio y, en su caso, previa obtención del título habilitante municipal de naturaleza urbanística.*

*2. En todo caso, en el suelo rústico de especial protección será necesario obtener la autorización o informe favorable del órgano que ostente la competencia sectorial correspondiente con carácter previo a la obtención del título habilitante municipal o autorización autonómica en los casos en que esta fuese preceptiva según lo dispuesto en el número siguiente.*

*Artículo 61 del Reglamento de la LSG*

*1. En el suelo rústico no está permitida la apertura de caminos que no estén expresamente contemplados en el planeamiento urbanístico o en los instrumentos de ordenación del territorio, ...*

*Artículo 61 del Reglamento de la LSG 61 y modificación por el Decreto 92/2019*

*2.- La superficie mínima de la parcela sobre la cual se situará la edificación será de 2.000 metros cuadrados, excepto para los usos regulados en los artículos 35.1.m) de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, y 50.1.m) de este reglamento y para la ampliación de cementerios. A estos efectos, no será admisible la adscripción de otras parcelas.*

*3. La superficie máxima ocupada por la edificación en planta no excederá del 20 % de la superficie de la finca. Las instalaciones auxiliares tales como piscinas, pérgolas o pistas deportivas no tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo previsto en este apartado.*

*En el caso de invernaderos con destino exclusivo al uso agrario que se instalen con materiales ligeros y fácilmente desmontables, explotaciones ganaderas, establecimientos de acuicultura e infraestructuras de tratamiento o depuración de aguas, podrán ocupar hasta el 60 % de la superficie de la parcela, y la ampliación de los cementerios, la totalidad de la misma.*

*4. Los edificios se ubicarán dentro de la parcela, adaptándose en lo posible al terreno y lugar más apropiado para conseguir la mayor reducción del impacto visual y la menor alteración de la topografía del terreno.*

5. Los retranqueos de las construcciones a las lindes de la parcela habrán de garantizar la condición de aislamiento, no pudiendo en caso alguno ser inferiores a 5 metros.

Las instalaciones de invernaderos con destino exclusivo a uso agrario que se instalen con materiales ligeros y fácilmente desmontables no tendrán la consideración de construcciones a los efectos de lo previsto en este apartado.

6. Las condiciones de abancalamiento obligatorio y de acabado de los banales resultantes habrán de definirse y justificarse en el proyecto, de modo que quede garantizado el mínimo impacto visual sobre el paisaje y la mínima alteración de la topografía natural de los terrenos.

#### 6.11.3.4. PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL

El Plan de Ordenación del Litoral (Decreto 20/2011, do 10 de febreiro, polo que se aproba definitivamente o Plan de Ordenación do Litoral de Galicia) es un instrumento de ordenación del territorio que tiene por objeto establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona litoral basada en criterios de perdurabilidad y sustentabilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras.

En este Plan de Ordenación del Litoral se realiza una definición y análisis de las diferentes unidades de paisaje. Se realizó mediante un protocolo de actuación de 3 niveles.

- Nivel 1: Diferenciación de grandes sectores de costa representativos. La zona de estudio pertenece al sector Rías Baixas.
- Nivel 2: Individualización de sectores característicos dentro de aquellas. La zona de estudio pertenece al sector Rías de Arousa, que abarca desde la Punta da Covasa, en el extremo ibeirense de la ría, hasta la Punta Estofallas en la costa externa de Sanxenxo.
- Nivel 3: Caracterización, definición y cartografía de las diferentes unidades de paisaje presentes en cada uno de los sectores. Se han definido, cartografiado y caracterizado 428 unidades de paisaje litorales y 214 unidades de paisaje prelitorales. Illa de Arousa e arquipélago de Rúa e Os Guidoios

El Modelo Territorial previsto en el Plan de Ordenación del Litoral supone la complementariedad, coordinación y relación de determinaciones aplicadas a una serie de elementos que responden al siguiente esquema:

Áreas del Plan de Ordenación del Litoral en las que se divide la totalidad del territorio comprendido dentro del ámbito de aplicación del Plan de Ordenación del Litoral, constituidas por:

a. Áreas continuas:

##### 1. Protección ambiental

- Protección intermareal: Son las áreas, recogidas en la cartografía, en las que el escenario costero se prolonga por rías y estuarios, generando formas asociadas a las dinámicas fluvio-marinas, compartiendo sus mismas características y valores de conservación.

Engloba los espacios de elevado valor natural y ambiental que albergan las llanuras intermareales, así como las marismas altas y bajas.

- Protección costera: Son las áreas, recogidas en la cartografía, que conforman los elementos más singulares y representativos del escenario costero, incluyendo significativos valores ambientales que deben ser objeto de conservación.

Engloba espacios de elevado valor natural y ambiental, así como paisajístico, en concreto, las geoformas rocosas (acantilados, islas e islotes) y los sistemas playa-duna junto con las formaciones vegetales costeras asociadas. Del mismo modo se incluyen en esta categoría los espacios afectados por las dinámicas litorales.

#### 2. Mejora ambiental y paisajística.

Las áreas de mejora ambiental y paisajística, recogidas en la cartografía, abarcan el territorio comprendido entre la costa y los primeros ejes y espacios que articulaban el modelo de organización tradicional, incluyendo de este modo el paisaje litoral próximo a la costa.

Engloba, por tanto, las llanuras, las vertientes litorales y el espacio rural más directamente asociado al mar. Constituye, en la mayor parte de los casos, las áreas sometidas durante las últimas décadas a la mayor presión antrópica, en las que se hace necesario conservar y, en su caso, recuperar su calidad ambiental y paisajística preservándola de inadecuados procesos de ocupación edificatoria, especialmente aquellos dispersos, difusos e incoherentes con el modelo territorial propuesto.

#### 3. Ordenación litoral.

Las áreas de ordenación, recogidas en la cartografía, abarcan las planicies costeras y laderas o montes de transición situados tras el frente litoral en las que, en la mayoría de las ocasiones, se pueden encontrar asentamientos ligados visualmente o funcionalmente a los paisajes litorales.

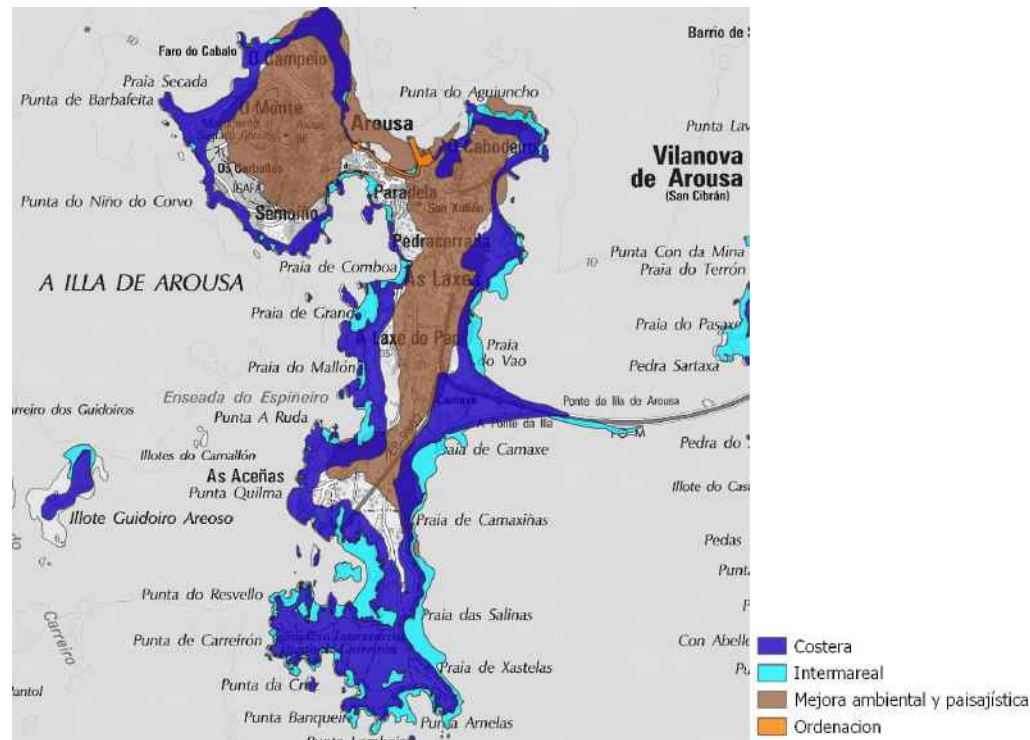


Imagen 119. Áreas continuas

**b. Áreas discontinuas:**

1. Corredores. Los corredores, tomando como base territorial los cursos de agua, se definen como elementos lineales que garantizan, no solo la conectividad biológica, sino los flujos de agua, materiales y energía, colaborando a evitar la fragmentación del paisaje. Se encuentran recogidos en esta categoría, entre otros, los cursos de agua y su vegetación de ribera, así como los espacios adyacentes necesarios para el buen funcionamiento de los hábitats de especial valor ecológico que los conforman, actuando como garantes de la conectividad entre las áreas costeras y los espacios interiores de valor ambiental.

2. Espacios de interés. Se incluyen en esta categoría los espacios que poseen una geomorfología singular, contienen taxones endémicos, vulnerables o de distribución reducida o se reconocen como paisajes que inciden en el imaginario colectivo del litoral de Galicia.

La particularidad de cada uno de ellos se encuentra recogida, a su vez, en la cartografía de Usos y elementos para la valoración así como en las fichas de las unidades de paisaje, hallándose identificados como Espacios de Interés Paisajístico (EIP), Espacios de Interés Geomorfológico (EIX) y Espacios de Interés de Taxones (EIT).

3. Red de Espacios Naturales de Galicia. Estas áreas discontinuas se corresponden con los ámbitos que conforman la Red de Espacios Naturales recogidos en alguna de las categorías de protección establecidas en el art 9 de la Ley 9/2001 de Galicia, de 21 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.

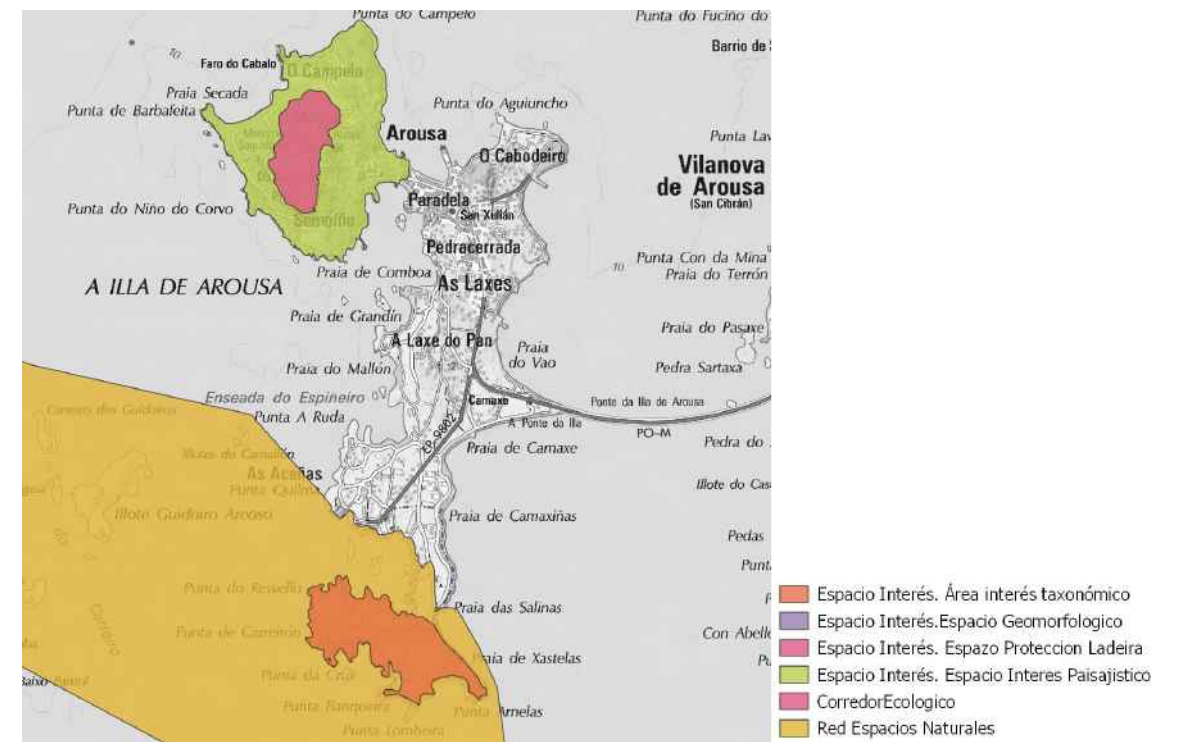


Imagen 120. Áreas discontinuas

**Art. 46.- Usos y actividades**

A los efectos del presente plan, sin perjuicio de lo establecido en él, para los desarrollos urbanísticos, los usos y actividades admisibles en los suelos clasificados por el planeamiento como rústicos y, por lo tanto, no sometidos a procesos de urbanización serán los siguientes:

**2. Actividades y usos constructivos:**

m. Infraestructuras de abastecimiento, tratamiento, saneamiento y depuración de aguas, de gestión y tratamiento de residuos, e instalaciones de generación o infraestructuras de producción de energía.

**Art. 47.- Clasificación de los usos**

1. Con el objetivo de establecer la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y valorización de las zonas costeras se regulan a continuación los usos de cada una de las Áreas continuas y discontinuas del POL, clasificados en:

**a. Permitidos.**

b. Incompatibles.

c. Compatibles.

Regulación de usos específica para cada elemento.

Protección intermareal: se consideran compatibles los usos relacionados en el artículo 46, apartados 1A1, 2E2, 2F, 2L1, **2M**, 2Ñ, 2O, 2Q, 2R y 3C.

Protección costera: Se consideran compatibles los usos relacionados en el artículo 46, apartados 1A1, 1I, 2E2, 2F, 2G1a, 2I, 2J1, 2J2, 2L1, 2M, 2N, 2Ñ, 2O, 2Q, 2R y 3C.

Mejora ambiental y paisajística: Se consideran compatibles los usos relacionados en el artículo 46, apartados 1A1, 1A2, 1D, 1E, 1I, 2A2, 2B, 2C, 2D, 2F, 2G1a, 2G1b, 2G2, 2H, 2I, 2J1, 2J2, 2L1, 2L2, 2M, 2O, 2P y 3C.

Ordenación: Se consideran permitidos los usos relacionados en el artículo 46, apartado 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1C, 1D, 1F, 1H, 2A1, 2A2, 2A3, 2B, 2C, 2D, 2E2, 2F, 2H, 2I, 2J1, 2J2, 2L1, 2L2, 2M, 2N, 2Ñ, 2O, 2P, 2Q, 2R, 3A, 3B, 3C y 3D.

Espacios de Interés: Se consideran compatibles los usos relacionados en el artículo 46, apartados 1A1, 1A2, 1I, 2B, 2C, 2D, 2E2, 2F, 2G1a, 2G2, 2I, 2J1, 2L1, 2M, 2N, 2Ñ, 2Q, 2R y 3C.

Red de Espacios Naturales de Galicia: En estos espacios los usos serán los regulados mediante los instrumentos de ordenación específica recogidos en su legislación sectorial y, en su ausencia, los expresados en el artículo 58 precedente.

#### 6.11.3.5.LEY DE COSTAS.

De acuerdo con el referido artículo 44.6 de la Ley de Costas y el artículo 96 de su Reglamento, *las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros veinte metros de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar ni de los primeros veinte metros de los terrenos colindantes.*

#### 6.11.4. INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

##### Infraestructura viaria:

Todas las carreteras tienen carácter convencional y ninguna es de titularidad estatal.

- PO-307: carretera de acceso a la isla. Deiro (PO-549) – Illa de Arousa.
- PO-299. Illa de Arousa (PO-307) – Porto de Xufre.
- Avda. da Ponte (coincidente con la E.P. nº 9801 -Ponte-Laxes).
- Rúas Castelao (coincidente coa E.P. nº 9803 –Embarcadoiro-Centro; en parte).

- Rúa das Aceñas (coincidente coa E.P nº 9802 –Estrada-Aceñas-)Avda. do Cantiño. Ribeira do Chazo.

##### Infraestructura energética.

Las líneas eléctricas de media tensión son en su mayor parte subterráneas, salvo algún tramo de las mismas en el exterior del casco urbano que es aéreo.

#### 6.11.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

De acuerdo con la información disponible en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, visor Geoportal (<http://sig.mapama.es>), en la zona de estudio no hay ningún Monte de Utilidad Pública.

En cambio, si que se localizan varios Montes vecinales en mano común, que se engloban dentro de los montes privados.

De acuerdo con la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia, son montes vecinales en mano común los montes privados de naturaleza germánica que, con independencia de su origen, sus posibilidades productivas, su aprovechamiento actual y su vocación agraria, pertenezcan a las comunidades vecinales en su calidad de grupos sociales, y no como entidades administrativas, y vengán aprovechándose consuetudinariamente en régimen de comunidad, sin asignación de cuotas, por los miembros de aquellas en su condición de vecinos. Los montes vecinales en mano común son bienes indivisibles, inalienables, imprescriptibles e inembargables. Las comunidades de montes vecinales en mano común tendrán plena capacidad jurídica para la realización de actos o negocios jurídicos vinculados a la gestión y defensa de los recursos de su monte.



Imagen 121. Montes vecinales en mano común

### 6.11.6. VÍAS PECUARIAS

De acuerdo con la información disponible en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, visor Geoportal (<http://sig.mapama.es>), en la zona de estudio no hay ninguna vía pecuaria.

## 6.12. PAISAJE

### 6.12.1. UNIDADES DE PAISAJE

Las Unidades de Paisaje se definen a partir de la consideración de los elementos y factores naturales y/o humanos, que le proporcionan una imagen particular y lo hacen identificable o único. Estas se definen independientemente de los límites administrativos, enmarcándose en su contexto regional e integrándose con las unidades paisajísticas de las zonas adyacentes.

La identificación de unidades de paisaje constituye una herramienta muy útil para lograr una gestión sostenible del territorio. La unidad paisajística se define como una porción del territorio cuyo paisaje posee una cierta homogeneidad en sus características perceptuales, así como un cierto grado de autonomía visual.

### 6.12.1.1. UNIDADES DE PAISAJE EN UN CONTEXTO GENERAL

La publicación titulada "Atlas de los Paisajes de España" (VVAA. MATA OLMO, R., SANZ HERRÁIZ, C., Universidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2003), propone una clasificación de los paisajes donde las unidades básicas de la taxonomía jerarquizada son los paisajes o unidades de paisaje.

Según este Atlas, la zona de actuación se encuentra ubicada en la siguiente unidad de paisaje:

Unidad de paisaje	Tipo de paisaje	Asociación
Ría de Arousa y montes litorales	Grandes rías gallegas (rías bajas)	Rías, marinas y rasas cantábrico - atlánticas

Tabla 69. Unidad de paisaje Atlas de los paisajes de España

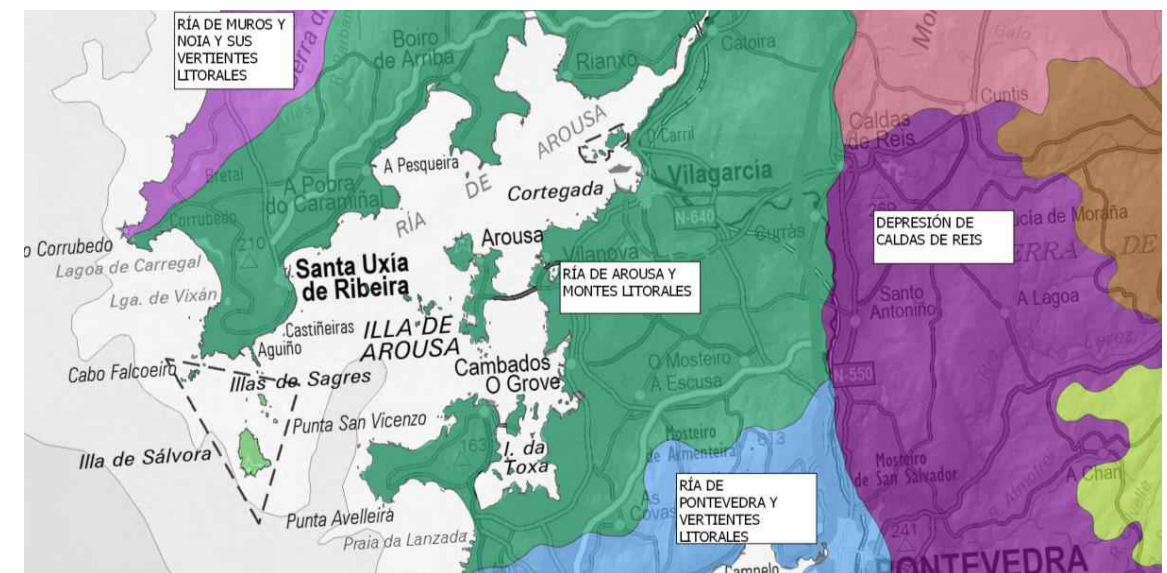


Imagen 122. Unidades de Paisaje. Atlas de los Paisajes de España.

### 6.12.1.2. CATÁLOGO DE LOS PAISAJES DE GALICIA

El Catálogo de los paisajes de Galicia (Decreto 119/2016, de 28 de julio, por el que se aprueba el Catálogo de los paisajes de Galicia) se aprueba de conformidad con la Ley 7/2008 de protección del paisaje de Galicia.

La identificación de los distintos tipos de paisaje (unidades de primer nivel) se obtienen a partir de tres elementos básicos conformadores del paisaje: geomorfología (relieve), clima y uso o cobertura del suelo.

El catálogo recoge además las 50 comarcas y las 12 grandes áreas paisajísticas del Mapa de las Grandes Áreas Paisajísticas de Galicia como unidades de paisaje de segundo y tercer nivel respectivamente.

Dentro de las 12 grandes áreas paisajísticas, la zona de estudio se localiza en la denominada Gran Área Paisajística Rías Bajas.

Para los efectos de catalogación paisajística se subdivide esta Gran Área en siete comarcas paisajísticas, perteneciendo la zona de estudio a la denominada Umia – O Salnés.

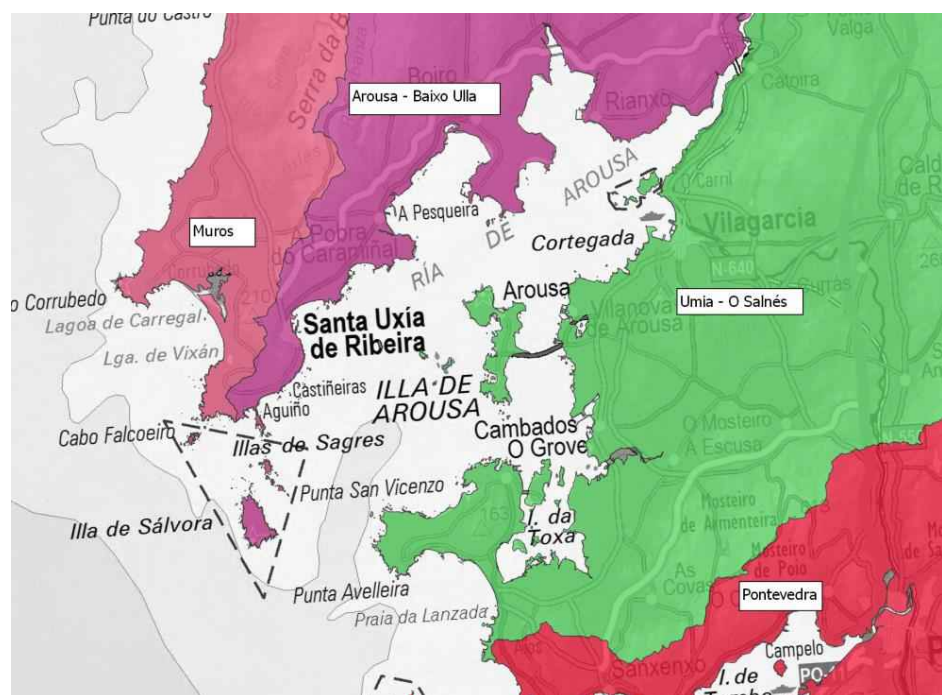


Imagen 123. Comarcas Paisajísticas. Catálogo de los Paisajes de Galicia.

El Catálogo de los paisajes de Galicia, al amparo de lo dispuesto en el artículo 9.3 de la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, identifica determinadas zonas geográficas como áreas de especial interés paisajístico, en atención a los valores naturales y culturales allí presentes.

En la zona de estudio no hay ningún área de especial interés paisajístico (AEIP).

### 6.12.1.3. UNIDADES DE PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para la división de las unidades de paisaje de la zona de estudio vamos a utilizar los tres elementos básicos que se mencionan en el Catálogo de los Paisajes de Galicia: relieve, clima y uso de suelo.

De este modo vamos a diferenciar las siguientes unidades de paisaje:

### UP1. Costera

Esta unidad engloba la franja de litoral costero, incluyendo las playas. La única vegetación existente es la presente en las rocas y zonas cercanas a la playa. Es una zona poco antropizada.



Imagen 124. Unidad de paisaje Costera.

### UP2. Urbano

Esta unidad está formada por el núcleo urbano de A Illa de Arousa, así como zonas urbanizadas o industriales. La única vegetación existente es la ornamental.



Imagen 125. Unidad de paisaje Urbano y diseminados.

### UP3. Diseminado

Esta unidad está formada por el diseminado urbano existente en la isla, con agrupaciones de casas que se mezclan con huertas, pastos, incluso alguna masa de matorral o forestal



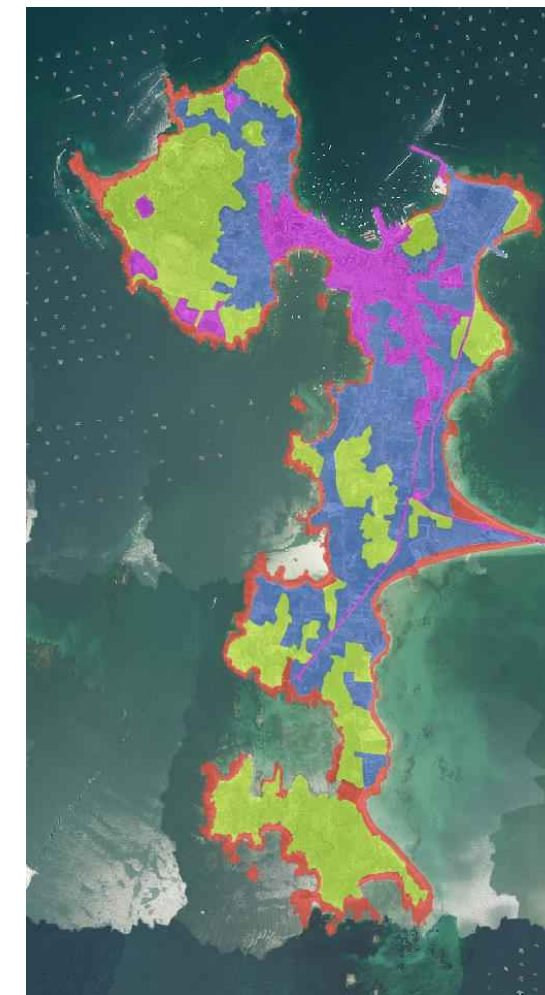
Imagen 126. Unidad de paisaje diseminado.

**UP4. Forestal y matorral**

Esta unidad está formada por las tierras ocupadas tanto por las unidades de matorral como por las formaciones forestales.



Imagen 127. Unidad de paisaje Forestal - matorral.



**UNIDADES DE PAISAJE**

- Urbano
- Diseminado
- Forestal y matorral
- Costera

Imagen 128. Unidades de paisaje en la zona de estudio.

Unidad de Paisaje	EDAR E INSTALACIONES AUXILIARES (M2)	IMPULSIÓN (M)	EMISARIO TERRESTRE (M)	LÍNEA ELÉCTRICA (M)
UP2. Urbano	7.323		71	
UP4. Forestal y matorral	2.501	163	213	510
<b>TOTAL</b>	<b>9.824</b>	<b>163</b>	<b>284</b>	

Tabla 70. Superficie y longitud de afección por unidades de paisaje.

**6.12.1.4. LEY 7/2008, DE 7 DE JULIO, DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE DE GALICIA**

La Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia y el Plan territorial integrado del litoral de Galicia, regulan las actuaciones sujetas a estudios de impacto e integración paisajística.

El artículo 11 de la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, en su apartado 1 establece que “en todos los proyectos que deban someterse al procedimiento de declaración de impacto ambiental, según se establece en la legislación sectorial vigente, las entidades promotoras habrán de



incorporar en el estudio de impacto ambiental un estudio de impacto e integración paisajística, documento específico en el que se evaluarán los efectos e impactos que el proyecto pueda provocar en el paisaje y las medidas de integración paisajística propuestas por dichas entidades.”

En el apartado 4 recoge que “el Consello de la Xunta de Galicia determinará, vía reglamentaria, en las zonas geográficas identificadas como Áreas de especial interés paisajístico, los supuestos en los que se podrá exigir a las entidades promotoras, no sometidas a los procedimientos de declaración y evaluación de impacto ambiental, incorporar al proyecto un estudio de impacto e integración paisajística, al objeto de considerar las repercusiones que puedan tener sobre el paisaje la ejecución de las actuaciones, obras o actividades que se pretendan desarrollar, así como exponer los criterios para su integración. A tal efecto, en la determinación de estos supuestos se tendrán en cuenta parámetros tales como la existencia de espacios naturales protegidos, la distancia a la línea de costa, el volumen de edificación, la superficie afectada por el proyecto, las afecciones a los recursos naturales y la presencia de elementos valiosos del patrimonio natural y cultural.”

El presente proyecto no está sometido al procedimiento de declaración de impacto ambiental, por lo que no se adjunta el documento específico de integración paisajística, pero sí que se desarrollan en los siguientes apartados la valoración del paisaje de la zona de estudio, dividiendo la misma en unidades de paisaje, y realizando un estudio de la calidad y fragilidad paisajística, así como de la accesibilidad visual del mismo.

#### 6.12.1.5. VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO

##### 6.12.1.5.1. CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

La calidad visual de un paisaje es el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o, de otra manera, su mérito para que su esencia, su estructura actual, se conserve (RAMOS; 1987).

Para determinar la calidad visual intrínseca del paisaje de la zona de actuación se utiliza un método indirecto basado en el análisis de las categorías estéticas del terreno (variedad, intensidad, contraste, etc.), concretamente el método empleado es el propuesto por el Boureau of Land Management (BLM) de U.S.A., aplicado en la planificación territorial.

Este método valora la calidad visual a partir de las características visuales básicas (forma línea, color, textura) de los componentes del paisaje (fisiografía, vegetación, agua, etc.). Los criterios de valoración de la calidad aplicados por el BLM, a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación, se recogen en la siguiente tabla.

Indicador	Unidad de paisaje	Tipo de paisaje	Asociación
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente; o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, con pocos o ningún detalle singular.

Indicador	Unidad de paisaje	Tipo de paisaje	Asociación
	singular y dominante, como glaciares.		
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no dominante en el paisaje.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen la calidad escénica.
	2	0	- 1 a - 4

Tabla 71. Criterios de ordenación y puntuación calidad visual. Fuente: Boureau of Land Management.

Según la suma total de las valoraciones que recibe, cada Unidad de Paisaje se clasifica según los siguientes rangos de calidad visual:

- **Clase A (calidad visual ALTA):** Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos).
- **Clase B (calidad visual MEDIA):** Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- **Clase C (calidad visual BAJA):** Áreas con características comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Así, la valoración para la **calidad visual** según el método BLM para las unidades de paisaje presentes en la zona de estudio es la siguiente:

Indicador	UP1	UP2	UP3	UP4
Morfología	5	1	1	3
Vegetación	1	1	3	5
Agua	5	0	0	0
Color	5	1	3	3
Fondo escénico	5	3	3	3
Rareza	6	1	1	2
Actuaciones humanas	2	0	0	0
Suma total	29	7	11	16
Clase de calidad visual	ALTA	BAJA	BAJA	MEDIA

Tabla 72. Valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje.

#### 6.12.1.5.2. FRAGILIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

La fragilidad visual intrínseca (FVI) se ha estimado mediante un algoritmo basado en el utilizado en la metodología de paisaje del Plan Eólico de Castilla y León. La fórmula matemática de dicho Plan empleaba seis indicadores: la pendiente predominante (P), con tres opciones en la estimación (ALTA, normalizada a 1; MEDIA, normalizada a 0,5 y BAJA, normalizada a 0); la orientación dominante (O) con dos opciones en la estimación (UMBRÍA, normalizada a 0 y SOLANA o TODAS DIRECCIONES, normalizada a 1); la densidad de la vegetación (D) con tres opciones en la estimación (ALTA, normalizada a 0; MEDIA, normalizada a 0,5 y BAJA, normalizada a 1); la altura de la vegetación dominante (A), con tres opciones en la estimación (ALTA, normalizada a 0; MEDIA, normalizada a 0,5 y BAJA, normalizada a 1); la diversidad de la vegetación (DIV) con tres opciones en la estimación (ALTA, normalizada a 0; MEDIA, normalizada a 0,5 y BAJA, normalizada a 1); y el contraste causado por la vegetación con otros elementos (suelo, roca, nieve, agua) con tres opciones en la estimación (ALTO, normalizado a 0; MEDIO, normalizado a 0,5 y BAJO, normalizado a 1).

En este estudio se ha incluido un indicador más, la naturalidad del territorio (N), que resulta útil para la valoración de la fragilidad, dado que los paisajes muy humanizados con abundancia de elementos artificiales, especialmente aquellos de características similares (tamaño, forma, color, disposición espacial) a las de las actuaciones proyectadas, son menos frágiles que los paisajes con escasa presencia de elementos artificiales. Para este indicador se han considerado tres opciones en la estimación (ALTA, normalizada a 1; MEDIA, normalizada a 0,5 y BAJA, normalizada a 0).

El algoritmo modificado queda de la siguiente manera:

$$FVI = 0,25 \times (1,5 \times P + 0,75 \times O + 0,75 \times 0,25 \times (D+A+DIV+C) + N)$$

La zona de estudio ha sido analizada atendiendo a los indicadores anteriormente expuestos, y se le ha asignado una cifra tras la aplicación del algoritmo. La fragilidad visual se ha clasificado en ALTA, MEDIA o BAJA según el resultado de dicho algoritmo, con el siguiente criterio: de 0 a 0,30, fragilidad baja; de 0,30 a 0,70, fragilidad media y de 0,70 a 1, fragilidad alta.

Indicador	UP1		UP2		UP3		UP4	
	Caracterización	Valor	Caracterización	Valor	Caracterización	Valor	Caracterización	Valor
Pendiente dominante	Alta	1	Baja	0	Media	0,5	Alta	1
Orientación dominante	Todas direcciones	0,5	Todas direcciones	0,5	Todas direcciones	0,5	Todas direcciones	0,5
Altura vegetación dominante	Baja	1	Alta	0	Media	0,5	Alta	0
Densidad vegetación dominante	Baja	1	Baja	1	Media	0,5	Alta	0
Diversidad vegetación	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Alta	0
Contraste vegetación con suelo, roca, agua, nieve	Alta	0	Baja	1	Media	0,5	Media	0,5
Naturalidad	Alta	1	Baja	0	Media	0,5	Alta	1
Puntuación y valoración Fragilidad total	ALTA	0,859	BAJA	0,234	0,523	MEDIA	0,742	ALTA

Tabla 73. Valoración de la fragilidad visual de las unidades de paisaje.

#### 6.12.1.5.3. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

##### Análisis visual

Debido a la importancia que puede tener el impacto paisajístico del proyecto, se ha realizado un análisis informático de intervisibilidad. Tomando como base el modelo digital del terreno de la zona de estudio, se han realizado las cuencas visuales desde los principales edificios o elementos que componen la EDAR.

ELEMENTO/EDIFICIO	ALTURA
Pretratamiento	6 metros
Desodorización	9 metros
Edificio de control	4 metros
Reactor biológico	2 metros
Deshidratación de fangos/Soplantes biológico	5 metros
Tolva de fangos	6 metros

Tabla 74. Alturas de los principales edificios/elementos EDAR.

Con esta cuenca visual se han obtenido los puntos sensibles que observarán la infraestructura.

La afección paisajística ha sido valorada en virtud del número de edificios/elementos percibidos por estos puntos sensibles, así como de la distancia existente entre el punto sensible y los elementos divisados.

El proceso para la obtención de las cuencas visuales que se ha llevado a cabo puede resumirse en los puntos que se indican a continuación.

### Obtención del modelo digital del terreno (MDT)

Se ha utilizado como base el modelo digital del terreno 2ª Cobertura (2015-Actualidad) con paso de malla de 2 m del Centro Nacional de Información Geográfica.

El área considerada es una envolvente de la parcela en la que se ubicará la EDAR con una radio de 1.500 metros de radio. Se ha escogido este umbral como la distancia a partir de la cual los elementos que componen la EDAR dejan de ser nítidos con las condiciones normales de visibilidad.

### Desarrollo de las cuencas visuales

Para la obtención de la cuenca visual se ha utilizado como información de partida el MDT y la ubicación de los elementos más elevados de la EDAR.

La herramienta GIS rastrea todos los puntos del área de estudio considerada y analiza las variables de cota, pendiente y orientación de cada uno de ellos en virtud de los parámetros de análisis considerados, determinando la cuenca visual correspondiente a cada punto de observación estudiado.

Se ha usado como distancia de observación un radio de 1.500 m desde cada uno de los elementos, lo que supone un área perimetral que ha definido el alcance considerado en la interpretación y valoración de las cuencas visuales.

Este radio de observación puede considerarse más que suficiente para la valoración de impactos visuales, pues debe tenerse en cuenta que a esta distancia el impacto visual será despreciable aun cuando las condiciones atmosféricas de visibilidad resulten óptimas. No obstante, aunque este alcance visual pueda resultar superior cuando el observador se sitúe en puntos elevados con buenas perspectivas, se reducirá en gran medida bajo condiciones de cierta humedad atmosférica, brumas, partículas en suspensión, posición solar, etc.

El análisis de intervisibilidad se ha desarrollado sin considerar restricciones en los ángulos de visión del observador, utilizando la altura proyectada de los elementos más elevados de la EDAR.

Se ha tomado una altura del observador de 1,70 m. No se ha tenido en cuenta la existencia de posibles obstáculos en la intervisibilidad con los elementos de la EDAR, en particular los referidos a la vegetación existente y edificios. De esta manera, el análisis se ha realizado bajo condiciones muy conservadoras por lo que los resultados obtenidos corresponden al caso más desfavorable.

A continuación se presenta las cuencas visuales acumulada de los principales elementos que componen la EDAR.

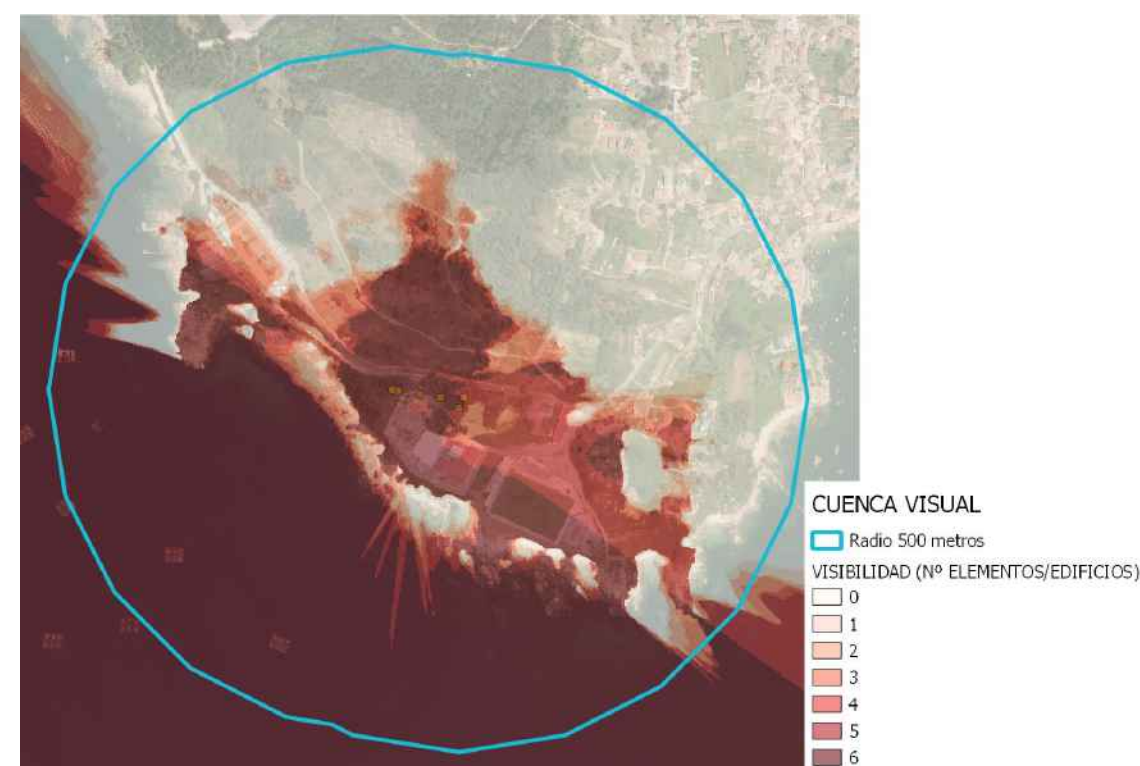
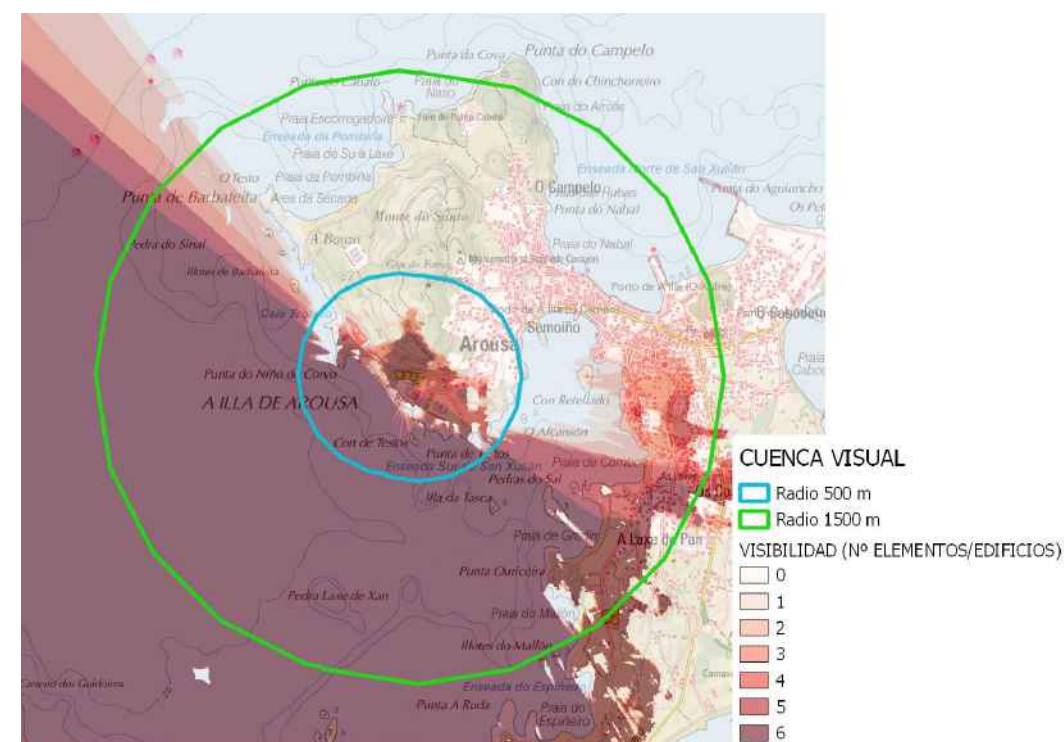


Imagen 129. Análisis visibilidad.

La cuenca visual se extiende fundamentalmente hacia el NW y SE. Hacia el norte/noroeste la cuenca visual se extiende fundamentalmente sobre la UP4. Forestal y matorral, hacia el NE sobre la UP3. Diseminado, aunque solamente en un radio de 150-200 metros y hacia el S sobre la unidad UP1. Costera.

En el entorno más cercano (menos de 500 metros), los elementos que componen la EDAR apenas serán vistos por unas cuantas viviendas dispersas existentes en las cercanías.

A partir de esa distancia y debido a la altura de las edificaciones y elementos que componen la EDAR (9 metros el más alto correspondiente a la desodorización) y el acabado de los mismos, similar a las edificaciones existentes en el entorno será mucho menos perceptible. Como se observa en la cuenca visual, alguno de los elementos que componen la EDAR podrían ser vistos desde el entorno de A Laxe do Pan y la Praia de Gradín.

## 7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

### 7.1. PROCESOS Y RIESGOS NATURALES

#### 7.1.1. RIESGOS SÍSMICOS

La ocurrencia de grandes terremotos en zonas densamente pobladas o de gran desarrollo industrial produce catastróficas consecuencias. Una forma de estudiar las medidas contra los terremotos es la peligrosidad sísmica, concepto basado en la probabilidad de ocurrencia, durante un determinado período de tiempo, de un terremoto de ciertas características (*Instituto Geográfico Nacional, 2014*).

Los grados de intensidad sísmica según la escala *European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)* se miden según los efectos provocados por el terremoto en las personas, los efectos en los objetos y en la naturaleza y los daños en edificios. En España, se encuentran los siguientes grados de intensidad sísmica:

- I. No sentido
- II. Apenas sentido
- III. Débil
- IV. Ampliamente observado
- V. Fuerte
- VI. Levemente dañino
- VII. Dañino
- VIII. Gravemente dañino



Imagen 130. Peligrosidad sísmica en España (Fuente: IGN)

Como se puede observar en la imagen anterior, la zona de ubicación del proyecto se encuentra en una zona cuya intensidad es menor de VI.

Según la *Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)*, norma utilizada para la construcción de edificios e infraestructuras, la peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad (g), la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ), un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno (*Ministerio de Fomento, 2009*).

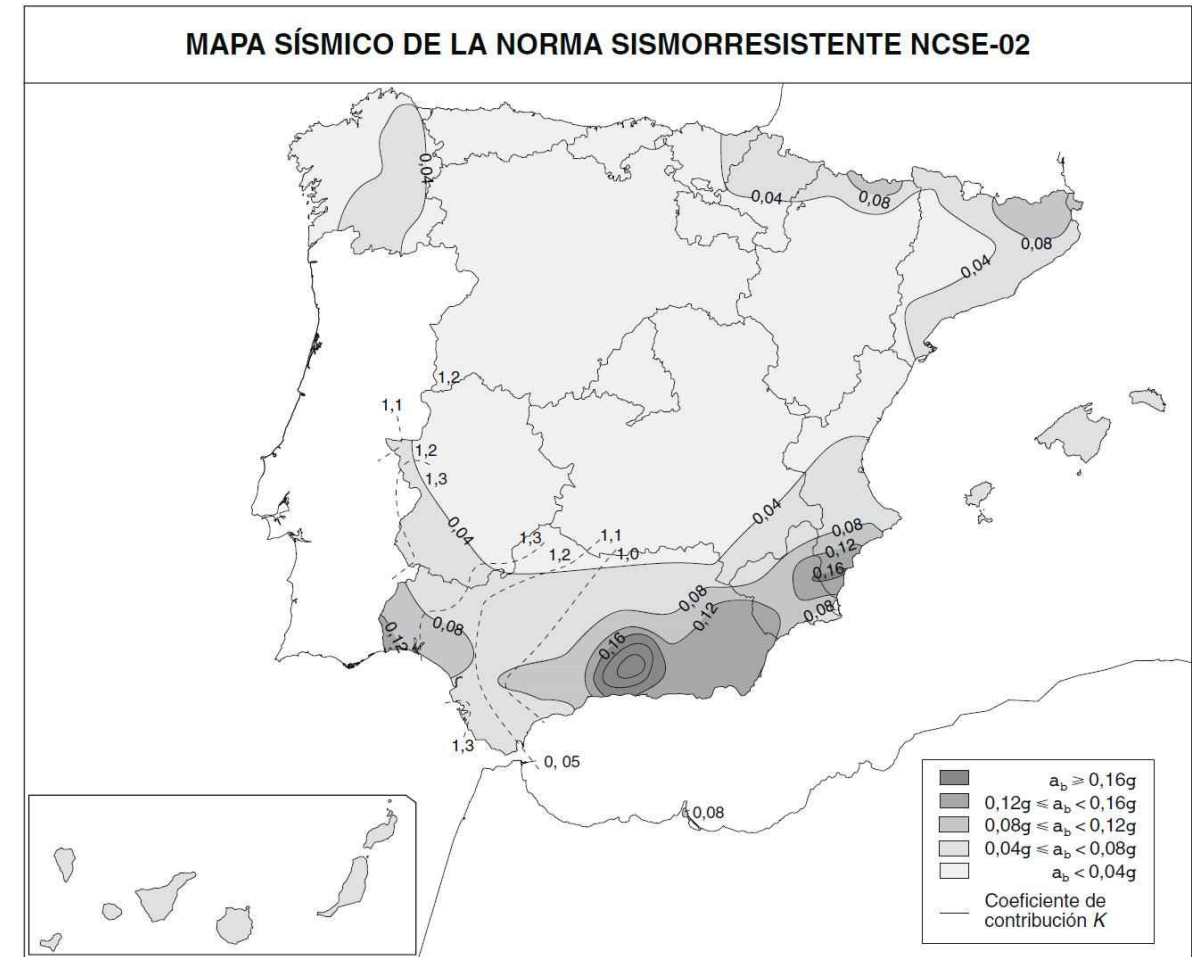


Imagen 131. Valores de aceleración sísmica básica

La zona de estudio presenta un valor de aceleración sísmica básica muy baja inferior a 0,04.

De acuerdo con los datos obtenidos del Instituto Geográfico Nacional (<http://www.ign.es/web/ign/portal/terremotos-importantes>), el registro más cercano en cuanto a terremotos se remonta al año 1930 en la localidad de Villanueva de Arosa.

### 7.1.2. RIESGOS DE INUNDACIÓN

La *Directiva 2007/60* y *Real Decreto 903/2010, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación*, que la traspone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones, reducir los efectos perniciosos de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

Consultada la cartografía de las ARPS del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica, se ha concluido que en la zona de estudio no hay ningún Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

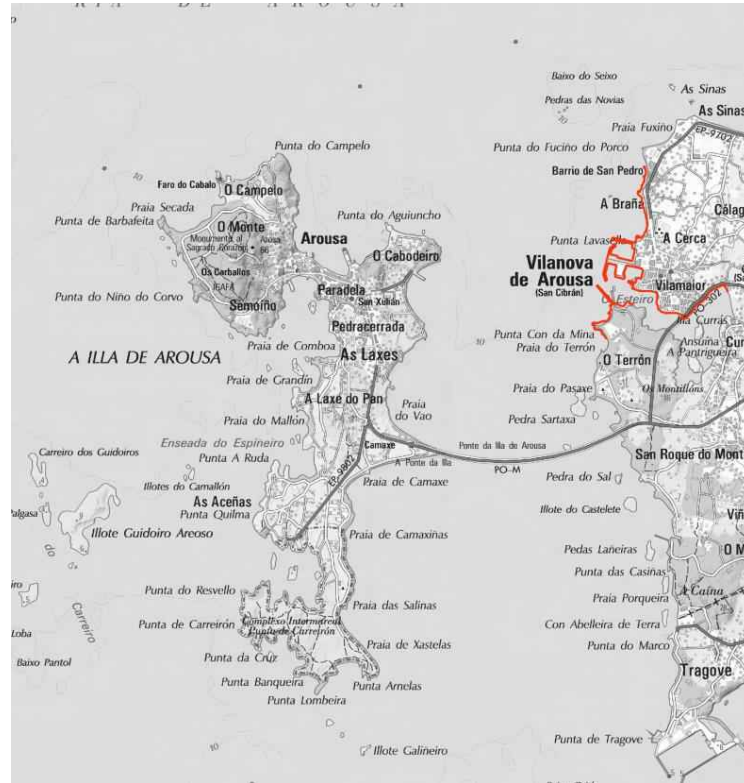


Imagen 132. Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación en la zona de estudio

El ARPSI más cercana a la zona de estudio se localiza en Vilanova de Arousa.

Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) 2º ciclo (2018)	
Código oficial europeo de la Demarcación Hidrográfica	ES014
Demarcación Hidrográfica	GALICIA-COSTA
Comunidad Autónoma	Galicia
Código oficial ARPSI	ES014-PO-04-04-12-C
Nombre de la ARPSI	Vilanova de Arousa
Longitud (Km)	6,62
Latitud (grados)	42,56498
Longitud (grados)	6,62
Nº de inundaciones históricas documentadas	0
Fecha de última inundación documentada	
Municipios afectados por la posible inundación	Vilanova de Arousa

Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) 2º ciclo (2018)	
Criterio de selección de la ARPSI	POTENCIAL
Código del subtramo de la ARPSI	ES014-PO-04-04-12-C-01
Nombre del subtramo de la ARPSI	Vilanova de Arousa
Longitud del subtramo de la ARPSI (Km)	6,62
Origen de la inundación	Marina
Mecanismo de la inundación	Superación natural de la capacidad
Posibles consecuencias para la salud humana	SI
Posibles consecuencias para el medioambiente	NO
Posibles consecuencias para el patrimonio cultural	SI
Posibles consecuencias económicas	SI
Estado	APROBADA
Modificaciones	Modificación de límites
Observaciones	Límites ajustados a elementos con riesgo

Tabla 75. ARPSI Vilanova de Arousa

Se ha consultado también la cartografía existente en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico referente a Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil.

La delimitación de estas zonas inundables se realiza a partir de un estudio hidrodinámico en el que se determinan la cota de inundación y la extensión del área inundada asociadas a los Periodos de Retorno de 100 y 500 años, correspondientes a una probabilidad de inundación media (u ocasional) y baja (o excepcional) respectivamente.

Como se observa en las imágenes siguientes la zona de estudio no se localiza en ninguna de estas zonas.



Imagen 133. Z.I con probabilidad media u ocasional (T=100 años)



Imagen 134. Z.I con probabilidad baja o excepcional (T= 500 años).

### 7.1.3. RIESGOS DE EROSIÓN

La erosión del suelo, en sus diversas manifestaciones, puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas en el territorio nacional, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. La erosión, en tanto que importante agente de degradación del suelo, constituye además uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional (Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, 2006).

#### Erosión laminar y de regueros

La erosión hídrica superficial de tipo laminar o en regueros es la que más interesa por su influencia en la degradación de los sistemas naturales, la pérdida de productividad de la tierra y la alteración de los procesos hidrológicos, especialmente cuando se considera la erosión acelerada antrópicamente, que es la que ocasiona las grandes pérdidas de suelo y está propiciada fundamentalmente por la roturación de terrenos en pendiente, la aplicación indiscriminada de prácticas agropecuarias inadecuadas, la deforestación o las grandes obras públicas.

La erosión laminar y en regueros se estima de forma cuantitativa mediante la aplicación del modelo RUSLE, que permite determinar las pérdidas de suelo medias anuales por unidad de superficie.

Para su representación y análisis se agrupan los valores de pérdidas medias de suelo, obtenidos en cada unidad elemental del territorio, en intervalos fijos denominados niveles erosivos.

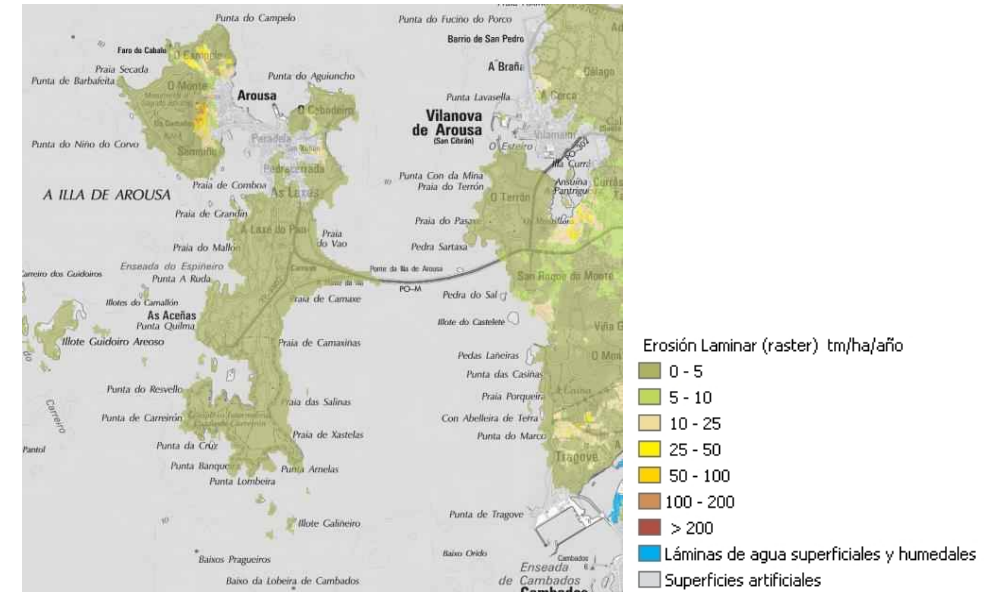


Imagen 135. Erosión laminar y de regueros. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

#### Movimientos en masa

Los movimientos en masa son mecanismos de erosión, transporte y deposición que se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno. Su interrelación con otros mecanismos de erosión es muy intensa, especialmente en las áreas de montaña, donde junto con la hidrodinámica torrencial configuran el principal proceso erosivo de las laderas. Este aspecto se patentiza en la consideración tipológica y cuantitativa de los movimientos en masa en la mayoría de las clasificaciones de torrentes.

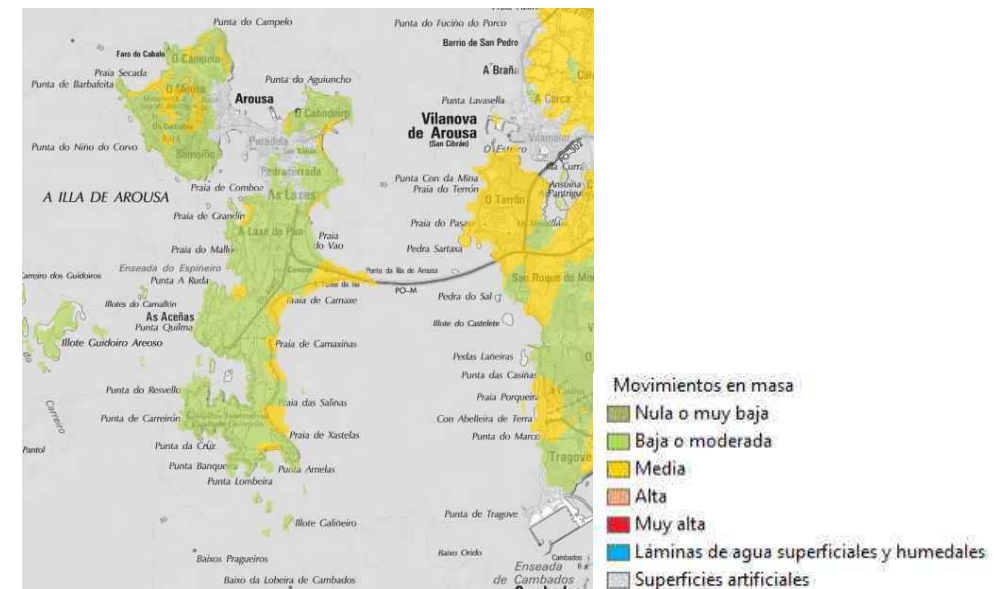


Imagen 136. Movimientos en masa (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

### Erosión eólica

La erosión eólica se puede definir como el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento. En el territorio nacional suele ser cuantitativamente menos importante que las demás formas de erosión y está condicionada a la ausencia de vegetación y a la presencia de partículas sueltas en la superficie.

Aparte del diferente agente erosivo (viento), la erosión eólica difiere en varios aspectos de la erosión hídrica. Esta última necesita que el terreno tenga una cierta pendiente y la actuación de lluvias más o menos importantes, mientras que la erosión eólica se produce sobre superficies secas de baja pendiente. Del mismo modo, en la erosión hídrica, una vez que el suelo ha sido movido de su sitio, el mismo agente no puede volver a colocarlo en su lugar de origen; esta circunstancia sí puede darse, aunque sea en parte, en la erosión eólica.

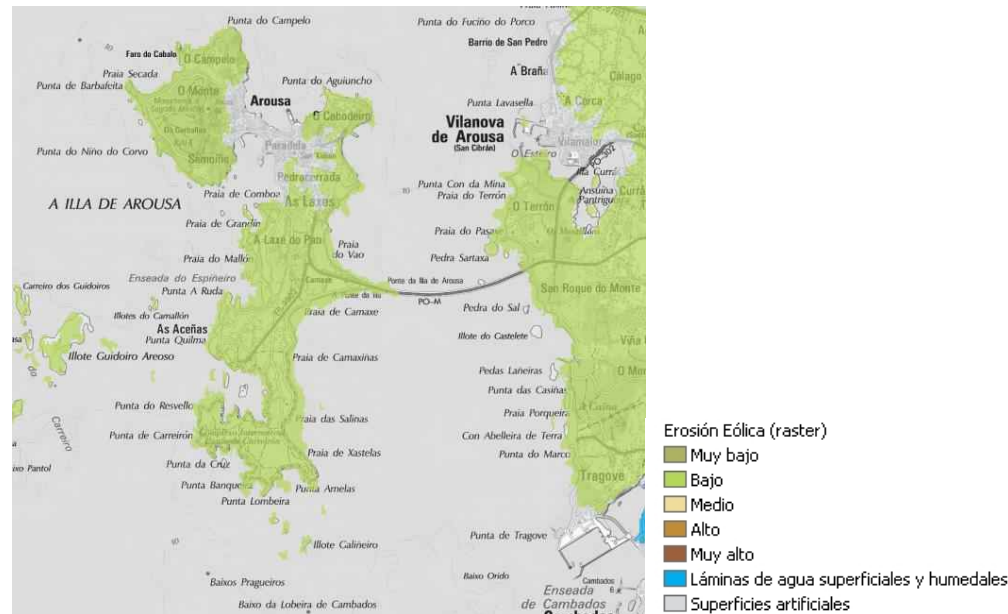


Imagen 137. Riesgo de erosión eólica (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

### Erosión en cauces

El objetivo de este módulo es realizar una clasificación cualitativa de las unidades hidrológicas en que se encuentra dividido el territorio en función del grado de susceptibilidad a presentar fenómenos torrenciales de erosión a lo largo de su red de drenaje.

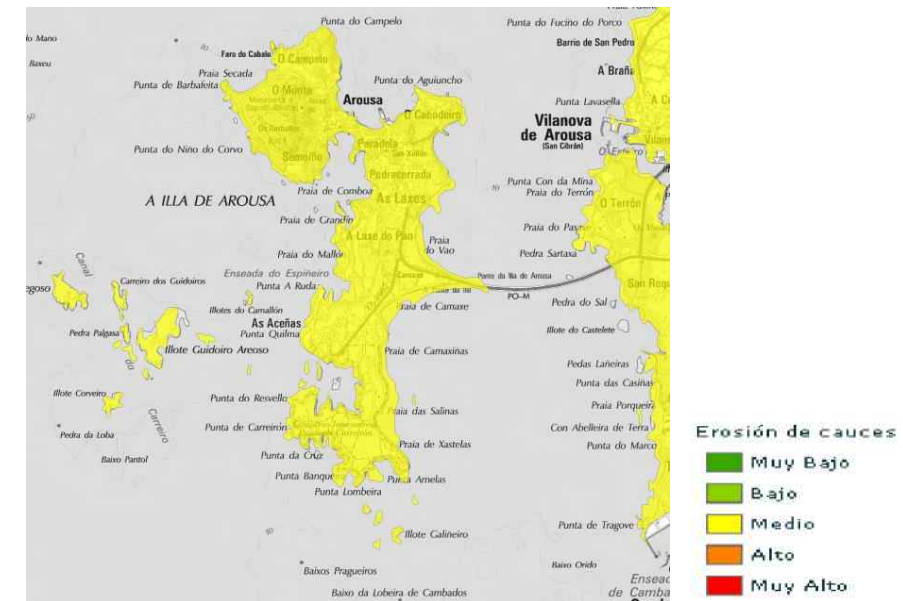


Imagen 138. Erosión en cauces (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

### 7.1.4. RIESGOS DE INCENDIO

El análisis del histórico de incendios se constituye a partir de la Base de Datos Nacional de Incendios Forestales (EGIF) de la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, la cual se obtiene a partir de los Partes de Incendio Forestal que se generan después de cada incendio desde 1961.

Los datos que se presentan reflejan la frecuencia de siniestros por término municipal para el periodo 2001-2014, ofreciéndose la información del número de conatos y de incendios, así como de la superficie forestal afectada en el municipio para dicho periodo.

NOMBRE	Nº de conatos	Nº de incendios	Total conatos + incendios	Superficie arbolada (ha)	Superficie desarbolada (ha)	Superficie forestal total (ha)	Superficie del (ha)
A Illa de Arousa	11	55	66	32,05	9,45	41,5	635,20

Tabla 76. Incendios A Illa de Arousa 2001 - 2014

Como se observa en la tabla, en la Illa de Arousa han ocurrido múltiples incendios en el periodo estudiado, afectando a gran parte de su masa forestal.

De acuerdo con la información del PLADIGA (Plan de prevención y defensa contra incendios forestales de Galicia), el concello de A Illa de Arousa pertenece al Distrito Forestal XIX. Caldas - O Salnés, Demarcación de Caldas - O Salnés. El concello de A Illa de Arousa no está incluido en el listado de Parroquias de Alta Actividade Incendiaria, pero si está clasificada como zona de alto riesgo (ZAR).



En estas zonas de alto riesgo se llevarán a cabo acciones más intensas de vigilancia, disuasión e investigación que en el resto del territorio. En estas zonas se aplicarán las restricciones y las medidas preventivas que correspondan con los valores del IRDI.

El IRDI es el índice de riesgo diario de incendio forestal, y establece, para cada una de las épocas de peligro, el riesgo diario de ocurrencia de incendio forestal, cuyos niveles son bajo (1), moderado (2), alto (3), muy alto (4) extremo (5).

## 7.2. RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS

En este apartado se va a estudiar la posible aplicación del Real Decreto 840/2015 de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Este Real Decreto, especifica en el artículo 2 el ámbito de aplicación del mismo, y en el Anexo I establece los umbrales de estas sustancias peligrosas.

En las instalaciones asociadas al proyecto la única sustancia peligrosa que se utiliza en las mismas es el policloruro de aluminio. Se estima que se utilizarán anualmente 21,25 toneladas de esta sustancia.

<b>Nombre del producto</b>	<b>POLICLORURO ALUMINIO 18%</b>
<b>N. CAS:</b>	<b>1327-41-9</b>
<b>N. CE:</b>	<b>215-477-2</b>
<b>N. registro:</b>	<b>01-2119531563-43-0000</b>
<b>Identificación peligros</b>	<b>H314. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves</b>

Tabla 77. Ficha Policloruro aluminio

Esta sustancia no está incluida en los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, por lo que no resulta de aplicación.

## 7.3. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

NOMBRE	RIESGOS SÍSMICOS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO DE EROSIÓN	RIESGO DE INCENDIO	RIESGO ACCIDENTES GRAVES SUSTANCIAS PELIGROSAS
VALORACIÓN RIESGO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO

Tabla 78. Resumen valoración de la vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

El riesgo sísmico se considera bajo, ya que la zona de estudio se encuadra en una zona con intensidad sísmica menor de VI (Levemente dañino) y presenta un valor de aceleración sísmica básica muy baja inferior a 0,04.

El riesgo de inundación se considera bajo ya que en la zona de estudio no hay Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ni zonas inundables (periodos de Retorno de 100 y 500 años).

En cuanto al riesgo de erosión, la zona de estudio presenta valores bajos de erosión laminar y de regueros, movimientos en masa y erosión eólica y medios por erosión en cauces, valorándose de forma conjunta como baja.

El riesgo de incendios se ha catalogado como Medio, debido a los incendios ocurridos en A Illa de Arousa y al emplazamiento en el que se localiza la EDAR proyectada. Entre las medidas para reducir el riesgo de incendios destacan la no utilización en las labores de restauración de las especies incluidas en la disposición adicional tercera de la Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia, así como no realizar plantaciones en el espacio entre la carretera de acceso y la EDAR. Además, la EDAR contará con las medidas de protección contra incendios exigidas e implantará el correspondiente Plan de protección ante emergencias.

El riesgo inherente a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas se considera bajo ya que la única sustancia peligrosa que se utilizará en la EDAR es el policloruro de aluminio, que no está incluida en los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, por lo que no resulta de aplicación.

## 8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 8.1. METODOLOGÍA

La evaluación del impacto ambiental provocado por el proyecto en estudio se ha realizado en dos fases.

**PRIMERA FASE: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.** Consiste en identificar las posibles alteraciones que la ejecución del proyecto (Nueva EDAR A Illa de Arousa) ocasiona sobre los diferentes factores ambientales. Para ello se construye una matriz que enfrenta las acciones del proyecto que pueden generar impactos, y los diferentes factores ambientales susceptibles de ser afectados, de forma que cada intersección o nodo de la matriz se podría corresponder con un impacto. El equipo redactor del estudio ha identificado aquellos nodos asociados a impactos posibles y significativos, y que se recogen en las matrices de las páginas siguientes, en las que se diferencian las fases de construcción y explotación.

**SEGUNDA FASE: VALORACIÓN DE IMPACTOS:** La valoración se realiza según un método cualitativo apoyado en indicadores sencillos, objetivos, representativos, relevantes y de fácil identificación que informen sobre la cuantía e importancia de las alteraciones que se producen como consecuencia del Proyecto.

Seguidamente se definen las características de los impactos detectados según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que son las siguientes:

- **Naturaleza del impacto:**
  - **Positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
  - **Negativo:** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Dependencia**
  - **Directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
  - **Indirecto:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un aspecto ambiental con otro.

- **Temporalidad**
  - **Permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
  - **Temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Reversibilidad**
  - **Reversible:** Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
  - **Irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad**
  - **Recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
  - **Irrecuperable:** Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Carácter acumulativo**
  - **Simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
  - **Acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
  - **Sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- **Periodicidad**
  - *Periódico*: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
  - *Irregular*: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Continuidad**
  - *Continuo*: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
  - *Discontinuo*: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

En base a esta caracterización se podrá estimar la valoración del impacto, diferenciando para la misma los siguientes umbrales:

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

## 8.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Teniendo en cuenta las diferentes fases de un proyecto de estas características (fase de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento) las acciones que generan afecciones al medio y los elementos afectados son:

<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desbroces/talas.</b></li> <li>• <b>Movimiento de tierras (EDAR, excavación a cielo abierto y de zanjas, entibación, terraplenado, rellenos y nivelados, préstamos, gestión de estériles excedentes...)</b></li> <li>• <b>Transporte, acopio y retirada de material.</b></li> <li>• <b>Demolición y reposición de firmes.</b></li> <li>• <b>Colocación de las tuberías.</b></li> <li>• <b>Obra civil, equipamiento y urbanización de la EDAR</b></li> </ul>
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ocupación del espacio por la infraestructura.</b></li> <li>• <b>Tratamiento del agua en la EDAR.</b></li> <li>• <b>Labores de mantenimiento de la EDAR.</b></li> <li>• <b>Generación de residuos</b></li> </ul>

Tabla 79. Acciones que generan afecciones al medio

<b>ELEMENTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aire</b></li> <li>• <b>Recursos Geológicos (Suelo, geomorfología)</b></li> <li>• <b>Hidrología</b></li> <li>• <b>Flora</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Socioeconomía</b></li> <li>• <b>Paisaje</b></li> </ul>
---	---

Tabla 80. Elementos ambientales que pueden verse afectados por el proyecto

		Desbroces/talas	Movimientos de tierras	Transporte, acopio y retirada de material	Demolición y reposición de firmes	Colocación de tuberías	Obra civil, equipamiento y urbanización EDAR
ALTERACIONES EN AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión						
	Ruidos						
ALTERACIONES EN SUELO	Alteración de la estabilidad del suelo						
	Pérdida de suelo						
	Alteración de la geomorfología						
	Compactación y degradación						
	Posible contaminación por vertidos						
ALTERACIONES EN HIDROLOGÍA	Alteración de la red de drenaje						
	Alteración de la calidad del agua						
ALTERACIONES EN VEGETACIÓN	Eliminación y degradación						
	Hábitats de interés comunitario						
ALTERACIONES EN FAUNA	Alteración de las poblaciones Desaparición y/o modificación de hábitats						
ALTERACIONES MEDIO SOCIOECONÓMICO	Dinamización económica						
	Molestias a la población						
	Afección al Patrimonio Histórico-Artístico						
	Interferencias con la ordenación del territorio						
	Interferencias de las actuaciones en el dominio público marítimo – terrestre						
	Afección a espacios naturales. RN 2000						
ALTERACIONES EN PAISAJE	Pérdida de calidad e Intrusión visual						

Tabla 81. Impactos en fase de construcción

		Ocupación del espacio por la infraestructura	Funcionamiento EDAR	Labores de mantenimiento	Generación de residuos
ALTERACIONES EN AIRE	Emisión de gases invernadero				
	Alteración de la calidad sonora				
	Emisión de olores				
ALTERACIONES EN SUELO	Posible contaminación por vertidos				
ALTERACIONES EN HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad del agua y Contaminación por vertidos				
ALTERACIONES EN VEGETACIÓN	Eliminación y degradación				
ALTERACIONES EN FAUNA	Alteración de las poblaciones				
ALTERACIONES MEDIO SOCIOECONÓMICO	Molestias a la población				
ALTERACIONES EN AISAJE	Pérdida de calidad e intrusión visual				

Tabla 82. Impactos en fase de explotación

### 8.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

La valoración se va a realizar de forma cualitativa mediante la estimación de indicadores sencillos, objetivos, representativos, relevantes y de fácil identificación que informen sobre la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia del Proyecto.

La valoración de impactos se presenta en una matriz final resumen de los impactos generados que permite visualizar de forma rápida aquellos que tienen una mayor repercusión en el medio ambiente.

## 8.4. IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 8.4.1. IMPACTOS SOBRE ATMÓSFERA/CLIMA

#### 8.4.1.1. EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN

En la fase de obras la calidad del aire se ve afectada por la emisión de partículas a la atmósfera o levantamiento de partículas de polvo, debido a los desbroces, movimientos de tierra, carga y descarga de materiales pulverulentos, así como construcción e instalación de las infraestructuras (EDAR y conexiones exteriores).

A su vez, dichas operaciones implican el uso de maquinaria que genera la emisión de gases de combustión procedentes de los motores, que también contribuyen a la reducción de la calidad del aire.

Los movimientos de tierra de la alternativa seleccionada son reducidos como se puede observar en la siguiente tabla, y la elevada pluviometría y humedad ambiental en la zona, dificultan la dispersión de las partículas por el aire, y se produce el lavado foliar mediante agua de lluvia.

	EDAR
<b>SUPERFICIE DE DESBROCE (M2)</b>	<b>9.824,00</b>
<b>TIERRA VEGETAL</b>	<b>1.473,60</b>
<b>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN PLATAFORMA (M3)</b>	<b>919,00</b>
<b>TERRAPLEN EN PLATAFORMA (M3)</b>	<b>6.812,00</b>
<b>TERRAPLEN INSTALACIONES AUXILIARES (M3)</b>	<b>3.653,95</b>
<b>EXCAVACIÓN EN ELEMENTOS EN ROCA CON EXPLOSIVOS (M3)</b>	<b>2.318,51</b>
<b>EXCAVACIÓN EN ELEMENTOS EN ROCA POR MEDIOS MECÁNICOS (M3)</b>	<b>3.122,40</b>
<b>RELLENO SELECCIONADO EN ELEMENTOS (M3)</b>	<b>1.232,08</b>

Tabla 83. Superficie de desbroce y volumen movimiento de tierras EDAR.

	CONEXIONES EXTERIORES
<b>SUPERFICIE DE DESBROCE (M2)</b>	<b>1.140,00</b>
<b>TIERRA VEGETAL</b>	<b>171,00</b>
<b>EXCAVACIÓN EN ZANJA (M3)</b>	<b>1.764,06</b>
<b>RELLENO SELECCIONADO EN ZANJA (M3)</b>	<b>1.411,68</b>

Tabla 84. Superficie de desbroce y volumen movimiento de tierras conexiones exteriores

Este impacto quedará minimizado con las medidas cautelares a adoptar en la obra, tales como movimiento de la maquinaria por trayectorias definidas previamente, control de la velocidad de los vehículos de transporte a menos de 30 km/h y realización de riegos periódicos con camión-cuba, especialmente cuando se realicen los movimientos de tierras.

En suma, el impacto de la emisión de partículas y gases a la atmósfera se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: <b>Negativo</b>	Dependencia: <b>Directo</b>	Temporalidad: <b>Temporal</b>	Reversibilidad: <b>Reversible</b>
Recuperabilidad: <b>Recuperable</b>	Carácter acumulativo: <b>Acumulativo</b>	Periodicidad: <b>Irregular</b>	Continuidad: <b>Discontinuo</b>
<b>COMPATIBLE</b>			

#### 8.4.1.2. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO

En cuanto al aumento de niveles sonoros, esta alteración se produce fundamentalmente por desbroces y talas, movimientos de tierras, colocación de colectores y por el transporte, acopio y retirada de material, así como por la obra civil, equipamiento y urbanización de la construcción de la EDAR.

En cuanto a los indicadores utilizados, se han considerado el nivel sonoro genérico emitido por una obra y el nivel de ruido de fondo del emplazamiento. El impacto por aumento del nivel sonoro sobre la fauna y sobre la población se valorará en los apartados de fauna y socioeconomía respectivamente.

Durante la fase de construcción, para los trabajos de **movimiento de tierras**, los niveles de emisión de la maquinaria a emplear en la obra, varía entre 80-120 dB (A).

Los niveles de ruido actuales son de forma general reducidos, ya que se trata de un entorno natural. El vial asfaltado que comunica el núcleo de A Illa de Arousa con la EDAR no presenta mucho tráfico, y en las proximidades del emplazamiento solamente se localizan la empresa Pescadona, S.A, la EDAR actual y el campo de fútbol.

El ruido que producen las acciones en esta fase, tiene un marcado carácter temporal relacionado con la duración de la fase de obras (18 meses), y temporal en el espacio, pues la ejecución de dichas acciones se realiza en unas zonas determinadas, cuya extensión está limitada por las características propias de la obra. Del mismo modo, el ruido es un efecto claramente discontinuo en el tiempo, produciéndose en períodos intermitentes que se corresponden con el tiempo de funcionamiento de la maquinaria, con el paso de los camiones de transporte de materiales o con las voladuras.

Se considera pertinente durante la fase de obras realizar una programación de trabajos de manera que no coincidan en el tiempo las operaciones más ruidosas, y respetar los horarios de descanso de la población limitando los trabajos al periodo diurno, además de limitar las velocidades de la maquinaria en los viales de acceso y espacio de trabajo, y definir el viario de obra ser posible por los recorridos con menos población.

El impacto de alteración de la calidad sonora del emplazamiento se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: <b>Negativo</b>	Dependencia: <b>Directo</b>	Temporalidad: <b>Temporal</b>	Reversibilidad: <b>Reversible</b>
Recuperabilidad: <b>Recuperable</b>	Carácter acumulativo: <b>Acumulativo</b>	Periodicidad: <b>Irregular</b>	Continuidad: <b>Discontinuo</b>
<b>COMPATIBLE</b>			

## 8.4.2. IMPACTOS SOBRE GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELO

### 8.4.2.1. PÉRDIDA DE SUELO

La pérdida de suelo se producirá principalmente por los desbroces, movimientos de tierras para la colocación de los colectores, explanación de la EDAR, etc.

Los indicadores empleados para valorar este impacto son las superficies afectadas. En el apartado 8.4.1.1 Emisión de partículas y gases de combustión se adjunta la tabla con los movimientos de tierras. La superficie de desbroce total (EDAR y conexiones exteriores) es de 10.964 m<sup>2</sup>.

En los movimientos de tierra de la EDAR se considera que el material excavado no es apto para su utilización como relleno, por lo que la totalidad del material excavado se trasladará a vertedero y el relleno se realizará en su totalidad con materiales procedentes de préstamo. Se asume esta hipótesis dado que no existe en esta fase información sobre la calidad del material excavado. En el proyecto constructivo formará parte del estudio geotécnico la valoración de la posibilidad de reaprovechar el material excavado, en función de los requisitos geotécnicos que demande la cimentación de los distintos elementos.

En cuanto a las zanjas de conducciones externas, se desarrollarán en gran parte de su trazado por viales existentes, por lo que es predecible que se encajen en la plataforma granular de estos viales y que este relleno sea en parte aprovechable. Para los cálculos se va a suponer un reaprovechamiento entorno del 65-70%.

En cuanto a la primera capa de tierra vegetal eliminada en las labores de despeje y desbroce, se acopiará en caballones para su posterior reutilización en la obra.

Se proponen como medidas protectoras la retirada y acopio de la tierra vegetal hasta su empleo en la restauración paisajística de la obra, la prohibición de circulación de maquinaria pesada sobre los acopios de tierra vegetal para evitar su compactación o contaminación.

El impacto por pérdida de suelo se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

### 8.4.2.2. ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL SUELO

La alteración de la estabilidad del suelo se produce fundamentalmente por los movimientos de tierras necesarias la colocación de las tuberías y la ejecución de la EDAR.

Los indicadores utilizados son la pendiente y la presencia de materiales inestables.

En cuanto a las pendientes, tanto el tramo de emisario, como la impulsión se localizan sobre pendientes suaves, mientras que la EDAR se localiza en una parcela con pendientes suaves a moderadas.

Las condiciones constructivas son en principio favorables, siendo los inconvenientes para la cimentación los de tipo geomorfológico.

La existencia de granito puede provocar dificultades a la hora de realizar las excavaciones. El bloque de granito deberá ser analizado para determinar su ripabilidad, ya que puede ser necesario recurrir a la técnica de excavación por voladuras.

Así mismo, vista la fracturación en superficie, ésta debe ser estudiada detalladamente, así como el grado de alteración, ya que puede originar problemas de estabilidad de los taludes y cimentaciones.

El impacto por estabilidad del suelo se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
MODERADO			

### 8.4.2.3. ALTERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA

La alteración de la geomorfología se producirá fundamentalmente por los movimientos de tierras y la obra civil, equipamiento y urbanización de la construcción de la EDAR y conexiones exteriores. Las zanjas abiertas para la colocación de los colectores serán rellenadas parcialmente con el mismo material anteriormente excavado, por lo que esta alteración será muy reducida, mientras que en la EDAR la restauración paisajística minimizará este impacto.

La zona de estudio presenta una buena comunicación, por lo que no se abrirán nuevos accesos, utilizando los existentes.

De este modo, las superficies afectadas (EDAR y conexiones exteriores) serán de 10.964 m<sup>2</sup> y los taludes de mayor entidad son de 5 metros.

El impacto por alteración de la geomorfología se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Continuo
COMPATIBLE			

#### 8.4.2.4. COMPACTACIÓN Y DEGRADACIÓN

La compactación y degradación del suelo se produce por todas las acciones que conllevan movimientos de maquinaria. Estas acciones producen una compactación del suelo que influye negativamente en su capacidad productiva. De ahí la necesidad de limitar el paso de la maquinaria, señalizando las zonas de paso, así como las zonas de acopio de forma que se realicen siempre en los mismos lugares.

Los indicadores utilizados para valorar este impacto han sido las superficies afectadas que ya se han comentado con anterioridad.

Como medida cautelar se propone la señalización de las zonas de obras para evitar que la maquinaria circule fuera de las zonas estrictamente necesarias, así como las zonas de acopio y zonas auxiliares.

El impacto por compactación y degradación se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

#### 8.4.2.5. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Las acciones que más alterarán la composición del suelo serán las instalaciones auxiliares (casetas de obra, parque de maquinaria, acopios de materiales y residuos), además del movimiento de la maquinaria y las operaciones de cimentación y hormigonado. Además, una incorrecta gestión de residuos también puede provocar una contaminación puntual del suelo. Las instalaciones auxiliares se ubicarán adyacentes a la parcela de ubicación de la EDAR (ver Imagen 46).

Las casetas de obra pueden ocasionar la generación de aguas residuales de los aseos, y vertidos de materiales de diversa índole incorrectamente manipulados.

En el parque de maquinaria los derrames accidentales procedentes de las labores de mantenimiento de maquinaria pueden provocar contaminaciones puntuales del suelo con grasas, aceites y combustibles. Esto mismo sucedería con la maquinaria trabajando cuando las labores de mantenimiento no son adecuadas y se producen pérdidas de aceite.

La cimentación y hormigonado genera fácilmente vertidos directos al suelo y lixiviados de alto pH con capacidad de desplazarse por gravedad y que se infiltra fácilmente en el terreno ocasionando contaminación en suelos y aguas cercanas. Los vertidos de hormigón una vez solidificados pueden ser fácilmente retirados y gestionados como residuos, pero cuando alcanzan las aguas el efecto se propaga.

Como medida protectora contra la contaminación de suelos por las casetas de obra se propone la disposición de aseos químicos, la formación del personal respecto a la adecuada manipulación de materiales peligrosos, la delimitación de los espacios de acopios de materiales de obra, y la disposición

de métodos de contención de potenciales vertidos al suelo (como absorbentes).

Como medidas protectoras y correctoras contra la contaminación de suelos por grasas de maquinaria se propone la delimitación de las áreas de mantenimiento de la maquinaria y la aplicación de medidas de contención de residuos en dichas áreas, el empleo de maquinaria en perfecto estado de mantenimiento.

Se propone la disposición en obra de un punto limpio lo suficientemente equipado para evitar los vertidos accidentales de residuos contaminantes acopiados y una correcta gestión de los residuos de cualquier índole.

Como medidas de protección contra los vertidos de restos de hormigón se propone la disposición en obra de fosas de lavado de hormigoneras y de balsas de decantación y depuración de los efluentes de la cimentación y hormigonado, y su posterior gestión de residuos.

El impacto por contaminación del suelo se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

#### 8.4.3. IMPACTOS EN AGUA

##### 8.4.3.1. ALTERACIÓN DE LA RED DE DRENAJE

Esta afección estará causada por los desbroces y talas y los movimientos de tierras, fundamentalmente.

Los indicadores utilizados para valorar este impacto han sido la cercanía de cauces y zonas húmedas a las zonas de obras.

Como se ha comentado en el inventario ambiental de acuerdo con la información extraída de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa (2015-2021), de las 465 masas de agua superficial identificadas y delimitadas, ninguna de ellas se localiza en la Isla de Arosa.

La generación de volúmenes diferentes a los del terreno natural alterará el recorrido de las aguas de escorrentía, sin embargo, en este caso la escasa superficie de nueva ocupación de la EDAR e instalaciones auxiliares (9.824 m<sup>2</sup>), y la inexistencia de cauces de agua permite concluir que la hidrología superficial no se verá alterada.

Por tanto, no se considera el impacto sobre la alteración de la red de drenaje.

##### 8.4.3.2. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR ACCIONES CONSTRUCTIVAS

Como se ha señalado anteriormente no hay ninguna masa de agua superficial delimitada. En cambio, el emplazamiento de la EDAR se localiza a 30 metros de la masa de agua costera natural Ribeira.

La calidad de agua podría verse afectada en la fase de obras por la contaminación por arrastres de tierras que ocasionarían un incremento en la turbidez del agua, por la contaminación por residuos de hormigonado, grasas, aceites y combustibles, o por cualquier otro tipo de materiales que lleguen a esta masa de agua costera.

La contaminación por arrastres de tierras se producirá por escorrentías a través de suelos desnudos o acopios de tierras, por lo que se relaciona con los movimientos de tierra. Ello se ve agravado cuando estas operaciones se llevan a cabo en periodos lluviosos.

Los vertidos de hormigón a las aguas se producirán a consecuencia de los trabajos de cimentación y hormigonado, mientras que los vertidos de grasas y combustibles los producirá la maquinaria en mal estado o las operaciones de mantenimiento de la misma realizadas fuera de las instalaciones adecuadas para ello, o por mala manipulación de productos contaminantes para las aguas ya sea en las casetas de obra o en el punto destinado a acopio temporal de residuos.

La contaminación por aguas fecales se producirá si las casetas de obra no disponen de aseos químicos o fosas sépticas en buen estado.

La probabilidad del riesgo de afección a las aguas por los tipos de vertidos descritos, es alta, debido a la cercanía de la masa de agua costera Ribeira, por lo que se deberán tomar medidas preventivas.

Como medidas protectoras y correctoras se establecen las que implican barreras físicas a la escorrentía superficial y mecanismos de decantación de éstas aguas (balsas de decantación, filtros a base de balas de paja, conducciones perimetrales de las aguas de escorrentía exteriores a las obras), la disposición de adecuadas instalaciones de mantenimiento de la maquinaria, y de acopio y manipulación de residuos, fosas de limpieza de hormigoneras, balsas de depuración y corrección de pH, gestión adecuada de residuos, y aseos químicos y su correcto mantenimiento, además de formación al personal de obra en las buenas prácticas en obra.

El impacto por contaminación de las aguas se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

## 8.4.4. IMPACTOS EN VEGETACIÓN

### 8.4.4.1. ELIMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Las actuaciones ligadas a esta fase con incidencia sobre la vegetación existente son: desbroces y talas, movimientos de tierras, excavación, relleno y tapado de zanjas, así como el transporte y acopio de material, demolición y reposición de firmes y ejecución de obra civil, equipamiento y urbanización de la

construcción de la EDAR.

Los indicadores utilizados para la valoración de este impacto son: superficies afectadas, tipo y valor ecológico de la vegetación alterada.

Las unidades de vegetación afectadas y su valor ecológico se recogen en la tabla siguiente:

Unidad de Vegetación	EDAR E INSTALACIONES AUXILIARES (M2)	IMPULSIÓN (M)	EMISARIO TERRESTRE (M)	LÍNEA ELÉCTRICA (M)	VALOR ECOLÓGICO
Forestal	7.323		71		MEDIO – ALTO
Matorral	1.396		82		MEDIO
Antropizado	1.105	163	131	510	SIN INTERÉS
<b>TOTAL</b>	<b>9.824</b>	<b>163</b>	<b>284</b>		

Tabla 85. Superficie y longitud de afección a la vegetación.

La vegetación existente en las parcelas de ubicación de la EDAR se compone por un estrato forestal dominado por *Pinus pinaster*, aunque también se entremezcla ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con abundancia de tojos y vegetación de pequeño porte. Esta unidad presenta un interés MEDIO-ALTO.

La comunidad arbustiva está dominada por los tojos del género *Ulex spp.* y otros matorrales de medio y pequeño porte, como *Rubus ulmifolius*. Esta unidad tiene un interés MEDIO.

El trazado de la nueva impulsión, así como la línea eléctrica afectarán al vial asfaltado existente.

No existe en la zona de actuación ningún hábitat inventariado, ni ninguna figura de protección natural.

Además de este impacto directo por eliminación de la vegetación, hay que considerar la afección indirecta por deposición de polvo originado en los movimientos de tierra, por los contaminantes vertidos al suelo o a las aguas que alcanzaran superficies exteriores a la expropiación. Estos impactos se minimizarán mediante el lavado foliar o la retirada y control de los residuos y afecciones fuera del ámbito de expropiación.

El impacto por eliminación y degradación de la cubierta vegetal se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Regular	Continuidad: Continuo
MODERADO			



#### 8.4.4.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En cuanto a los impactos sobre hábitats de interés comunitario, en el apartado 6.9 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO se detallan los hábitats presentes en la zona de estudio.

Ninguna de las actuaciones proyectadas afectará a estos hábitats, por lo que se valora este impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

#### 8.4.5. IMPACTOS EN FAUNA

El impacto sobre la fauna se produce tanto por la eliminación directa de fauna, especialmente invertebrados con escasa movilidad, asociada a la vegetación donde se ejecuta la EDAR, zanjas para las tuberías o parcelas utilizadas para el acopio temporal, como por la desaparición de nichos ecológicos que ocupa la fauna, con el consiguiente desplazamiento hacia otras áreas.

Hay tener en cuenta que la ocupación por la EDAR e instalaciones auxiliares es limitada (9.824 m<sup>2</sup>), que al norte de la ubicación de la EDAR, en la zona denominada Monte Palmeira, el tipo de hábitat es similar al afectado (forestal y matorral) y con una extensión mucho mayor y el resto de actuaciones se ejecutan en su mayoría sobre superficies sin vegetación.

A pesar de ser una zona con abundante vegetación, se localiza en un entorno antropizado, localizándose en las inmediaciones otras edificaciones e infraestructuras como la EDAR actual, el campo de futbol, el Instituto Galego de Formación En Acuicultura (IGafa) o Pescadona S.A.

En cuanto a las posibles especies afectadas protegidas se podrían encontrar las siguientes: sapillo pintojo ibérico, tritón ibérico y salamandra común entre los anfibios, chotacabras, totovía y curruca rabilarga entre las aves, la gineta en los mamíferos y el lución, la culebra lisa europea, culebra viperina, culebra de collar y culebra de escalera entre los reptiles. La EDAR se localiza a unos 50 metros de la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, por lo que no se producirá una afección directa a los biotopos y especies localizados en la misma, aunque es posible que se produzca una alteración a las especies ocasionada principalmente por los ruidos generados y por el trasiego de maquinaria y personal en la zona.

El impacto por alteración de las poblaciones y desaparición/modificación de biotopos se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: <b>Negativo</b>	Dependencia: <b>Directo/Indirecto</b>	Temporalidad: <b>Temporal</b>	Reversibilidad: <b>Reversible</b>
Recuperabilidad: <b>Recuperable</b>	Carácter acumulativo: <b>Acumulativo</b>	Periodicidad: <b>Irregular</b>	Continuidad: <b>Discontinuo</b>
<b>COMPATIBLE</b>			

#### 8.4.6. EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En el entorno del ámbito de las actuaciones, tal y como se puede observar en el Plano 12. Red Natura 2000, se localizan la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia y ZEC Complejo Ons - O Grove.

En ningún caso las actuaciones presentan coincidencia territorial con los mismos, la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia se localiza a unos 40 metros al sur del emplazamiento de la EDAR, mientras que la ZEC Complejo Ons - O Grove se ubica a más de 2 Km del emplazamiento.

El posible impacto sobre estos espacios, en especial sobre el Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia debido a su cercanía será el derivado de algún episodio de contaminación durante las obras, impacto que ya se ha valorado en el apartado 8.4.3.2 Contaminación de las aguas por acciones constructivas.

Para minimizar este impacto se propone la realización de las siguientes medidas protectoras: cuneta perimetral, balsa de retención de sedimentos y barreras de retención de sedimentos.

El impacto sobre la Red Natura 2000 y espacios naturales protegidos se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: <b>Negativo</b>	Dependencia: <b>Directo</b>	Temporalidad: <b>Temporal</b>	Reversibilidad: <b>Reversible</b>
Recuperabilidad: <b>Recuperable</b>	Carácter acumulativo: <b>Acumulativo</b>	Periodicidad: <b>Irregular</b>	Continuidad: <b>Discontinuo</b>
<b>COMPATIBLE</b>			

#### 8.4.7. IMPACTOS EN MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### 8.4.7.1. DINAMIZACIÓN ECONÓMICA

La dinamización económica está ligada a todas las acciones de la fase de construcción. Esta dinamización se refleja en un incremento de la mano de obra debido a la construcción de esta infraestructura, así como el impacto indirecto sobre la economía local, especialmente sobre la restauración.

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO.
Signo: <b>Positivo de magnitud media</b>

##### 8.4.7.2. MOLESTIAS A LA POBLACIÓN

Las molestias a la población estarán provocadas por la generación de gases, polvo y ruidos, y la peligrosidad del incremento de tráfico de maquinaria pesada por el viario local.

La generación de gases y polvo, así como los aumentos de los niveles de ruido se producirán en el transporte de materiales, la circulación de la maquinaria y los movimientos de tierra en los trabajos de construcción de la EDAR.

Durante la fase de construcción, para los trabajos de movimiento de tierras, los niveles de emisión de la maquinaria a emplear en la obra, varía entre 80 -120 dB (A). En la tabla Tabla 14 se analiza la reducción del ruido con la distancia, estando por debajo de 60 db a partir de 200 metros en el peor de los casos.

Las medidas a aplicar para la reducción de este impacto son las expuestas en los apartados 8.4.1.1 Emisión de partículas y gases de combustión y 8.4.1.2 ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO.

En cuanto a la seguridad, el tráfico de maquinaria pesada por el viario local, supondrá un incremento de peligro para el tráfico y los peatones. Debido a la situación de la parcela de la EDAR será necesario atravesar el núcleo urbano de A Illa de Arousa, por lo que será necesario señalizar correctamente los viarios utilizados, concienciar a los operarios respecto a buenas prácticas en la conducción, e informar a la población sobre los cortes de tráfico, viarios alternativos, y viarios de obra. Estas molestias se producirán únicamente durante la ejecución de las obras.

El impacto por molestias a la población se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Periódico	Continuidad: Continuo
MODERADO			

#### 8.4.7.3.AFECCIONES AL PATRIMONIO HISTÓRICO - ARTÍSTICO

El estudio del Patrimonio Histórico Artístico se centra en el conocimiento de la existencia y distribución en el marco geográfico de actuación definido de los elementos del Patrimonio Histórico Artístico. De esta forma se pueden evitar posibles acciones irreversibles sobre los mismos en el futuro, estableciendo, si es el caso, las medidas cautelares oportunas durante la ejecución de la obra.

La empresa DOMUS ha sido la encargada de realizar el estudio documental y la prospección arqueológica de los terrenos afectados por este proyecto (Anejo 4. Memoria de Prospección Arqueológica).

Para la delimitación de los elementos del patrimonio cultural se ha tenido en cuenta la normativa urbanística del concello afectado, en este caso el de A Illa de Arousa, y las áreas de protección subsidiaria para aquellos documentados durante el trabajo de campo y que no constan en los diferentes catálogos e inventarios consultados.

El ámbito de prospección, se ubica fundamentalmente en un ambiente rural y marino, discurriendo las infraestructuras proyectadas fundamentalmente por pistas asfaltadas existentes. La parcela donde se implantará la EDAR se corresponde en la actualidad con una serie de parcelas ocupadas por monte de repoblación de pino del país y eucalipto.

No se han documentado impactos significativos durante los trabajos de prospección, destacando la presencia en la zona de elementos arquitectónicos y etnográficos ligados a la arquitectura industrial conservera, fundamentalmente de la familia Goday.

El elemento más cercano es el muelle de Pau. El elemento de sitúa a 18 metros de las obras más cercanas.

Se proponen las siguientes medidas protectoras:

- Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.
- Deberá realizarse un Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia.
- Deberá comunicarse con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.

El impacto por afección al Patrimonio Histórico - Artístico se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Temporal	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

#### 8.4.7.4.INTERFERENCIAS CON EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El proyecto se ubica en el concello de A Illa de Arousa, por lo que se ha consultado la normativa vigente para este concello.

La principal normativa municipal es el Plan General de Ordenación Municipal aprobado por el Concello de A Illa el 14 de febrero de 2002, y que se publicó posteriormente en el Boletín Oficial de la Provincia de Pontevedra en fecha de 7 de marzo de 2002.

La EDAR, así como la mayor parte de los trazados de la línea eléctrica, impulsión y emisario terrestre se localizan sobre suelo clasificado como Suelo rústico de protección forestal. Un tramo del emisario terrestre, de la línea eléctrica y de la impulsión se localizan en Suelo Urbano.

En el suelo rústico de protección forestal, dado que el PXOM no contempla los usos objeto de proyecto, no cabe considerarlo como un uso prohibido por el apartado 3.4.7.1.1.D) y debemos considerar que se trata de puntos o aspectos no desarrollados por el PXOM.

En el apartado 1.4 del PXOM se indica que *naqueles puntos non desenrolados na Normativa do presente PXO estarase ao disposto nas Normas Subsidiarias e Complementarias de Planeamento para os concellos da Provincia de Pontevedra.*

De acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria séptima del Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por el Decreto 143/2016, de 22 de septiembre, las normas complementarias y subsidiarias de planeamiento de A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra, aprobadas según la Orden de 14 de mayo de 1991, mantendrán su vigencia y seguirán siendo de aplicación hasta el momento de la aprobación definitiva del Plan básico autonómico.

El Decreto 83/2018, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan básico autonómico de Galicia fue publicado en el DOG nº 162 de 27 de agosto de 2018, por lo que es la Normativa vigente en la actualidad.

En el artículo 24 del Decreto 83/2018 se define como dotacional *aquel uso localizado en los sistemas de... infraestructuras de redes de servicios, que comprende las instalaciones y servicios destinados a la satisfacción de las necesidades de la ciudadanía.* Dentro del uso global dotacional señala como uso pormenorizado los *servicios urbanos SU* que, en el artículo 26, indica que comprende *el conjunto de redes, instalaciones y espacios asociados, destinados a ... depuración... y demás servicios esenciales o de interés general.*

En el citado artículo 26, apartado b) Categoría 2ª. Servicios urbanos incompatibles con el uso residencial, indica que *excepto en los supuestos en que técnicamente resulte imprescindible, las centrales de tratamiento o distribución de servicios tendrán que instalarse fuera de los suelos urbanos residenciales y de los núcleos rurales.*

En el artículo 232 Condiciones de edificación en suelo rústico se señala que resultarán de aplicación las establecidas en el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por Decreto 143/2016, de 22 de septiembre.

El impacto por interferencias con el Planeamiento Urbanístico se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Simple	Periodicidad: Regular	Continuidad: Continuo
COMPATIBLE			

#### 8.4.7.5. INTERFERENCIAS DE LAS ACTUACIONES EN EL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO - TERRESTRE

De acuerdo con el artículo 44.6 de la Ley de Costas y el artículo 96 de su Reglamento, las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros veinte metros

de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar ni de los primeros veinte metros de los terrenos colindantes.

Las actuaciones proyectadas se ha diseñado para cumplir los requisitos establecidos en esta normativa, por lo que no se producirá afección en el dominio público marítimo – terrestre.

#### 8.4.8. IMPACTOS EN EL PAISAJE

##### 8.4.8.1. PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA E INTRUSIÓN VISUAL

La pérdida de calidad se produce por las acciones de despeje y desbroce y por los movimientos de tierras deteriorando la calidad intrínseca del paisaje, por provocar un efecto de elementos desagregados y desordenados sobre el fondo escénico.

Las actuaciones se localizan en las unidades de paisaje UP4. Forestal y matorral y UP2. Urbano.

La Unidad de paisaje UP4. Forestal y matorral está formada por las tierras ocupadas tanto por las unidades de matorral como por las formaciones forestales, presenta una calidad paisajística media y una fragilidad paisajística alta.

La Unidad de paisaje UP2. Urbano está formada por el núcleo urbano de A Illa de Arousa, así como zonas urbanizadas o industriales, presenta una calidad paisajística baja y una fragilidad paisajística baja.

Esta pérdida de calidad sólo va a ser apreciable en el entorno de las obras. Además, la aplicación de las medidas cautelares sobre la geomorfología, los suelos y la vegetación contribuirá a reducir la magnitud del impacto.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos nuevos en el paisaje. Se analizará posteriormente en fase de explotación.

El impacto por pérdida de calidad paisajística e intrusión visual se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

## 8.5. IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

### 8.5.1. IMPACTOS SOBRE ATMÓSFERA/CLIMA

#### 8.5.1.1. EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

En fase de explotación la generación de polvo y partículas no tendrá relevancia, y en cuanto a la emisión de gases de combustión por vehículos, maquinaria o motores tampoco será significativa ya que sólo se prevé la circulación de los vehículos propios del personal de la EDAR, mantenimiento y control de las instalaciones y transporte de los lodos. Por tanto no se tiene en cuenta a efectos de valoración.

Sin embargo, el funcionamiento y consumo eléctrico de la futura EDAR ocasionará una huella de carbono medible en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>eq), que representa todas las emisiones de GEI causadas directa o indirectamente por la nueva infraestructura. Estos cálculos se han realizado en el apartado 5.5 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI'S).

Considerando para el cálculo de la huella de carbono únicamente el consumo energético anual de 795.521,62KWh, y que la distribuidora de la energía eléctrica no emplea fuentes limpias, se calcula que la huella de carbono de la EDAR será de 246,61 toneladas de CO<sub>2</sub> eq.

Se propone como medida para minimizar este impacto la instalación de placas solares en el edificio de control.

El impacto emisión de gases de efecto invernadero se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

#### 8.5.1.2. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO

Este impacto será producido fundamentalmente por el proceso de funcionamiento de la EDAR y, en menor medida, por las labores de mantenimiento. Los indicadores utilizados para valorar este impacto son los niveles de ruido alcanzados por estos procesos. El apartado 5.3.2 Focos sonoros en fase de funcionamiento tiene por objeto comprobar la situación acústica que se generará (situación operacional) en el entorno de la EDAR, verificando si esta actuación cumple con lo establecido en la normativa vigente.

Del mapa de curvas isófonas se puede extraer que la actividad no genera apenas impacto sobre su entorno. El ruido provocado por la EDAR en un radio de 100 metros se encuentra entre 45-50 dB, considerando el caso más desfavorable.

A continuación, se va a evaluar el nivel de ruido que llegará a los diferentes receptores, en función del tipo de área acústica del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	39,6 dB
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	39,7 dB
Fábrica 1	Industrial	65	65	55	46,1 dB

Tabla 86. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos del emplazamiento de la EDAR.

Como se ha señalado la simulación se ha realizado para el escenario más desfavorable, por lo que durante el normal funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

El impacto por alteración de la calidad sonora del emplazamiento se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Regular	Continuidad: Continuo
COMPATIBLE			

#### 8.5.1.3. EMISIÓN DE OLORES

Las emisiones de olor durante el funcionamiento de la EDAR pueden proceder principalmente de las salidas de gases de los sistemas de desodorización y de los focos abiertos.

En el Anejo 7 se adjunta el estudio de olores que pretende caracterizar la emisión de olores de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales de A Illa de Arousa. En el apartado 5.4 OLORES se resumen las principales conclusiones del mismo.

De acuerdo con este estudio realizado se ha concluido que la solución óptima desde el punto de vista técnico-económico es la "Desodorización por vía biológica mediante biofiltros percoladores biotricking".

Los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas con la desodorización con biotricking cumplen con los valores objetivos inferiores de 5 UOE/m<sup>3</sup> en las inmediaciones de la EDAR, por lo que la afección por olores en el entorno de la EDAR será mínima.

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Regular	Continuidad: Continuo
COMPATIBLE			

## 8.5.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

### 8.5.2.1. POSIBLE CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS

Los residuos generados en las Plantas de tratamiento de aguas residuales están reflejados en el Catalogo Europeo de Residuos, aprobado por la Orden MAM/304/2002/, de 8 de febrero, con el código 1908. En el caso del funcionamiento de la nueva EDAR A Illa de Arousa, el volumen de residuos generado será el derivado del propio proceso de depuración. Se presenta a continuación una estimación de los principales residuos que se generarán en las instalaciones

	FANGOS/RESIDUOS (tn/año)	LER	DENOMINACIÓN RESIDUO
Producción anual de fangos	122.14	19.08.05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas.
Producción anual residuos desbaste	48.78	19.08.01	Residuos de cribado.
Producción anual residuos arena	48.40	19.08.02	Residuos de desarenado.
Producción anual residuos grasas	53.34	19.08.09	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas, que sólo contienen aceites y grasas comestibles.

Tabla 87. Residuos producidos en fase de explotación.

Los únicos residuos peligrosos que se obtendrá adicionalmente serán las grasas y aceites procedentes del engrase de las máquinas y de los cambios de aceite de los motores, respectivamente, junto a los envases de reactivos que contengan sustancias peligrosas. Estos residuos serán almacenados en bidones estancos y dispuestos en zonas impermeabilizadas, previamente a su entrega a un gestor autorizado. Los residuos anteriormente enumerados no tienen por qué producir un impacto sobre el medio ambiente en el entorno, siempre que sean manipulados y gestionados adecuadamente, y conforme indica la legislación vigente.

Se propone como Gestor autorizado para la gestión de todos estos fangos/residuos a la empresa **TRATAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL NOROESTE, S.L.**, emplazado a unos 90 km, en el Concello de Touro (La Coruña), el cual es un Gestor de residuos autorizado para la elaboración de tecnosuelos a partir de residuos no peligrosos con inscripción en el «Registro Xeral de Xestores de Residuos de Galicia» nº **SC-I-IPPC-XV-00056**, y para la elaboración de fertilizantes con número de inscripción **SC- I-IPPC-XV-00057** y **SC-I-IPPC-XV-00058** en el mismo registro.

El impacto por posible contaminación por vertidos se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

## 8.5.3. IMPACTOS SOBRE HIDROLOGÍA

### 8.5.3.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Durante el funcionamiento de la nueva EDAR se prevé una mejora de la calidad de las aguas, ya que el objetivo fundamental del proyecto es la mejora de la depuración y calidad de vertido del agua depurada al medio marino.

En el Anejo 8. Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios y en el apartado 5.2 VERTIDOS se analiza el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de Galicia y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos en la totalidad del área de la ría de Arousa, teniendo únicamente en cuenta el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa.

En la zona de estudio hay varias zonas de producción de moluscos y otros invertebrados como se detallan en el apartado 6.5.5 Zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos.

De acuerdo a los resultados del modelado numérico, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio.

Respecto a los alivios, las condiciones de la Simulación 1 (Qmax= 85 l/s) resultan compatibles con el buen estado del medio y los usos que en él se desarrollan, por lo que no se realizará ninguna solicitud para la modificación de las condiciones de alivio ya simuladas dentro del *Proxecto de mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa*.

El impacto por posible alteración de la calidad de las aguas se considera positivo, salvo en el caso de los alivios que se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

## 8.5.4. IMPACTOS SOBRE VEGETACIÓN

Una vez entre en funcionamiento la EDAR, no es previsible ningún tipo de alteración sobre la vegetación circundante

Se puede producir un impacto negativo asociado a una mala elección de especies para la restauración ambiental o a la proliferación de especies invasoras en el lugar donde se han ejecutado las obras.

El impacto sobre la vegetación en fase de explotación se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

### 8.5.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

En la fase de explotación de la nueva EDAR, no se espera una afección a la fauna existente. Respecto al incremento de los niveles de ruido, que se han valorado en el apartado 8.5.1.2 ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO, serán similares a los provocados actualmente en la EDAR actual, que se localiza muy próxima al nuevo emplazamiento.

Respecto a la línea eléctrica, hay que señalar que se han diseñado subterránea, por lo que no tendrá incidencia sobre la avifauna, además se ha proyectado en su totalidad por viario asfaltado.

Las diferentes actuaciones previstas tendrán como consecuencia que mejore la depuración de las aguas, mejorando por tanto la calidad de las aguas que se vierten sobre dominio público hidráulico. La mejora de la calidad de las aguas del medio marino repercutirá en las especies identificadas en el apartado 6.6.4 ESTUDIO del medio biótico marino.

El impacto sobre la fauna en fase de explotación se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Reversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Irregular	Continuidad: Discontinuo
COMPATIBLE			

### 8.5.6. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

#### 8.5.6.1. INTRUSIÓN VISUAL

Durante la fase de explotación, se produce una ocupación permanente del territorio en el lugar de emplazamiento de la EDAR, que incidirá en la calidad intrínseca del paisaje, al introducir elementos artificiales en el paisaje, líneas regulares y contraste cromático con el entorno entre la edificación y los alrededores. Esto a su vez incidirá en la visibilidad de la infraestructura, si bien, debido a su localización entre vegetación arbórea y a las medidas de integración previstas, la visibilidad no va a ser alta.

La cuenca visual de las actuaciones proyectadas se extiende fundamentalmente hacia el NW y SE (6.12.1.5.3 Valoración de la integración visual.). Hacia el norte/noroeste la cuenca visual se extiende fundamentalmente sobre la UP4. Forestal y matorral, hacia el NE sobre la UP3. Diseminado, aunque solamente en un radio de 150-200 metros y hacia el S sobre la unidad UP1. Costera.

En el entorno más cercano (menos de 500 metros), los elementos que componen la EDAR apenas serán vistos por unas cuantas viviendas dispersas existentes en las cercanías.

A partir de esa distancia y debido a la altura de las edificaciones y elementos que componen la EDAR (9 metros el más alto correspondiente a la desodorización) y el acabado de los mismos, similar a las edificaciones existentes en el entorno será mucho menos perceptible. Como se observa en la cuenca visual, alguno de los elementos que componen la EDAR podrían ser vistos desde el entorno de A Laxe do Pan y la Praia de Gradín

Debido a su carácter permanente durante toda la fase de funcionamiento de la EDAR, se considera que el paisaje se verá afectado de manera irreversible aunque la aplicación de medidas protectoras y correctoras hará que el paisaje se recupere a largo plazo.

El impacto por intrusión visual se considera:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO			
Naturaleza: Negativo	Dependencia: Directo	Temporalidad: Permanente	Reversibilidad: Irreversible
Recuperabilidad: Recuperable	Carácter acumulativo: Acumulativo	Periodicidad: Regular	Continuidad: Continuo
COMPATIBLE			

### 8.6. IMPACTOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

A priori no se tiene previsto el abandono de las nuevas infraestructuras hidráulicas o sistemas de depuración. En el caso de la nueva depuradora, las oportunas reformas y nuevas construcciones que se puedan llevar a cabo a lo largo de su vida útil se irán adaptando a las necesidades de cada momento.

No obstante, es preciso tener en cuenta, en el supuesto de abandonarse la actividad, que se deberá proceder a la demolición de los edificios, las arquetas e instalaciones auxiliares, desmantelamiento de las conducciones de la línea de agua y fangos, así como al desmantelamiento de maquinaria y equipos y proceder a la restauración ambiental de la zona afectada, para devolverla a su estado inicial.

La maquinaria y equipos podrán tener como destino final, dependiendo de su estado y posible reutilización, su venta como maquinaria usada, o su entrega a un gestor autorizado. Por su parte la gestión de los residuos de demolición se adaptará a lo dispuesto en el R.D. 105/2008, siendo preceptivo disponer de un Plan de Gestión de Residuos. A tal efecto, el productor de los residuos incluirá en el Proyecto de Demolición el estudio que se describe en el artículo 4a del citado R.D, con las consideraciones que se recogen en el artículo 4b. Asimismo, el productor deberá poder acreditar que los residuos han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a un gestor autorizado de residuos.

## 8.7. RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO	SIGNO	VALORACIÓN
EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO	NEGATIVO	COMPATIBLE
PÉRDIDA DE SUELO	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL SUELO	NEGATIVO	MODERADO
ALTERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA	NEGATIVO	COMPATIBLE
COMPACTACIÓN Y DEGRADACIÓN	NEGATIVO	COMPATIBLE
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	NEGATIVO	COMPATIBLE
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR ACCIONES CONSTRUCTIVAS	NEGATIVO	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	NEGATIVO	COMPATIBLE
ELIMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	NEGATIVO	MODERADO
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LAS POBLACIONES Y DESAPARICIÓN/MODIFICACIÓN DE BIOTOPOS	NEGATIVO	COMPATIBLE
EFFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	NEGATIVO	COMPATIBLE
DINAMIZACIÓN ECONÓMICA	POSITIVO	
MOLESTIAS A LA POBLACIÓN	NEGATIVO	MODERADO
AFECCIONES AL PATRIMONIO HISTÓRICO - ARTÍSTICO	NEGATIVO	COMPATIBLE
INTERFERENCIAS CON EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NEGATIVO	COMPATIBLE
INTERFERENCIAS DE LAS ACTUACIONES EN EL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO - TERRESTRE	NEGATIVO	COMPATIBLE
PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA E INTRUSIÓN VISUAL	NEGATIVO	COMPATIBLE

Tabla 88. Resumen de Impactos en fase de construcción

IMPACTO	SIGNO	VALORACIÓN
EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LA CALIDAD SONORA DEL EMPLAZAMIENTO	NEGATIVO	COMPATIBLE
EMISIÓN DE OLORES	NEGATIVO	COMPATIBLE
POSIBLE CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS	NEGATIVO	COMPATIBLE
GENERACIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	NEGATIVO	COMPATIBLE
ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	NEGATIVO	COMPATIBLE
IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	NEGATIVO	COMPATIBLE
IMPACTOS SOBRE LA FAUNA	NEGATIVO	COMPATIBLE
INTRUSIÓN VISUAL	NEGATIVO	COMPATIBLE

Tabla 89. Resumen de Impactos en fase de explotación

## 9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se distinguen tres tipos de medidas: cautelares o protectoras, correctoras y compensatorias.

Las medidas cautelares o protectoras se realizan con la finalidad de evitar o reducir el impacto antes de que se produzca.

Las medidas correctoras son aquellas que se adoptan una vez realizados los trabajos con el fin de regenerar el medio, reducir o anular los impactos que hayan podido producirse.

Finalmente, las medidas compensatorias son aquellas que tratan de restablecer de forma indirecta o de compensar los impactos que no han podido corregirse por medio de las medidas correctoras o protectoras.

Para su definición se requiere una visión interdisciplinar, ya que estas medidas se deberán considerar de acuerdo a los condicionantes técnicos del proyecto y a aquellos que afectan a cada zona en concreto.

Estas medidas se han clasificado según el momento del desarrollo de los trabajos para el que se proyectan; así, si se adoptan en las fases de diseño o ejecución de la obra serán preventivas o cautelares, ya que su finalidad es reducir el impacto antes de que finalice la obra. Por otro lado, las medidas correctoras son las que se adoptan una vez realizados los trabajos, y su fin es regenerar el medio o reducir o anular los impactos que hayan podido quedar después de la obra.

### 9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O CAUTELARES

La adopción de medidas cautelares con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen muchos de los efectos negativos. Siempre es mejor no producir impactos que establecer medidas correctoras por varias razones: en primer lugar, porque suponen un coste económico adicional; en segundo lugar, porque en la mayoría de los casos sólo eliminan una parte de la alteración; y, por último, porque han de aplicarse con la máxima celeridad posible para evitar que se produzcan impactos secundarios.

Muchas de estas medidas ya se han tomado anteriormente, en la fase de concepción del Proyecto. Estas medidas preventivas se refieren a una serie de pautas tomadas, como el aprovechamiento máximo de la red de carreteras y caminos existentes, lo que supone una ocupación menor del espacio y repercute favorablemente en muchos aspectos (vegetación, fauna, paisaje, etc.). Se ve pues, la gran importancia que actualmente poseen las fases de concepción y definición, en las que el diseño y la selección de la tecnología o procesos son las herramientas básicas para eliminar y minimizar muchos impactos.

## 9.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE REPLANTEO O PREVIAS AL COMENZO DE LAS OBRAS

### 9.1.1.1. PROTECCIÓN DEL MEDIO ATMOSFÉRICO Y ACÚSTICO

- Previo a la utilización de la maquinaria en la zona de obras, se revisará y se pondrá a punto la misma para evitar tanto averías y accidentes innecesarios, como una posible contaminación por el mal reglaje de los equipos contratados para la obra.

### 9.1.1.2. SUELO

- El contratista de las obras desarrollará un Plan de gestión de residuos donde desarrollará las medidas que se indican a continuación.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de los lugares de acopio y las zonas para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. En el Anejo 10. Estudio de gestión de residuos del proyecto se adjunta un plano con la propuesta para la zona de instalaciones auxiliares, además en el apartado 5.1 residuos se adjunta también una imagen del emplazamiento de las mismas .
- Se utilizarán las pistas y caminos existentes, además de cuidar y mantener adecuadamente las características de los mismos evitando su degradación y repercusión ambiental. El único vial que se utilizará para la construcción será el que comunica el núcleo urbano de A Illa de Arousa con el emplazamiento de la nueva EDAR.
- Minimización de las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación.

### 9.1.1.3. AGUA

- En el caso de vertidos al Dominio Público o al Dominio Público Marítimo – Terrestre se contará con la autorización de Augas de Galicia.

### 9.1.1.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

- El contratista presentará un Plan de Rutas para el suministro de material que sea eficaz y minimice el ruido producido por la circulación de vehículos pesados.
- El Plan de Rutas además especificará la circulación de los vehículos durante la fase de construcción para garantizar el correcto desplazamiento y no interferir en el normal desplazamiento de los vehículos.

## 9.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN

### 9.1.2.1. PROTECCIÓN DEL MEDIO ATMOSFÉRICO Y ACÚSTICO

- Se controlarán las emisiones de gases de la maquinaria, asegurando que se encuentren dentro de los límites legalmente establecidos, para lo que se realizarán las inspecciones reglamentarias y se controlará el adecuado mantenimiento de los sistemas incorporados a las máquinas para limitar las emisiones. Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- La maquinaria empleada en las obras así como otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, que serán previamente señalizadas, con una velocidad no superior a los 30 km/h, y de 20 km/h en épocas secas y sensibles a la generación de polvo.
- En épocas de estío y cuando la generación de polvo en la atmósfera sea elevado, se dotará de un camión cisterna que riegue los caminos y viales con la frecuencia necesaria. El camión cisterna captará el agua de un lugar que no deteriore el entorno y previo permiso a la autoridad competente (Augas de Galicia, Concello).
- La maquinaria de obra estará homologada según el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan los niveles de emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, modificado por el Real Decreto 524/2006, de 4 de mayo.
- En el caso de detectar que una máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se paralizará hasta que sea reparada o sustituida por otra. Asimismo, se limitará la velocidad de los vehículos.
- Sobre la circulación de los vehículos y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas).
- Los vehículos pesados que transporten materiales, excedentes de material o préstamos, dispondrán de toldo para evitar que se produzcan emisiones de polvo o se humectará la carga.

### 9.1.2.2. SUELO

- La capa de tierra vegetal extraída en las diferentes acciones del proyecto tales como la apertura de zanjas, movimientos de tierras para la construcción de la EDAR, se retirará de forma separada para poder ser utilizada en la restauración de las áreas afectadas por la fase de obra y degradadas a consecuencia de las mismas.



- La tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, intentando conservar los mismos para su posterior uso. Igualmente se acopiará esta tierra vegetal en montones de una altura no superior a 1,5 metros de altura dispuestos de forma paralela a la zanja (en la ejecución del tramo de emisario terrestre, ya que el resto de conducciones se ejecutan sobre viario existente) con el objeto de facilitar el posterior acondicionamiento de la misma. Se garantizará la conservación de la tierra vegetal evitando el paso de la maquinaria y en caso de compactación se realizará un volteo con el fin de airear el material y garantizar sus propiedades físico – químicas.
- Una vez retirada la primera capa de tierra vegetal se retirará el resto del material de la excavación que se acopiará en una zona de acopio específica, sin posibilidad de mezclarse con la tierra vegetal previamente acopiada.
- Se reducirán al mínimo los movimientos de tierra en general, para evitar el inicio de procesos erosivos, especialmente en zonas rocosas y de fuertes pendientes.
- La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas al efecto.
- Se prohibirá el cambio de aceite o lavado de la maquinaria fuera de las zonas destinadas a tal fin.
- Se controlará que las máquinas no abandonen las zonas señaladas para el trabajo y movimiento de la maquinaria para evitar daños innecesarios a los suelos.
- En el caso de que las tierras excedentes quieran ser reutilizadas en rellenos y en otras obras, se deberá cumplir la *Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.*

#### 9.1.2.3.AGUA

- No estará permitido iniciar obras que afecten a zona de dominio público y sus zonas de protección, sin la preceptiva autorización administrativa previa del organismo de cuenca. En el caso de vertidos al Dominio Público Hidráulico o Dominio Público Marítimo – Terrestre se contará con la autorización de Augas de Galicia.
- Se pondrá especial atención en la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, así como en evitar la creación de encharcamientos.
- Durante la ejecución de los movimientos de tierras se controlarán los arrastres de materiales. Se propone la ejecución de una cuneta perimetral en la zona más próxima a la masa de agua costera y la instalación de barreras de retención de sedimentos. En el Anejo 10. Estudio de gestión de residuos del proyecto se adjunta un plano con la propuesta de esta cuneta perimetral.
- No se podrán realizar vertidos de materiales sólidos o líquidos, ni se ubicarán instalaciones de obra en áreas desde las que directamente o por escorrentías o erosión se afecte al sistema hidrológico.

- Las instalaciones auxiliares irán provistas de los adecuados sistemas, de forma que se posibilite la recogida de sustancias contaminantes en su caso, para su posterior entrega a gestor autorizado.
- Se realizará una adecuada gestión de aceites y residuos tal como se comentó en las medidas preventivas para recursos geológicos y edáficos.
- Se formularán planes y medidas de emergencia para los vertidos accidentales.
- En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales establecidas por el Organismo competente en materia de aguas (Aguas de Galicia).
- Se controlará que la maquinaria permanezca dentro de las zonas señaladas para el movimiento y trabajo.

#### 9.1.2.4.VEGETACIÓN

- Tras el replanteo, y con carácter previo a la ejecución se tramitará el correspondiente permiso de tala, poda y desbroce de la vegetación afectada por las obras.
- Durante los movimientos de tierra para la ejecución de las conexiones exteriores, así como para la ejecución de la EDAR, si fuese necesario, se realizarán riegos sobre los ejemplares vegetales próximos para evitar el efecto que sobre los mismos pueda generar la inmisión de tierra y polvo.
- Se realizará el seguimiento periódico de la vegetación a lo largo de las obras y una vez concluidas éstas en las zonas colindantes a la EDAR por si hubiera alguna afección negativa debida a los trabajos y con el fin de evaluar los posibles daños producidos por las obras, procediéndose en su caso, al tratamiento de heridas y eliminación de partes muertas o desgajadas mediante poda llevada a cabo por personal especializado.
- Se controlará que la maquinaria permanezca dentro de las zonas señaladas para el movimiento y trabajo para evitar daños innecesarios a la vegetación.
- Los operarios de maquinaria serán sensibilizados para que en sus trabajos tengan cuidado y no dañen innecesariamente la vegetación circundante existente.
- Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en obra de medios de extinción, al menos entre julio y septiembre<sup>6</sup>.
- Los posibles residuos que se viertan accidentalmente sobre la vegetación, como plásticos, serán recogidos de forma inmediata. Los posibles vertidos de aceites y/o grasas serán tratados con serolita u otro material absorbente.

<sup>6</sup> Periodo establecido por la ORDEN de 5 de junio de 2019 por la que se determina la época de peligro alto de incendios

#### 9.1.2.5.FAUNA

- En caso de que, durante la ejecución de las obras, concretamente durante las labores de desbroce, se localizasen nidos de especies de aves que aniden en el suelo, éstos deberán ser trasladados siguiendo las indicaciones de especialista a hábitats cercanos con similares condiciones ecológicas y alejados de las zonas afectadas por las obras, especialmente en el caso de especies vulnerables. La misma medida deberá ser aplicada en caso de que se produzca el hallazgo de nidos de quirópteros.
- La medida propuesta sobre la vegetación de limitar la afeción a la zona estrictamente necesaria para la ejecución de las obras es extensible a la fauna.
- Siempre que sea posible se ejecutarán los trabajos que mayor ruido generan fuera de los meses de verano, ya que es cuando se producirán las mayores concentraciones de aves en la ZEPA Espacio Marino de las Rias Baixas de Galicia. Las limitaciones temporales se recogerán en el Plan de Obra del proyecto.
- Para evitar que los animales puedan quedar atrapados en las tuberías durante la fase de construcción, los extremos libres serán cerrados al final de cada jornada. Asimismo, los extremos de las zanjas contarán con rampas tendidas en sus extremos con objeto de garantizar la salida de los posibles individuos que quedasen atrapados.
- Se evitarán, con carácter general, los trabajos nocturnos en la zona de obras.
- El perímetro de las parcelas donde se vayan a realizar las obras deben señalizarse, con el fin de que el personal y/o maquinaria no transite libremente por las zonas aledañas que no sean objeto de éstas.

#### 9.1.2.6.MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Se prestará especial atención a todas las normas que durante la fase de obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico, así como a las diferentes ordenanzas municipales, y se mantendrán informadas a las correspondientes administraciones al respecto.
- Se limpiará todo el material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando la misma con la mayor rapidez posible en caso de que impida el paso de vehículos o peatones o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.
- Las parcelas de actuación contarán con el correspondiente cerramiento y las medidas de seguridad oportunas para restringir el acceso a personal no autorizado.
- Durante el tiempo que duren las obras se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza de viales y otras zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras como en las áreas de acceso a éstas.

- Los caminos y viales que se hayan deteriorado durante la fase de obra, incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán, al igual que todas las obras civiles que sea necesario cruzar o utilizar que hayan resultado dañados.
- Durante los movimientos de tierra, en periodos de fuerte viento, se administrarán, si fuesen necesarios en época de estío, riegos periódicos para evitar que se generen nubes de polvo.

#### 9.1.2.7.PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.
- Deberá realizarse un Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia.
- Deberá comunicarse con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.
- La aparición durante la fase de Control y Seguimiento Arqueológico de la obra de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, que adoptará las medidas cautelares oportunas.
- Todas las actuaciones arqueológicas tendrán que ser realizadas por técnicos arqueólogos, de acuerdo con un proyecto presentado que deberá ser autorizado por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia en las condiciones estipuladas por la Lei 5/2016 do Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997 por el que se regula la actividad arqueológica en Galicia.

#### 9.1.2.8.PAISAJE

- Varias de las medidas propuestas en los apartados anteriores son extensivas y de aplicación a este apartado: limitar la afeción a la vegetación a la zona estrictamente necesaria para la ejecución de las obras, riegos periódicos para evitar que se generen nubes de polvo, los excedentes de material no reutilizables en la propia obra, serán convenientemente acopiados para su posterior destino a vertedero autorizado, etc.
- La finalización de las obras, deberá contemplar un plan de desmantelamiento de aquellas instalaciones auxiliares, incluyendo la retirada de todas las instalaciones temporales, la eliminación de vallados, etc. así como la limpieza y retirada de los residuos a través de gestor autorizado.

#### 9.1.2.9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

- Es necesario prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de cada actuación, ya que un exceso de materiales acopiados, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- El acopio de materiales se debe realizar fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- En el Anejo 10. Estudio de gestión de residuos del proyecto se adjunta un plano con la propuesta para la zona de instalaciones auxiliares, además en el apartado 5.1 residuos se adjunta también una imagen del emplazamiento de las mismas.
- En caso de que durante las obras se produzca algún vertido accidental de aceites o grasas, serán tratadas con sepiolita u otro material absorbente, convenientemente almacenadas en zona fuera de riesgo y posteriormente recogidas y transportadas por gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Los cambios de aceite de maquinaria y otras reparaciones serán realizadas en talleres autorizados, impidiendo de esta manera que puedan afectar al suelo y, consecuentemente al paisaje.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se indique claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. De esta forma se hace responsable de la gestión a quien origina el residuo y se evita el derroche de los materiales de embalaje.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. En este sentido se deben organizar reuniones con el personal de la obra para dar a conocer los problemas medioambientales, el Plan de residuos y los aspectos relacionados con la minimización.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera. Los residuos que se generan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales puestos en la obra. Cuando una partida se ejecuta en exceso se malgastan materiales y energía y se originan más residuos.
- Reutilizar tantas veces como sea posible los medios auxiliares (como encofrados y moldes) y los embalajes de madera, ya que éstos una vez usados se convertirán en residuos.

- Usar en obra elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en obra sin apenas transformaciones que originen residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos, tales como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.
- Proponer alternativas o limitar el empleo de técnicas que generen una gran cantidad de residuos de difícil valorización o que perjudiquen a los demás sobrantes.
- Incluir las propuestas del constructor que tengan por finalidad minimizar, reutilizar y clasificar los residuos de la obra.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores más adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, hay residuos que deben ser eliminados, para lo cual se procederá en primera instancia a su clasificación según tipos:

- Los residuos asimilables a urbanos por sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plásticos, maderas, textiles, etc.
- Los residuos inertes son inocuos y están constituidos por ciertos tipos de chatarra, escombros, polvos metálicos, tierras, etc. Al no poseer condiciones adversas para el medio ambiente son susceptibles de ser utilizados en obras públicas como rellenos, vertederos, etc.
- Los residuos tóxicos y/o peligrosos, deberán ser tratados por gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado.

#### 9.2. MEDIDAS CORRECTORAS

La aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. La principal medida correctora es la relativa a la redacción de un Plan de Restauración Ambiental que posibilite la recuperación de los diferentes elementos del medio.

Otras medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes en las obras y de cualquier vertido accidental, una vez hayan finalizado los trabajos, restituyendo en lo posible la forma y aspectos originales del terreno.
- Restitución de los caminos y de todas las obras que sea necesario cruzar y/o utilizar y que hayan resultado dañadas. Limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, efectuando dicha limpieza lo antes posible en el caso de que el material impida el paso de vehículos o peatones o pueda suponer cualquier tipo de peligro para la población.
- Restitución de los sistemas de drenaje, escorrentías, etc., afectados por las obras de infraestructura, remodelación y construcción de accesos u otras.
- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restauración de la capa superficial de esas áreas degradadas.

## 9.2.1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Los criterios que deberán seguirse para la recuperación paisajística son los siguientes:

- Integración del proyecto en el paisaje natural consiguiendo un elemento de enlace entre la EDAR y el entorno que la rodea.
- Cicatrización de los impactos producidos en la ejecución del proyecto.
- Enmascaramiento de vistas o elementos antiestéticos.
- Protección de las superficies contra la erosión y deslizamientos.
- Recuperación de la vegetación natural con especial atención a la zona de las instalaciones auxiliares.

De forma general, los trabajos de recuperación vegetal y paisajística requieren las siguientes operaciones:

- Roza y limpieza del terreno.
- Transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, de los productos resultantes de la roza y limpieza.
- Escarificado o descompactado del terreno con medios mecánicos para plantaciones.
- Aporte de tierra vegetal.
- Rastrillado manual del terreno para igualación de superficies.
- Apertura de hoyos para plantación en dimensiones y espaciamiento adecuados.

- Suministro y plantación de árboles, incluido primer riego.
- Suministro y plantación de arbustos, incluido primer riego.
- Siembras.
- Cuidados posteriores.

Dependiendo de las circunstancias particulares de cada proyecto no siempre son necesarias todas estas operaciones.

Como norma general, se seleccionarán especies autóctonas, por entender que en función de las condiciones climáticas y edafológicas, serán las que presenten mejor adaptación al medio y favorezcan en éste la integración de la obra. Asimismo, son especies que pueden encontrarse en viveros y de escaso o nulo mantenimiento.

Previamente al diseño de la revegetación, hay que definir aquellas zonas que se van a someter a tratamientos, elegir unos criterios para la selección de las especies vegetales que se van a implantar y definir las técnicas de preparación del sustrato e implantación de la vegetación.

Los siguientes puntos describen los pasos a seguir en el proceso de revegetación.

### 9.2.1.1. DEFINICIÓN DE LAS ZONAS DE TRATAMIENTO

Se han definido una serie de áreas de actuación donde se van a llevar a cabo las medidas de integración paisajística y restauración ambiental. Estas zonas se han determinado a partir de las afecciones detectadas en la redacción del proyecto, en el que se ha podido determinar qué zonas son las que necesitan este tipo de actuaciones y cuáles son las que están sometidas a una mayor alteración y por consiguiente requieren unos tratamientos más fuertes. Las zonas de actuación y las funciones que ha de garantizar la cobertura vegetal que se implante son las siguientes:

LUGAR DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN
1. Taludes terraplén EDAR	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
2. Zonas verdes interiores de la EDAR	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión
3. Instalaciones auxiliares	Integración paisajística, protección de las superficies a la erosión

Tabla 90. Definición de las zonas de tratamiento.

### 9.2.1.2. SELECCIÓN DE ESPECIES

La elección de especies viene determinada por la unidad de actuación donde vayan a implantarse, aunque también se han considerado las características del impacto visual, zona de vegetación, tipo de sustrato y características climáticas de la zona en general, siendo estos dos últimos factores de especial importancia para el éxito de la implantación de la vegetación.

Se tienen en cuenta otros factores relativos a la función que se dará a cada elemento de la plantación y siembra, disponibilidad de las especies en el mercado y disposición de la plantación.

La vegetación natural existente en la zona del proyecto se tomará como un dato fundamental para la elección de especies en la restauración, aunque en algunos casos no se trasladará íntegramente, sino que se utilizará como información para garantizar el éxito de la restauración, debido a la transformación de las características del terreno que supondrá la obra, tanto topográfica, como edafológicamente (ausencia de materia orgánica, etc.).

Uno de los criterios de elección que han primado ha sido el de maximizar la protección de los taludes contra la erosión, buscando la mezcla de especies óptima que da una sujeción máxima gracias a sus sistemas radicales que se distribuyen a profundidad sin entrar en competencia por el espacio.

Se ha preferido contar con especies autóctonas, en el mismo ámbito biogeográfico de la actuación, pues las especies no exigen mantenimiento (lo que garantiza en mayor medida el éxito de la plantación), se integran mejor en el paisaje natural de la zona (contribuyendo a eliminar el impacto visual que produce la obra) y forman una comunidad intermedia que podrá evolucionar hacia la comunidad clímax de la zona (saltando así varios estadios de las series naturales de evolución).

Otros criterios que se han tenido en cuenta en la elección de especies han sido:

- Funcional. Una vez definidas las funciones que ha de cumplir la cubierta vegetal que se implante, se han seleccionado aquellas que garantizan por un lado, la protección del suelo, y por otro, la integración del paisaje mediante la introducción de especies autóctonas pertenecientes a la vegetación climática, o bien integradas en el paisaje circundante y con una amplia distribución en la zona.
- Rapidez de germinación, en al menos algunas de las especies elegidas para la siembra, para proporcionar una primera protección a las especies de germinación más lenta.
- Crecimiento y potencial de supervivencia en los cambios de estación.
- Resistencia a condiciones climáticas y edáficas extremas.

Otros criterios adoptados para todo tipo de vegetación han sido:

- Sistema radical. Prefiriendo las raíces fasciculadas y las rizomatosas en vez de las pivotantes al proporcionar una mayor fijación del suelo.
- Porte. Son preferibles las especies de porte ancho cuyos tallos ofrecen al suelo mayor protección.
- Periodo vegetativo largo.
- Capacidad de rebrote elevado

### 9.2.1.3. ESPECIES ELEGIDAS

Considerando todos los criterios descritos anteriormente, se han elegido básicamente las especies que se relacionan a continuación, indicando a su vez, en el caso de las leñosas, el tamaño mínimo aproximado

que deberán presentar en función de la zona donde se implanten y el modelo de presentación, y en el caso de las semillas, la proporción de éstas que compondrán la mezcla pluriespecífica.

ESPECIE	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Carballo ( <i>Quercus robur</i> )	16 -18 cm de circunferencia	Contenedor

Tabla 91. Especies arbóreas propuestas.

ESPECIE	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Rusco ( <i>Ruscus aculeatus</i> )	40 – 60 cm	Contenedor
Espino blanco ( <i>Crataegus monogyna</i> )	40 – 60 cm	Contenedor

Tabla 92. Especies arbustivas propuestas.

El césped para las zonas interiores de la EDAR será un césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m<sup>2</sup> con *Festuca Arundinacea* y *Poa Pratense*.

### 9.2.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

#### 9.2.1.4.1. ACOPIO DE TIERRA VEGETAL DURANTE LAS OBRAS.

El suelo es un material básico en los procesos de restauración, revegetación e integración paisajística que se pretenden para el conjunto de terrenos afectados por un proyecto, por lo que se procederá a la extracción y acopio de la capa de tierra vegetal de los terrenos afectados por las obras durante la construcción de la obra proyectada.

La retirada selectiva del material superficial que, por sus características físicas, químicas y biológicas, se considere utilizable y su manejo cuidadoso para no destruir este recurso natural, son dos facetas de gran importancia en el proceso de restauración.

Es deseable que la tierra vegetal sea redistribuida inmediatamente.

Estas operaciones se realizarán del siguiente modo:

- Se extraerá la capa superficial del suelo, con un espesor medio de 30 cm, adecuadamente libre de piedras de volumen importante y restos vegetales gruesos como tocones y ramas. Se evitará su mezcla con materiales no edáficos.
- La retirada del suelo utilizable se realizará en aquellos periodos en los que el suelo esté seco y friable (se desmenuza entre los dedos al ejercer sobre él una presión relativamente leve). Las operaciones se realizarán con el máximo cuidado, de manera que se evite su deterioro por compactación, por lo que antes de su retirada se evitará el paso de maquinaria pesada. En este sentido se planificarán las rutas de la maquinaria de manera que no se circule sobre terrenos en los que no se ha retirado la capa de tierra vegetal.
- La extracción tendrá lugar antes de la ocupación del terreno por cualquier actividad (incluyendo zonas auxiliares, accesos, etc).

- Se acopiará en terrenos lo más llanos posible y con buen drenaje. Se realizará en parcelas de pendiente no superior al 10%, no próximas a cursos de agua y alejados de zonas habitadas.
- Se acopiará sobre una superficie formando caballones, cuya altura se mantendrá alrededor de metro y medio (1'5 m), para evitar compactación y arrastre por escorrentía de los finos y sustancias nutrientes. Los montones presentarán ligeros ahondamientos en la parte superior del acopio, evitando el lacado del suelo por la lluvia y la deformación de los laterales.
- Las zonas de acopio se situarán en terrenos llanos, de fácil drenaje y alejados de zonas sensibles.
- En función de la disponibilidad de terrenos, lo más aconsejable es la formación de cordones paralelos a la traza, con pendientes iguales o inferiores a 3H:2V.
- Se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.
- Si la tierra vegetal tuviese que permanecer acopiada durante un período largo de tiempo (más de dos meses), para su conservación, se deberá tratar con siembra, mulch y abonado para permitir la subsistencia de microfauna y microflora originales y mantener su fertilidad, además de proteger la superficie frente a la erosión mientras no se reemplacen.

#### 9.2.1.4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Antes de proceder a la implantación de la vegetación es necesario realizar una serie de operaciones de preparación encaminadas a corregir ciertas deficiencias, para crear en la zona de actuación unas condiciones del sustrato adecuadas.

Estas operaciones de preparación pueden englobarse en los siguientes grupos de medidas:

##### Limpieza y roza de superficies

En la zona de restauración se limpiarán las superficies a revegetar retirando objetos extraños y se efectuará una roza manual.

##### Saneado de superficies y escarificado

Se realizará un saneado de superficies con la eliminación de regueros y escarificado o rotura de la capa inferior en las zonas donde se vaya a realizar plantación. El escarificado se realizará con medios adecuados y a una profundidad de unos 20 cm como mínimo (a ser posible 50 cm). Este se debe efectuar siguiendo las curvas de nivel, tal que las irregularidades que queden tras el escarificado dificulten la escorrentía superficial y ayuden a evitar el corrimiento de la capa de tierra vegetal.

##### Extensión de tierra vegetal.

Esta capa vegetal se extenderá sobre las superficies de terraplén en un espesor de 30 cm. Se procederá a la carga y distribución de la misma en primer lugar con pala cargadora y camiones basculantes de baja

carga, que dejarán la tierra en la parte superior de las zonas de actuación extendiéndola posteriormente a lo largo de toda la superficie, siendo el reparto de forma manual. Tras la extensión de la tierra vegetal, se efectuará un rastrillado para que el acabado superficial del terreno previo a la hidrosiembra sea el adecuado. Se extenderá en todas las superficies afectadas por las obras que no vayan a ser pavimentadas u hormigonadas.

##### Apertura de hoyos

En aquellas superficies donde se vayan a realizar plantaciones se realizará la apertura de hoyos siguiendo las especificaciones técnicas que se presentan más adelante sobre sus dimensiones y espaciamiento dependiendo de la zona a plantar.

#### 9.2.1.4.3. SIEMBRA

Una vez finalizadas las labores de tratamiento de suelos se realizará la siembra de especies herbáceas con gran capacidad enraizante para crear a corto plazo una cubierta vegetal densa, capaz de proteger el suelo de los procesos erosivos y desarrollo del sustrato edáfico mediante la técnica de la hidrosiembra, por ser la que mejor se adapta a las condiciones de pobreza, inaccesibilidad y pendiente de los taludes. Con la hidrosembadora se proyectará una suspensión homogénea de agua, semillas, fertilizantes de liberación lenta, estabilizadores químicos y mulch.

La justificación específica de las siembras reside en continuar la cubierta herbácea de los alrededores y en su papel como:

- Estabilizadoras de la superficie de los taludes frente a la erosión.
- Regeneradoras del suelo al constituir un horizonte humífero que pueda permitir la posterior colonización natural.
- Cicatrizantes, mejorando el aspecto de los taludes.

Por lo general, con la hidrosiembra se suele lograr una cobertura herbácea de 50-60%, pues se estima que la zona afectada se va a enriquecer con semillas de la zona que encontrarán un medio donde arraigar.

Las especies seleccionadas deberán reunir en lo posible estas condiciones:

- Instalación rápida, para que no sean arrastradas.
- Perennidad alta, para dar tiempo a las espontáneas a instalarse.
- Rusticidad elevada y adaptabilidad en suelos brutos y compactos.
- Sistema radical potente y profundo.
- Prolificidad alta.

Se optará por alguna de las mezclas que actualmente se comercializan para la revegetación de taludes, pero poniendo especial atención en incluir únicamente especies autóctonas que estén adaptadas al clima y suelo de la zona.

La mezcla también presentará complejo humífero, estabilizador de suelos y abonos más o menos estándar de eficacia contrastada sobre estos medios difíciles.

En los taludes de terraplén y desmonte, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada. También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

La época de siembra será en otoño o primavera, en días sin viento y con suelo nada o poco húmedo.

#### 9.2.1.4.4. PLANTACIONES.

La plantación debe realizarse durante el período de reposo vegetativo, evitando días de heladas. Se realizará en otoño, después de las tareas de preparación del terreno.

En condiciones de viento muy fuerte, deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación como de plantación, podrán ser suspendidos por la Dirección de la obra cuando la pesadez del terreno lo justifique. En sentido contrario, los trabajos de preparación y plantación podrán ser también suspendidos cuando de la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

Las plantas deben, como norma general, ser plantadas el mismo día de su llegada a la obra. Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas (protegerlas). El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o con el cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consiste en colocar las plantas en zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Los árboles se plantarán en hoyos de 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m abiertos una semana antes de la implantación, para los arbustos estos hoyos serán de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m.

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La incorporación del abono orgánico (mantillo o turba enriquecida) se hace directamente en el hoyo, en el momento de la plantación. El abono orgánico se incorpora a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

Una vez realizada la plantación de especies arbóreas se preparará un alcorque de 0,60 m de diámetro como mínimo.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, es conveniente la colocación de tutores en los árboles de 10-12 cm de circunferencia.

Se ha previsto la realización de un riego en el momento de la plantación y de seis riegos de mantenimiento, a efectuar cada quince días, distribuidos desde mediados de junio a mediados de septiembre, en el período siguiente a su plantación. Se realizará la limpieza y restauración del alcorque con cada riego de mantenimiento.

Se prevé la reposición de marras para las plantas que fracasen en el período de un año.

Todas las plantaciones se realizarán en cumplimiento de la Ley 3/2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.

Las plantaciones cumplirán la normativa específica sobre distancias de plantaciones tanto a propiedades como a carreteras.

- Código Civil (art. 591 sobre distancias de plantaciones).
- Decreto 2661/1967, de 19 de octubre, sobre distancias entre plantaciones y fincas colindantes (art. 1 y 2).
- R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras (art. 73, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84 y 94).
- LEY 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia. Anexo I especies y Anexo II. Distancias mínimas a respetar por las nuevas repoblaciones forestales.

#### 9.2.1.5. ZONAS DE ACTUACIÓN. DISEÑO DE ACTUACIONES.

A continuación resumen las actuaciones llevadas a cabo en las distintas zonas:

##### Zona 1. Taludes de terraplén de la EDAR

En los taludes de la EDAR se plantea la ejecución de una hidrosiembra para ayudar a fijar estos taludes.

##### Zona 2. Zonas verdes interiores de la EDAR

En las zonas interiores de la EDAR se ha diseñado la siembra de césped. Será un césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m<sup>2</sup> con *Festuca Arundinacea* y *Poa Pratense* 10%.

### Zona 3. Instalaciones auxiliares

En la zona de instalaciones auxiliares y resto de la zona afectada por las obras no ocupada por la EDAR se procederá a la restitución morfológica del terreno y luego se procederá a la plantación de las siguientes especies arbóreas y arbustivas: rebollo (*Quercus robur*), rusco (*Ruscus aculeatus*) y espino albar (*Crataegus monogyna*).

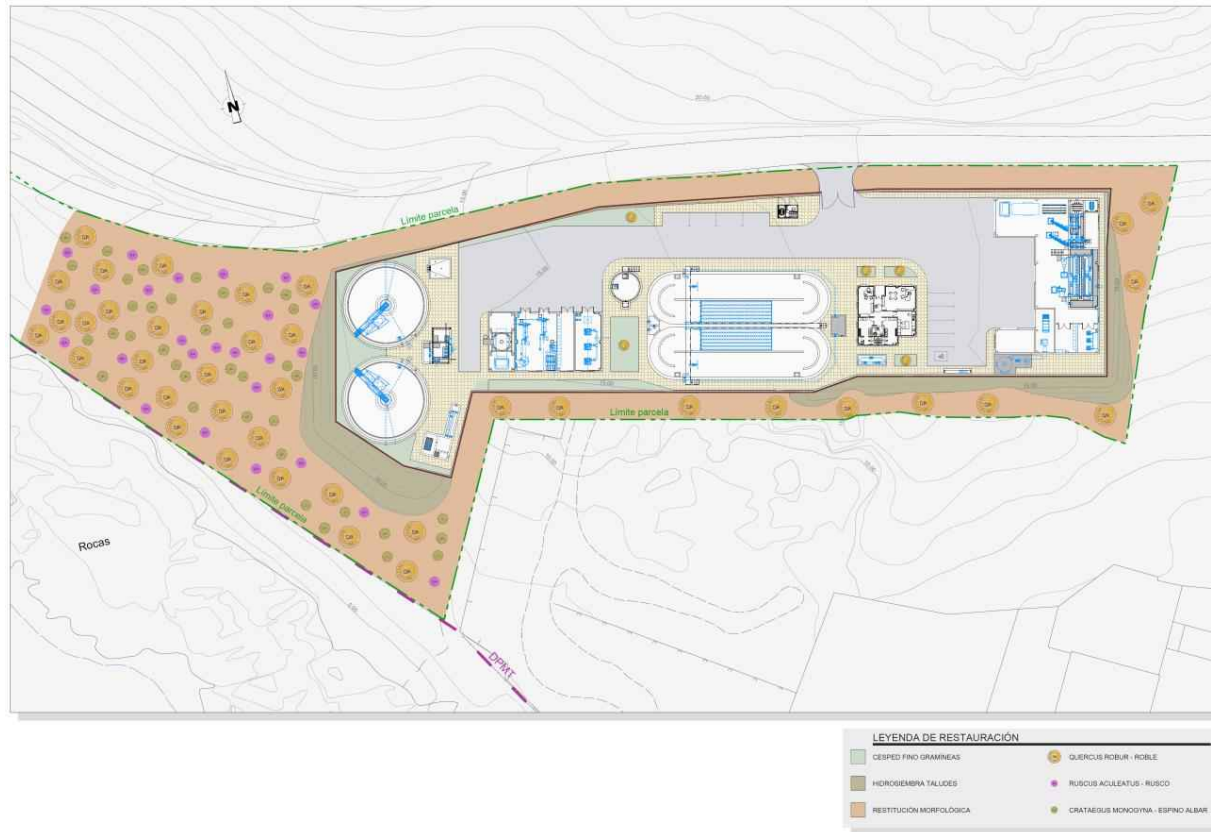


Imagen 139. Planta de restauración ambiental.

#### 9.2.1.6.MANTENIMIENTO Y CUIDADOS POSTERIORES.

Se ha incluido dentro del proyecto un conjunto de actuaciones para conseguir los objetivos expresados, una vez ejecutadas las obras de restauración. El abandono de las plantaciones y siembras podría acarrear la pérdida de gran parte de las actuaciones realizadas. Se ha previsto dotar de un mantenimiento mínimo a las plantaciones y siembras realizadas durante el periodo de garantía.

El mantenimiento de las plantaciones comprende riegos en épocas con déficit hídrico, escardas para eliminar la vegetación herbácea que pueda competir con las plantaciones, remodelado de alcorques, abonado de liberación lenta NPK 15-15-15, y revisión de tutores y vientos de sujeción.

El mantenimiento de las siembras comprende riegos en épocas con déficit hídrico y uso de repelentes si aparecen problemas de semillas comidas por aves o insectos.

Asimismo, se realizarán los tratamientos fitosanitarios necesarios preventivos o correctores necesarios para prevenir o combatir cualquier plaga o enfermedad que aparezca durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía.

Por último, se ejecutará una reposición de marras al año siguiente a la finalización de los trabajos de revegetación y afectará a aquellos vegetales que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa



## 10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción y presentación del Programa de Vigilancia Ambiental tiene como marco legislativo la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En dicha Ley se especifica en el Anexo VI, que el Programa de Vigilancia Ambiental, exigido en todo Estudio de Impacto Ambiental, establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto

Para el cumplimiento de dichas indicaciones y medidas, son de obligada referencia los siguientes documentos: Programa de Vigilancia Ambiental, el Informe o Declaración de Impacto Ambiental, así como los documentos a ellos vinculados por indicación del Informe o Declaración de Impacto Ambiental.

Una gran parte de los impactos que se producen en la construcción son temporales y desaparecerán acabadas las obras: aumento de partículas en suspensión, ruidos, alteración de las poblaciones de fauna y molestias a la población. Otros, sin embargo, son impactos inevitables que se producen en la construcción o en el funcionamiento, que se pueden minimizar siguiendo con rigor las medidas protectoras y correctoras.

La finalidad del seguimiento y control consistirá en evitar, vigilar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras, especialmente en lo que respecta al suelo, vegetación y fauna, en una primera fase previendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de los elementos del medio que hayan podido quedar dañados, o bien controlando el desarrollo de los que ocurren en la fase de funcionamiento en lo que se refiere a la fauna.

Entre otros, los aspectos que serán controlados en el Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Comprobar que los impactos generados nunca superan las magnitudes que figuran en el Es.I.A., así como reducirlas en la medida de lo posible.
- Comprobar que se respetan las medidas desarrolladas en el Informe o Declaración de Impacto Ambiental.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en el Es.I.A o Documento Ambiental.
- Comprobar y verificar que las medidas correctoras propuestas son realmente eficaces y reducen la magnitud de los impactos detectados, o si por el contrario son inadecuadas, innecesarias o incluso perjudiciales. En el caso que las medidas propuestas no fueran eficaces, diseñar otras para paliar las posibles afecciones al medio.

- Identificar impactos no previstos.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales poco conocidos.

Para el control de estos aspectos, el Programa de Vigilancia Ambiental prevé la realización de una serie de procesos de seguimiento y control en los que se tendrán en cuenta las siguientes actividades. Este Plan de Vigilancia Ambiental deberá de ser desarrollado por el contratista de las obras antes del comienzo de los trabajos, particularizándola a sus sistemas de gestión ambiental, y desarrollando los aspectos que sean necesarios.

### 10.1. FASE PREVIA AL COMIENZO DE LAS OBRAS

Localización y acondicionamiento de las instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Evitar la contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas y facilitar la gestión de las actividades de las instalaciones de obras.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Previo al inicio de las obras, siempre que haya que definir una nueva instalación debido al avance de las obras. Comprobación visual y directa de la localización y ejecución de las medidas propuestas (balizamiento de las instalaciones, impermeabilización, zonas de posibles acopios temporales, etc.).
<b>Indicador:</b>	Correcta señalización y adecuación de las zonas de instalaciones auxiliares
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ninguna instalación que no haya sido aprobada por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra, ni ninguna instalación de obra sin adecuar correctamente
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas en las que se encuentran instalaciones auxiliares de obra y con las medidas definidas en el apartado correspondiente
<b>Medidas complementarias:</b>	Ejecución de las medidas que no se hayan realizado o ajuste de las mismas
<b>Documentación:</b>	Localización y diseño en planos de las medidas previstas. Localización en planos de las zonas de ocupación temporal. Previo al inicio de la actuación el Contratista presentará las medidas de adecuación de las instalaciones, las cuales deberán ser aprobadas por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

Señalización de los accesos y caminos de obra	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la ocupación de territorio y restringir los movimientos de maquinaria a los caminos estrictamente necesarios, evitando con esta medida afecciones sobre la población residente y el medio

Señalización de los accesos y caminos de obra	
<b>Calendario descripción campañas:</b>	<b>y de</b> Antes del inicio de la obra y cada vez que sea necesario usar un nuevo camino. Comprobación directa de la longitud de los caminos correctamente señalizada, verificándola con los planos aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de caminos y accesos de obra
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ningún camino que no haya sido aprobado; asimismo no se admitirá ningún camino y/o acceso que no esté correctamente señalado a juicio de la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Puntos de comprobación:</b>	de Todos los caminos que hayan sido aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Realización de una correcta de la señalización de caminos y accesos
<b>Documentación:</b>	Planos en los que se representen los caminos y accesos de obra y su señalización. Los planos serán deberán ser presentados con suficiente antelación al inicio de los tajos, para su análisis y aprobación por parte de la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

Delimitación y jalonamiento de la zona de actuación	
<b>Objetivo</b>	Minimizar la ocupación de suelo por las obras y restringir la circulación de personal y maquinaria a la zona acotada, para evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto y así evitar que se puedan provocar impactos no previstos fuera de las zonas aprobadas
<b>Calendario descripción campañas:</b>	<b>y de</b> Antes del inicio de la obra. Comprobación directa del perímetro correspondiente a la zona de ocupación de la EDAR.
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de las áreas a ocupar mediante mallas plásticas.
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ninguna zona que no haya sido aprobada por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra. No se permitirán zonas sin jalonar.
<b>Puntos de comprobación:</b>	de Toda la zona delimitada por el jalonamiento de la zona de ocupación de la EDAR

Delimitación y jalonamiento de la zona de actuación	
<b>Medidas complementarias:</b>	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado. Realización del jalonamiento
<b>Documentación:</b>	Planos en los que se representen las zonas de ocupación y el jalonamiento, los cuales deberán ser aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

## 10.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 10.2.1. MEDIO ATMOSFÉRICO Y ACÚSTICO

Emisiones de polvo	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que no se formen nubes de polvo a lo largo de las obras que afecten a la visibilidad de zonas residenciales, viales urbanos o carreteras
<b>Calendario descripción campañas:</b>	<b>y de</b> Semanalmente, especialmente en periodo de fuertes vientos. Observación directa del estado de los viales y zona de actuación
<b>Indicador:</b>	Presencia visual de polvo
<b>Umbral:</b>	Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no se considerará tolerable su presencia, sobre todo cuando determinen una merma considerable de la visibilidad de las zonas residenciales y entorno inmediato
<b>Puntos de comprobación:</b>	de Todo el ámbito de las obras
<b>Medidas complementarias:</b>	Riegos o intensificación de los mismos en aquellas zonas susceptibles de favorecer la emisión de polvo, cubrición con lonas de las cajas de camiones que transporten material y correcta señalización para mantener fluido el tráfico.
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas adoptadas, el estado de las mismas, e incidencias.

## 10.2.2. SUELO

Control de la zona de instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el estado y eficacia de las medidas preventivas llevadas a cabo en el Fase Preoperacional en lo que se refiere a instalaciones auxiliares de obra y así evitar la posible contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Semanalmente. Observación directa del estado en el que se encuentran las instalaciones auxiliares de obra. Presencia de las medidas realizadas en sus plataformas y contornos que permitan la contención y canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de ésta y los posibles escapes o derrames
<b>Indicador:</b>	Mal funcionamiento de las medidas y presencia de vertidos o residuos diversos.
<b>Umbral:</b>	Deterioro o mal funcionamiento de las medidas realizadas
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de instalaciones auxiliares de obras. Parques de maquinaria, servicios administrativos, acopio de materiales, acopio de residuos, balsas para lavado de cubas de hormigón, puntos limpios de almacenamiento de residuos, etc.
<b>Medidas complementarias:</b>	Ejecución de las medidas deterioradas o ajuste de las mismas
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas, el estado de las mismas, e incidencias.

Control de la señalización de los accesos y caminos de obra	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el estado y eficacia de las medidas preventivas llevadas a cabo en el Fase Preoperacional en lo que se refiere a control de la señalización de accesos y caminos de obra. Minimizar la ocupación de territorio y restringir los movimientos de maquinaria a los caminos estrictamente necesarios, evitando con esta medida afecciones sobre la población residente y el medio
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	<b>y de</b> Cada vez que sea necesario usar un nuevo camino. Comprobación directa de la longitud de los caminos correctamente señalizada, verificándola con los planos aprobados por la Dirección Ambiental de Obra.

Control de la señalización de los accesos y caminos de obra	
<b>Indicador:</b>	Correcta identificación y señalización de caminos y accesos de obra
<b>Umbral:</b>	No se permitirá ningún camino que no haya sido aprobado; asimismo no se admitirá ningún camino y/o acceso que no esté correctamente señalizado a juicio de la Dirección Ambiental de Obra
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todos los caminos que hayan sido aprobados por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Realización de una correcta de la señalización de caminos y accesos
<b>Documentación:</b>	Informes en los que se indique la eficacia de las medidas, el estado de las mismas, e incidencias.

Control de las zonas de acopio de tierra vegetal	
<b>Objetivo</b>	Evitar el deterioro de la tierra vegetal susceptible de aprovechamiento durante los acopios
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	<b>y de</b> Semanalmente. Observación directa del estado en el que se encuentra el jalonamiento de los acopios de tierra vegetal y contraste con el plano obtenido durante su ejecución. Observación directa de la presencia de huellas de personal y/o maquinaria
<b>Indicador:</b>	% de jalonamiento deteriorado o inexistente. Huellas de personal y/o maquinaria en los acopios de tierra vegetal Presencia de cárcavas. Tiempo de acopio
<b>Umbral:</b>	Menos de un 80% del jalonamiento en perfecto estado. Presencia de huellas de personal y/o maquinaria, presencia de cárcavas. Periodo de acopio superior a 3 meses en zonas de zanjas
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de acopios de tierra vegetal
<b>Medidas complementarias:</b>	Restitución de la afección producida. Aplicación de medidas disciplinarias a los responsables. Realización del jalonamiento
<b>Documentación:</b>	Informes sobre cada una de las zonas de acopio, fecha de comienzo y fin del acopio.

Seguimiento de gestión de residuos de obra	
<b>Objetivo</b>	Garantizar el cumplimiento de las prescripciones relativas a la gestión de los residuos, especialmente los Residuos Peligrosos provenientes de la actividad y mantenimiento de la maquinaria (grasas, aceites, hidrocarburos, baterías, etc.).
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Semanalmente. Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de residuos y de la gestión en obra de los residuos, especialmente Residuos Peligrosos. Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos Peligrosos (recogida y tratamiento).
<b>Indicador:</b>	Estado de las instalaciones auxiliares de obra productoras de residuos, especialmente de los Residuos Peligrosos. Gestión dada a cada uno de los residuos generados, incluyendo la comprobación de la actividad del gestor de residuos y la documentación generada.
<b>Umbral:</b>	Presencia de residuos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada. Incumplimiento de la normativa vigente de residuos, especialmente de Residuos Peligrosos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de obras y especialmente las instalaciones auxiliares de obra donde se localiza el punto limpio. Se comprueba que toda la zona de obras se encuentra limpia, y se delimitan e identifican las zonas dónde se van a acopiar y gestionar los residuos. Se verifica que se cumple con el Plan de Gestión de Residuos para esta obra y que se cumple con el Estudio de Gestión de Residuos de Demolición y de la Construcción redactado para el proyecto de acuerdo al Real Decreto 105/2008
<b>Medidas complementarias:</b>	Cierre de la instalación afectada y retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista.
<b>Documentación:</b>	El Contratista presentará a la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra regularmente la documentación que certifique la gestión adecuada de todos los residuos y especialmente de los residuos peligroso

### 10.2.3. AGUAS

Control de la red de drenaje superficial y medio marino	
<b>Objetivo</b>	Asegurar el mantenimiento y permeabilidad de los cauces naturales durante las obras, así como el estado de las masas de agua marinas (Ribeira), verificando que se controla el arrastre de material sedimentario procedente de las obras

Control de la red de drenaje superficial y medio marino	
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Verificar que se han tomado las medidas preventivas necesarias en cada caso para la protección de la red de drenaje y calidad del agua del medio marino. Se procederá a realizar inspecciones visuales el entorno de las obras, evitando en todo momento el arrastre de material sedimentario.
<b>Indicador:</b>	Continuidad de la red natural de drenaje y arrastre de partículas al medio marino. Estado de las medidas adoptadas para evitar el arrastre de partículas: cuneta perimetral, balsa y barreras de retención de sedimentos.
<b>Umbral:</b>	Arrastre de material procedente de los movimientos de tierras en el medio marino.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Masa de agua costera natural Ribeira en las proximidades de la EDAR. Comprobación de la cuneta perimetral, barrera de retención de sedimentos y balsa de decantación.
<b>Documentación:</b>	Apartado con el seguimiento de las obras en estas zonas en el informe mensual

### 10.2.4. VEGETACIÓN

Protección de la vegetación	
<b>Objetivo</b>	Evitar afecciones innecesarias a la vegetación durante las obras, especialmente de las especies vegetales de interés.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Antes del inicio de la obra y durante el replanteo, se comprobará el estado de todas las zonas adyacentes a las obras. Semanalmente. Observación directa de los daños a la vegetación durante las obras. Se considera vegetación afectada, como norma general, aquella que ha sido eliminada total o parcialmente, dañada de forma traumática por la maquinaria, presencia de polvo en la superficie foliar, etc.
<b>Indicador:</b>	% de la vegetación afectada por las obras en los 100 metros exteriores y colindantes a la señalización.
<b>Umbral:</b>	10% de la superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras a juicio de la Dirección Ambiental de Obra. Actividades fuera de la zona reservada para ello o cortas de ejemplares no autorizados
<b>Puntos de comprobación:</b>	Los 100 metros exteriores y colindantes al jalonamiento de obra. Se prestará especial interés a las zonas con arbolado o vegetación sensible.
<b>Medidas complementarias:</b>	Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro. Definición de un nuevo plan de obra de la actividad detenida, con la incorporación de las medidas necesarias para evitar afecciones a la vegetación. Restitución de la afección producida si es posible.

Protección de la vegetación	
<b>Documentación:</b>	Apartado con el seguimiento de las obras en estas zonas en el informe mensual

Seguimiento del desbroce y tala de la vegetación	
<b>Objetivo</b>	Desbrozar y talar las áreas estrictamente necesarias.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Control diario durante la ejecución de las talas y desbroces en toda la superficie afectada.
<b>Indicador:</b>	Delimitación con jalonado de las zonas a expropiar.
<b>Umbral:</b>	Desbroce o tala de vegetación fuera de las zonas delimitadas
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas delimitadas como de desbroce o tala.
<b>Medidas complementarias:</b>	Detención de la actividad de obra que se haya identificado como causante del deterioro. Restitución de la afección producida si es posible. Realización del jalonamiento si se encuentra deteriorado
<b>Documentación:</b>	Se informará sobre la situación en las zonas en las que no se ha encontrado el marcaje correspondiente, así como de las fechas y momentos en que se han realizado las medidas necesarias

#### 10.2.5. FAUNA

Seguimiento a las afecciones a la fauna	
<b>Objetivo</b>	Minimizar las afecciones sobre las especies faunísticas relevantes, en especial, durante el periodo de cría y reproducción.
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Semanalmente. Observación directa de la fauna presente en la zona de actuación. Comprobación de que se cierran los extremos libres de la conducción al final de cada jornada. Observación directa de fauna.
<b>Indicador:</b>	Presencia de fauna en la zona de obras y en las proximidades
<b>Umbral:</b>	Aparición de animales muertos o heridos en las proximidades de las obras, o presencia de los mismos dentro de la zona de obras
<b>Puntos de comprobación:</b>	Todas las zonas de obras y adyacentes a la obra. Antes del inicio de la obra y durante el replanteo, se realizarán recorridos por la zona del trazado para localizar nidos y madrigueras, en el caso de que haya, y

Seguimiento a las afecciones a la fauna	
	definir las medidas a aplicar y espantar a la fauna que pueda ser afectada
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralización de las actividades y espantar la fauna para evitar afecciones directas.
<b>Documentación:</b>	Informe sobre los resultados de la campaña "0", posteriormente complementados con los informes de seguimiento e incidencias sobre el control de la fauna periódicos que se realicen

#### 10.2.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Seguimiento de las medidas de protección del Patrimonio Cultural	
<b>Objetivo</b>	Garantizar que las medidas de control arqueológico incluidas como medidas preventivas han cumplido su función de detección y protección del Patrimonio Histórico
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Antes del inicio de la ocupación para la realización de trabajos previos. Durante el periodo que impliquen la ocupación de zonas de obra, excavaciones y movimientos de tierras. Informar a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra. Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia. Comunicación al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.
<b>Indicador:</b>	Contenidos de las superficies de excavación o relleno que hayan pasado el control arqueológico.
<b>Umbral:</b>	No se permitirá el inicio de ninguna actuación de obra sin el correspondiente permiso de Patrimonio.
<b>Puntos de comprobación:</b>	En la parcela de la EDAR y en las conexiones exteriores.
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralización inmediata de las obras y comunicación al Organismo competente en caso necesario.
<b>Documentación:</b>	Permisos de intervención arqueológica y resolución emitida por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta. Se contará con todos los permisos correspondientes antes del inicio de las actuaciones

Seguimiento de las medidas de prevención del ruido	
<b>Objetivo</b>	Evitar las molestias a la población y la fauna por emisiones sonoras procedentes de la maquinaria de obra
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Cada vez que entre maquinaria en la obra y que se realicen trabajos cerca o dentro de zonas pobladas. Control de Niveles de presión sonora: realización de una primera media antes del inicio de las obras para que sirva de control. Realización de una segunda medida a los 15 días del inicio de la obra.
<b>Indicador:</b>	Documentación que justifica el cumplimiento de la legislación sobre utilización de maquinaria de uso al aire libre y que se respetan las limitaciones horarias de trabajos
<b>Umbral:</b>	Presencia de maquinaria en la obra que no cumpla con los requisitos del <i>Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre</i> . Realización de actividades de obra fuera de los límites horarios
<b>Puntos de comprobación:</b>	Inspección documental y visual de la maquinaria en obra y de las actividades
<b>Medidas complementarias:</b>	Paralizar el uso de la maquinaria hasta obtener la documentación, si no se dispone de ella o por encontrarse fuera de horario, o retirada de la maquinaria. Establecer las medidas oportunas cuando se sobrepasen los límites acústicos establecidos por la normativa vigente: reducción de la potencia de la maquinaria, colocación de pantallas acústicas provisional.
<b>Documentación:</b>	Se preparará un listado de maquinaria en obra que será actualizado cada vez que sea necesario por entrada o baja de maquinaria y tendrá asociado todos los papeles que indiquen que cumple con la legislación vigente que les aplique.

### 10.2.7. PAISAJE

Desmantelamiento de las zonas de instalaciones auxiliares de obra	
<b>Objetivo</b>	Garantizar que las medidas indicadas en el apartado de medidas preventivas y correctoras se cumplen y preparación para la integración de las zonas de ocupación en el medio
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Cada vez que se abandone una zona de obras o instalaciones auxiliares, así como al final de la obra. Comprobación visual de la existencia de instalaciones y residuos de obra en las zonas ocupadas.
<b>Indicador:</b>	Presencia de restos de obra o instalaciones auxiliares

<b>Umbral:</b>	No se permitirá la presencia de ningún tipo de resto de obra, residuo o instalación auxiliar de obra.
<b>Puntos de comprobación:</b>	En todas las zonas que han sido dadas por concluidas a juicio de Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Medidas complementarias:</b>	Retirada inmediata de todos los restos de obra e inicio del tratamiento previsto para la zona.
<b>Documentación:</b>	Informes y planos de las zonas en las que se ha llevado a cabo el desmantelamiento, e Incidencias

Recuperación e integración ambiental	
<b>Objetivo</b>	Garantizar la realización correcta de los trabajos de recuperación e integración ambiental, ejecución de los tratamientos definidos en el proyecto
<b>Calendario descripción y de campañas:</b>	Diario durante el tiempo que dure la restauración e integración.
<b>Indicador:</b>	Superficie tratada de acuerdo a los tratamientos previstos
<b>Umbral:</b>	5% de la superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación a aceptada por el Director Ambiental. No se admitirá ningún tratamiento no previsto en el proyecto. En su caso deberá ser aprobado por la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Áreas destinadas a la ejecución de alguna medida de recuperación e integración ambiental, fundamentalmente en la EDAR e instalaciones auxiliares.
<b>Medidas complementarias:</b>	Nueva ejecución de las medidas de restauración e integración
<b>Documentación:</b>	Se indicará la fecha de comienzo y terminación de cada una de las actuaciones. Previo al inicio se deberá planificar el conjunto de la restauración de la obra, tipo de actuación, incluyendo instalaciones auxiliares y EDAR que deberá ser aprobada por Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra.

### 10.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Control del estado y evolución de la restauración de la cubierta vegetal	
<b>Objetivo</b>	Garantizar la implantación de vegetación autóctona y de sus resultados en términos de integración ambiental.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Trimestralmente. Comprobación directa visual, realizada a pie, del estado de las plantaciones de la EDAR.
<b>Indicador:</b>	Estado de plantaciones.
<b>Umbral:</b>	10% o más con marras de la unidad de observación
<b>Puntos de comprobación:</b>	Áreas ajardinadas de la EDAR y área restauración de las instalaciones auxiliares.
<b>Documentación:</b>	Incluirá la recogida del informe de la Coordinación Ambiental de Obras sobre incidencias en el desarrollo de las obras en particular, y del proyecto de revegetación, lo que permitirá la delimitación de las unidades a someter al seguimiento.

Seguimiento de la gestión de residuos en fase de funcionamiento	
<b>Objetivo</b>	Control de la gestión de los residuos derivados del funcionamiento de la EDAR, caso de lodos, arenas, grasas, aceites, etc
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Semanalmente. Comprobación directa del estado de las zonas almacenamiento de residuos y de la gestión en obra de los mismos. Comprobación directa de la actividad del gestor de Residuos (recogida y tratamiento).
<b>Indicador:</b>	Libro de registro de salidas de todos los residuos producidos en las instalaciones con su código CER, gestor o entidad que se hace cargo de los mismos, cantidad, medio de transporte y destino final de los mismos.
<b>Umbral:</b>	Presencia de residuos, especialmente Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa a retirada o incumplimiento de la normativa vigente de residuos, tanto en obra como por parte del gestor de residuos.
<b>Puntos de comprobación:</b>	EDAR A Illa de Arousa Se comprobará las acreditaciones del gestor previamente a la retirada de residuos
<b>Documentación:</b>	El Contratista presentará a la Coordinación Ambiental de Obra y Dirección de Obra. regularmente la documentación que certifique la

Seguimiento de la gestión de residuos en fase de funcionamiento	
	gestión adecuada de todos los residuos y especialmente de los residuos peligrosos

Control del ruido	
<b>Objetivo</b>	Control de los niveles acústicos de la EDAR A Illa de Arousa
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Certificado por Entidad de Evaluación Acústica Acreditada con mediciones reales que acrediten el cumplimiento de los valores límite de inmisión sonora establecidos en la normativa sectorial vigente al inicio de la actividad y otro al final del periodo de pruebas de la instalación.
<b>Indicador:</b>	Lden, Ld, Le, y Ln.
<b>Umbral:</b>	No superar los 55 dB (A) en horario nocturno y 65 dB (A) en horario diurno
<b>Puntos de comprobación:</b>	EDAR A Illa de Arousa
<b>Medidas complementarias</b>	Aplicación de las medidas oportunas para la insonorización de las fuentes de ruido en caso de no cumplir los umbrales establecidos por la normativa sectorial vigente
<b>Documentación:</b>	Certificado emitido por Entidad de Evaluación Acústica con mediciones reales que acrediten el cumplimiento de los valores límite de inmisión sonora establecidos en la normativa sectorial vigente

Control de olores	
<b>Objetivo</b>	Realización de controles sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Emisión por parte de una entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental según Decreto 70/2012, de 26 de julio, de un Certificado inicial en el que se evalúe el cumplimiento del objetivo de calidad del aire en materia de olor, correspondiente a la contribución de las instalaciones de referencia a la concentración máxima de olor en el área de influencia al final del periodo de puesta en marcha. Realización de una Campaña inicial de medición de la calidad del aire en la zona de influencia de las instalaciones (inmisión), consistente en la medición en tres puntos próximos a las mismas de NH3, SH2 y COVs (Amoniaco, Sulfuro de Hidrógeno y Compuestos orgánicos volátiles) a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación

Control de olores	
	<p>ambiental en los términos anteriores, al final del periodo de puesta en marcha.</p> <p>Realización de una Campaña inicial de control de emisiones canalizadas, al menos a la salida de los equipos de desodorización, con determinación de NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub> y COVs, a realizar por entidad colaboradora en materia de contaminación ambiental en los términos anteriores, al final del periodo de puesta en marcha</p> <p>Una vez se encuentren en funcionamiento los nuevos equipos de desodorización. Se realizarán controles sobre los compuestos químicos causantes de los malos olores (aminas, amoniaco y sulfhídrico), de modo que no se superarán los valores umbrales de estos gases previstos en la legislación sectorial vigente.</p> <p>Se realizarán durante la fase de explotación controles para la medición del olor en la EDAR</p>
<b>Indicador:</b>	Percepción sensorial anómala en ámbitos externos
<b>Umbral:</b>	Superación de valores previstos en la normativa sectorial vigente
<b>Puntos de comprobación:</b>	EDAR A Illa de Arousa y entorno de la misma.
<b>Medidas complementarias</b>	Implantación o revisión de los sistemas de desodorización existentes
<b>Documentación:</b>	Los resultados de esta inspección, así como del estudio olfatométrico se recogerán en el informe ordinario.

Control de la calidad del tratamiento en la EDAR	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que los vertidos de la Planta depuradora cumplen los parámetros establecidos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	Periodicidad que establezca la Autorización de vertido.
<b>Indicador:</b>	DBO <sub>5</sub> , DQO, SST, <i>E. Coli</i> y <i>Enterococos intestinales</i> .
<b>Umbral:</b>	Parámetros establecidos en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el

Control de la calidad del tratamiento en la EDAR	
	que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
<b>Puntos de comprobación:</b>	En la arqueta de salida de la EDAR A Illa de Arousa
<b>Medidas complementarias</b>	En caso de observarse cualquier anomalía será necesario que el órgano gestor de la Planta acondicione el sistema de depuración o vierta según el valor umbral
<b>Documentación:</b>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente.

Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que los vertidos de la Planta depuradora cumplen las condiciones de vertido autorizadas por el Organismo de cuenca
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	<p>Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR, a realizar por entidad colaboradora de la Administración acreditada bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente, desde el inicio de la actividad (final de las obras) hasta el final del periodo de pruebas, atendiendo a la normativa vigente de aplicación y en concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El Programa de Vigilancia y Control previsto en la Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar.</li> <li>- Decreto 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia.</li> <li>- El seguimiento bimestral de los parámetros de referencia del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño en las playas próximas al vertido (<i>E. coli</i> y <i>Enterococos intestinales</i>).</li> <li>- La justificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental recogidas en los Anexos IV y V del Real Decreto 817/2005, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, mediante realización de una toma de muestra en el límite de la zona de mezcla del vertido y en la dirección de la corriente dominante.</li> <li>- Cumplimiento del Real Decreto 345/1993 establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos</li> </ul>



Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
<b>Umbral:</b>	Los parámetros exigidos en la normativa en vigor: Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar, Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental y cumplimiento del Real Decreto 345/1993 establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
<b>Puntos de comprobación:</b>	Los establecidos en la autorización de vertido.
<b>Medidas complementarias</b>	En caso de observarse cualquier anomalía será necesario que el órgano gestor de la Planta acondicione el sistema de depuración o vierta según el valor umbral
<b>Documentación:</b>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente.

## 10.4. PROGRAMACIÓN, INFORMES Y PRESUPUESTO

### 10.4.1. INFORMES

Durante el proceso de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se elaborarán los siguientes informes:

- Informe mensual: donde se recogerá un resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia. Los Informes mensuales contendrán los siguientes apartados:
  - Plan de Obra actualizado.
  - Descripción de las acciones de obra realizadas durante ese mes.
  - Medidas ambientales adoptadas.
  - Seguimiento del programa de vigilancia ambiental.
  - Registros de los controles operacionales realizados (PPIs firmados).
  - Registros de aplicación del Plan de vigilancia ambiental (certificados de tomas de muestras, libro de residuos actualizado, Diario ambiental actualizado, registros del control de subcontratas, archivo de maquinaria actualizado, balances actualizados, certificados de procedencia de materiales, etc ... )

- Documentación relacionada con el control de las subcontratas (evidencias de gestión de residuos, de mantenimiento y revisiones de la maquinaria,...)
- Documentación relacionada con la gestión de residuos.
- Análíticas realizadas, en su caso, incluyendo certificados de tomas de muestras; Certificación o acreditación oficial de las empresas encargadas de realizar las analíticas de aguas, ruidos, etc.
- No conformidades, en su caso.
- Reportaje fotográfico.
- Planos actualizados del Plan de vigilancia ambiental: de localización de la zona de instalaciones de obra, parque de maquinaria, zona de acopio de materiales, zona de acopios de tierras, zona de préstamos, punto limpio, caminos de acceso a la obra y vallado provisional; ubicación de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares actualizado. Plano de medidas correctoras y protectoras aplicadas. Plano de revegetaciones y plantaciones etc.
- Control de las autorizaciones relativas a actividades de la obra (formato tabla).
- Copias de permisos ambientales, en su caso.
- Identificación y evaluación de nuevos aspectos medioambientales que hayan surgido en el periodo informado y las actuaciones realizadas al respecto (en caso de que aplique).
- Identificación de nueva normativa aplicable a sus actividades que haya entrado en vigor en el periodo informado así como las actuaciones que se van a llevar a cabo al respecto para dar cumplimiento a la misma (en caso de que aplique).
- Informe a la finalización de la fase de ejecución de las obras, en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento, tanto de los procesos constructivos y de ingeniería civil como de los trabajos de restauración vegetal y gestión de residuos. En este informe se recogerán los controles realizados y el grado de eficacia de las medidas preventivas y correctoras adoptadas, así como el nivel de cumplimiento de las mismas.
- Informes durante la fase de explotación. Una vez operativa la depuradora se comenzará a realizar los controles e informes de actividad necesarios (control del ruido, olores, etc.) con la periodicidad que determine el Promotor de la actuación.
- Informes especiales: tanto en la fase de ejecución de las obras como en el periodo de garantía de las mismas, se realizarán informes especiales en caso de producirse alguna incidencia con

repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental.

## 11. AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

En el apartado 6.7.2 RED natura 2000, se describen los espacios pertenecientes a la RED Natura 2000 más cercanos a la zona de obras, ya que ninguno se verá afectado directamente por las mismas.

En el entorno del área de estudio se localizan los siguientes espacios pertenecientes a la Red Natura 2000:

CATEGORÍA	NOMBRE
ZEPA	Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia
ZEC	Complejo Ons - O Grove

Tabla 93. Espacios de la Red Natura 2000.

### ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia

Espacio marino que engloba la parte externa de las rías de Arosa, Pontevedra y Vigo, así como el área pelágica contigua a éstas. Las aguas de la zona se caracterizan por su elevada productividad y riqueza, lo que explica que este espacio sea un excelente lugar para la cría de multitud de peces, moluscos y crustáceos. El espacio destaca por las importantes concentraciones de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), durante los meses de verano, tanto de alimentación como de muda, y por ser una de las mejores zonas de la península para la invernada del colimbo grande (*Gavia immer*) y la serreta mediana (*Mergus serrator*). En el entorno del espacio se encuentran las colonias de cría de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) más importantes del litoral atlántico español, así como las mayores concentraciones españolas de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). También es destacable la presencia de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), que se reproducen en pequeños números en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia. La situación geográfica de esta zona explica su importancia como lugar de paso para varias especies de aves marinas en migración. Entre ellas destaca la gaviota de Sabine (*Larus sabini*), muy abundante durante el otoño en zonas ligadas al borde de plataforma continental. De hecho, esta ZEPA probablemente alberga las concentraciones más importantes de esta especie en toda Europa, junto a la ZEPA ES0000497 Espacio marino de la Costa da Morte. Está incluido también de la Red de Áreas Marinas Protegidas (RAMPE)



Imagen 140. ZEPAS en el área de estudio.

#### ZEC Complejo Ons - O Grove

El Complejo Ons - O Grove se encuentra situado entre la ría de Pontevedra y el sur de la ría de Arousa y comprende la superficie de Bueu, Sanxenxo, O Grove, Meaño, Ribadumia, Cambados y A Illa de Arousa. Su extensión es de 7.506 ha (de las cuales, 5.517 ha corresponden a las aguas marinas).

En las islas de Ons y Onza se localizan importantes colonias de Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) con 557p y de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) con 1.600p. Las aguas que rodean a las islas registran la presencia de grupos de Delfín Mular (*Tursiops truncatus*) y Marsopa (*Phocoena phocoena*).

Durante el período invernal alberga a 13.000 aves acuáticas. Presenta importancia internacional para la invernada y migración de Espátula Común (*Platalea leucorodia*), e importancia nacional para la invernada de Ostrero Euroasiático (*Haematopus ostralegus*), Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*), Correlimos Común (*Calidris alpina*) y Aguja Colipinta (*Limosa lapponica*).



Imagen 141. ZEC Complejo Ons - O Grove.

En el apartado 8.4.6 Efectos sobre la Red Natura 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, se analiza el posible impacto sobre estos espacios. El posible impacto sobre estos espacios, en especial sobre el Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia debido a su cercanía será el derivado de algún episodio de contaminación durante las obras, impacto que ya se ha valorado en el apartado 8.4.3.2 Contaminación de las aguas por acciones constructivas.

Se establecen como medidas protectoras durante la ejecución de las obras la ejecución de una cuneta perimetral, la instalación de una balsa y la colocación de barreras de retención de sedimentos (Plano 1 del Anejo 10. Estudio de Gestión de Residuos del proyecto).

## 12. PRESUPUESTO

En el Anejo 10 se adjunta el presupuesto cuyo resumen se adjunta en la siguiente tabla

CONCEPTO	TOTAL (EUROS)
<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b>	<b>30.362,54</b>
<b>PROTECCIÓN DEL SUELO Y LA VEGETACIÓN</b>	<b>2.173,52</b>
<b>JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE</b>	<b>2.173,52</b>
<b>PROTECCIÓN DE LAS AGUAS</b>	<b>2.308,90</b>
<b>BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS</b>	<b>2.308,90</b>
<b>PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>	<b>10.878,00</b>
<b>RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS</b>	<b>2.190,00</b>
<b>CONTROL DE NIVELES SONOROS</b>	<b>5.088,00</b>
<b>CONTROL DE OLORES</b>	<b>3.600,00</b>
<b>PROYECTO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NUEVA EDAR</b>	<b>15.002,12</b>
<b>ADECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TERRENO</b>	<b>3.473,60</b>
<b>CÉSPED</b>	<b>1.311,23</b>
<b>HIDROSIEMBRA</b>	<b>675,17</b>
<b>QUERCUS ROBUR (REBOLLO)</b>	<b>9.020,90</b>
<b>RUSCUS ACULEATUS (RUSCO)</b>	<b>314,50</b>
<b>CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR)</b>	<b>206,72</b>
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>50.400,00</b>
<b>SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>	<b>18.000,00</b>
<b>SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO</b>	<b>6.000,00</b>
<b>INFORME MENSUAL</b>	<b>21.600,00</b>
<b>INFORME ESPECIAL</b>	<b>2.400,00</b>
<b>INFORME FINAL</b>	<b>2.400,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>80.762,54</b>

Tabla 94. Resumen de presupuesto

## 13. CONCLUSIONES

Siguiendo lo expuesto en la metodología para la identificación y valoración de impactos y respondiendo a la finalidad del presente documento, se han identificado en función del medio afectado y de las acciones necesarias para la actuación, los impactos generados y las medidas correctoras tendentes a minimizar los aspectos negativos, así como el plan para la vigilancia del cumplimiento de estas medidas.

Como resumen de lo expuesto en los distintos apartados, se puede concluir:

- No hay ninguna acción concreta del Proyecto que origine un impacto ambiental crítico o severo.
- Los Impactos negativos de mayor consideración han sido identificados y valorados y se han minimizado con las medidas correctoras adoptadas.
- Entre los impactos positivos cabe considerar la importancia la mejora en la depuración y vertido de las aguas residuales tratadas, lo que tiene especial incidencia por la calidad exigida a las aguas del medio receptor, calificadas como zonas para la cría de moluscos.

A la vista de los aspectos positivos del desarrollo del proyecto y el tratamiento al que han sido sometidos los aspectos negativos con sus medidas correctoras, se puede considerar, que el proyecto es **VIABLE desde el punto de vista medioambiental** con el entorno en que se inscribe

---

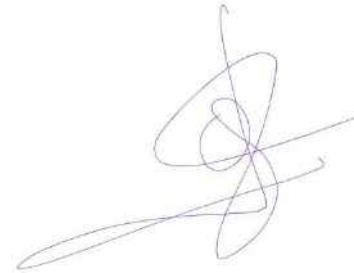
## 14. EQUIPO AUTOR DEL DOCUMENTO

---

El presente Documento Ambiental ha sido redactado por los siguientes técnicos especialistas



Pablo Vaquero Lorenzo  
Lcdo. Ciencias Ambientales



Oscar F. Gonzalez Vega  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme por:

Marta Hernández Aguado  
Ingeniero Agrónomo  
Jefa de Área Medio Ambiente  
Aguas de las Cuencas de España, S.A

## ANEJO 1

### ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE

<b>1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>3</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN PROPUESTAS .....	3
1.1.1. ALTERNATIVA 1. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE NIÑO DO CORVO .....	4
1.1.2. ALTERNATIVA 2. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE GRADÍN .....	5
1.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS .....	6
1.2.1. PROPUESTA BÁSICA DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DEPURACIÓN .....	6
1.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS BÁSICAS ALTERNATIVAS EDAR .....	6
1.2.2.1. PRETRATAMIENTO .....	7
1.2.2.2. AIREACIÓN PROLONGADA EN CANAL DE OXIDACIÓN.....	7
1.2.2.3. AIREACIÓN PROLONGADA EN FLUJO PISTÓN .....	9
1.2.2.4. AIREACIÓN PROLONGADA EN REACTORES SBR .....	11
1.2.2.5. TRATAMIENTO DE FANGOS .....	13
1.2.2.6. DESODORIZACIÓN.....	13
1.3. PROPUESTA BÁSICA ALTERNATIVAS OBRAS EXTERIORES .....	14
1.3.1. ALTERNATIVA UBICACIÓN 1.....	14
1.3.2. ALTERNATIVA UBICACIÓN 2.....	17
1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	21
1.4.1. METODOLOGÍA.....	21
1.4.1.1. INDICADORES. ....	22
1.4.1.2. PESO ESPECÍFICO.....	24
1.4.2. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	25
1.4.2.1. VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES.....	25
1.4.2.2. VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD .....	49
1.4.2.3. VALORACIÓN DE FACTORES ECONÓMICOS.....	55
1.4.2.4. RESUMEN VALORACIÓN ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	57

## 1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN PROPUESTAS

El PXOM de A Illa de Arousa no establece en su ordenación ninguna reserva para la ejecución de una nueva instalación de depuración, más allá de la que ocupa la actual EDAR, dentro de una zona de suelo urbano en situación estándar. La mínima superficie ocupada por la misma y la imposibilidad de ampliar terrenos al encontrarse rodeada de suelo de tipo urbano de edificación extensiva o dotacional de tipo deportivo, invalida la opción de mantener la ubicación actual.

Ante esta situación, es necesario buscar una ubicación para la nueva EDAR que cumpla con los siguientes condicionantes:

- Ofrecer una superficie mínima de 10.000 m<sup>2</sup> con una forma y orografía compatibles con la implantación de una EDAR.
- Situarse en una zona próxima al mar y apta ambientalmente para realizar el vertido al medio receptor del agua depurada.
- Presentar una posibilidad de conexión con el sistema de saneamiento existente, acorde, en la medida de lo posible a la estructura de la red de saneamiento y depuración actual.
- Ubicarse sobre un suelo compatible urbanísticamente con la instalación de una infraestructura de saneamiento.

Sin perjuicio de las prerrogativas que atribuye la declaración de interés general del Estado de las obras, y a falta de una reserva dotacional específica en el planeamiento urbanístico actual, se han consensuado con el Concello de A Illa de Arousa las posibles ubicaciones de la nueva infraestructura, y cuya idoneidad será evaluada en base a los requisitos exigidos por las normativas de aplicación y a los condicionantes técnicos a cumplir.

Cabe mencionar que la disponibilidad de ubicaciones para implantar la nueva EDAR es muy reducida debido al escaso tamaño del Concello, a la gran cantidad de suelo especialmente protegido por su valor natural, a su adversa orografía y a la dispersión poblacional que presenta. A todo ello hay que sumar el encaje técnico de la nueva instalación dentro del sistema de saneamiento existente y la necesidad de ubicar la EDAR en un punto cercano a la costa que facilite en vertido del efluente de depuración en condiciones compatibles con los usos del medio receptor.

En base a ello se han definido dos posibles parcelas para ubicación de la nueva instalación.



Imagen 1. Situación alternativas

#### 1.1.1.1. ALTERNATIVA 1. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE NIÑO DO CORVO

Esta alternativa, próxima a la EDAR actual, se localiza sobre las parcelas 289, 215, 216, 217, 218, 219, 305, 306, 307, 308, 309, 10310 y 318, así como sobre la zona noroeste de la parcela 47, del polígono 36 del Concello de A Illa de Arousa, en la zona denominada de Niño do Corvo al oeste del casco urbano, con una superficie total de 10.170 m<sup>2</sup>.

Esta ubicación se localiza cercana al litoral, entre la EDAR actual y el IGafa (Instituto galego de Formación en Acuicultura), limita al norte con el vial que conecta el casco urbano con el IGafa y al sur con la fábrica Pescadona S.A. Presenta una topografía con pendientes acusadas y con un rango de altitudes desde 18 metros en la zona norte de la parcela, hasta 7 metros en la zona más cercana al litoral.

Las parcelas de ubicación de la EDAR están ocupadas principalmente por *Pinus pinaster*, aunque se mezcla con ejemplares de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con abundancia de tojos y vegetación de pequeño porte. Se observan afloramientos graníticos.





Imagen 2. Fotos localización Alternativa 1

#### 1.1.2. ALTERNATIVA 2. UBICACIÓN DE LA EDAR EN LA ZONA DE GRADÍN

Esta alternativa se localiza sobre la parcela CM Gradín al sur del casco urbano. Se trata de una zona alejada de la ubicación de la EDAR actual y de los sistemas de saneamiento municipales, si bien presenta ventajas en cuanto a la forma y superficie de las parcelas disponibles.

Se localiza en una pequeña ladera, entre la playa Mallón y la carretera PO-307, limita al oeste con la Rúa A Gradín, presenta una topografía con pendientes acusadas y con un rango de altitudes desde 25 metros en la zona más elevada al este, hasta 7 metros en la zona más baja en el oeste de la parcela.

La zona de ubicación de la EDAR también está ocupada por una parte por matorral donde domina el *Ulex europaeus* y vegetación herbácea de pequeño porte, así como abundantes afloramientos rocosos y por otro lado por un bosque de *Pinus pinaster* en la que también aparecen ejemplares de eucalipto



Imagen 3. Fotos localización Alternativa 2

#### 1.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

El objetivo de este punto es la presentación de tipologías y procesos de depuración en base a estaciones depuradoras e instalaciones similares, con el fin de proponer tecnologías contrastadas y de instalaciones, que por su capacidad, puedan asimilarse a la capacidad previsible para la futura EDAR de Illa de Arousa.

##### 1.2.1. PROPUESTA BÁSICA DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DEPURACIÓN

En base a la experiencia de Augas de Galicia, así como de las características de las aguas a tratar, las características del efluente y de la población equivalente de diseño **se ha optado por una solución de tratamiento biológico por fangos activos en un proceso de aireación prolongada o de baja carga, con eliminación de nitrógeno por vía biológica y eliminación de fósforo por vía química, con desinfección por medio de rayos ultravioleta en canal.**

La elección de este proceso se basa en que:

- Es un proceso fiable y muy conocido.
- Es un proceso potente, con flexibilidad ante las variaciones de carga.
- Es fácil de operar.

Dentro de las posibilidades tecnológicas de diseño de una aireación prolongada, se ha optado por el análisis de las siguientes:

- Aireación prolongada en canal de oxidación.
- Aireación prolongada en flujo pistón.
- Aireación prolongada mediante proceso SBR.

##### 1.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS BÁSICAS ALTERNATIVAS EDAR

De acuerdo a los parámetros de diseño propuestos, a los caudales de dimensionamiento, las características exigidas al vertido y la comprobación ambiental del sistema de saneamiento realizado, se ha procedido al dimensionamiento de las tres alternativas tecnológicas de proceso propuestas, con objeto de proceder posteriormente a su valoración tanto técnica como económicamente.

Las propuestas dimensionadas son independientes de la ubicación, habiéndose procedido a adaptar las mismas a las parcelas propuestas, como se refleja en los planos adjuntos al presente Documento.

A continuación se describen las características básicas de cada una de las propuestas.

### 1.2.2.1.PRETRATAMIENTO

El pretratamiento dimensionado es común a todas las alternativas, ya que en ambas ubicaciones de EDAR el agua residual a tratar llega bombeada.

De acuerdo al dimensionamiento realizado, se necesitan las siguientes instalaciones:

- Obra de llegada. Pozo de gruesos de 2,50x2,00 m. y 1 m. de parte recta y 0,60 m. de parte inclinada.
- Alivio lateral de exceso de caudal y by-pass con tamiz de alivio de 6 mm. de paso.
- 2 canales de desbaste automáticos de 0,50 m. de ancho de canal, con reja de desbaste grueso de 40 mm. de paso y tamizado con tamiz de escalera de 3 mm. de paso. Se dimensiona cada canal a caudal máximo de 306 m<sup>3</sup>/h.
- Canal de desbaste manual en paralelo a los anteriores.
- Recogida de residuos de desbaste grueso y tamizado con tornillos transportadores, con tratamiento de los mismos en prensa compactadora.
- Desarenado-desengrasado aireado en dos líneas de 1,80 m. de ancho y 8 m. de largo, con 3 m. de altura total útil. La aireación se realiza mediante soplantes y difusores de burbuja gruesa en los primeros 2/3 del canal y con aireador sumergible de burbuja fina en el tercio final.
- Canal de by-pass de desarenado-desengrasado.
- Bombeo de arenas clasificador de arenas de 10 m<sup>3</sup>/h de capacidad.
- Tratamiento de grasas en concentrador de grasas de 2 m<sup>3</sup>/h de capacidad.

### 1.2.2.2.AIREACIÓN PROLONGADA EN CANAL DE OXIDACIÓN

Se trata de la denominada alternativa tecnológica A.

De acuerdo al dimensionamiento realizado, se necesitan las siguientes instalaciones:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.398,10 m<sup>3</sup>.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,457 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- 2+1 bombas de recirculación de fangos de 64 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.

- 1+1 bombas de purga de fangos de 15 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de sobrenadantes y recepción de fosas sépticas de 5 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.

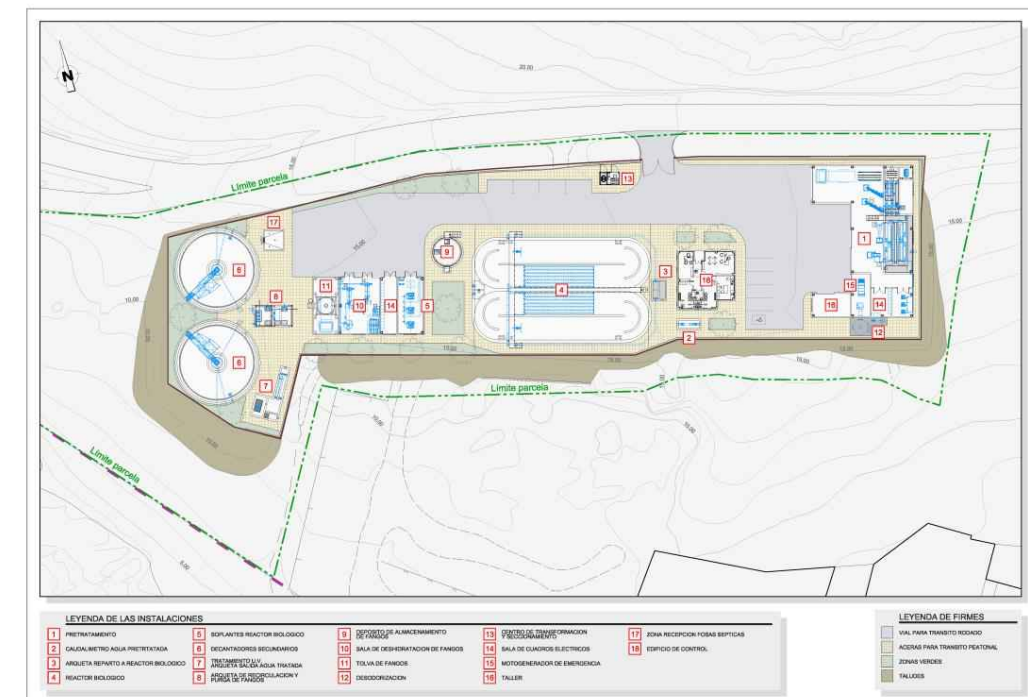


Imagen 4. Alternativa 1A.

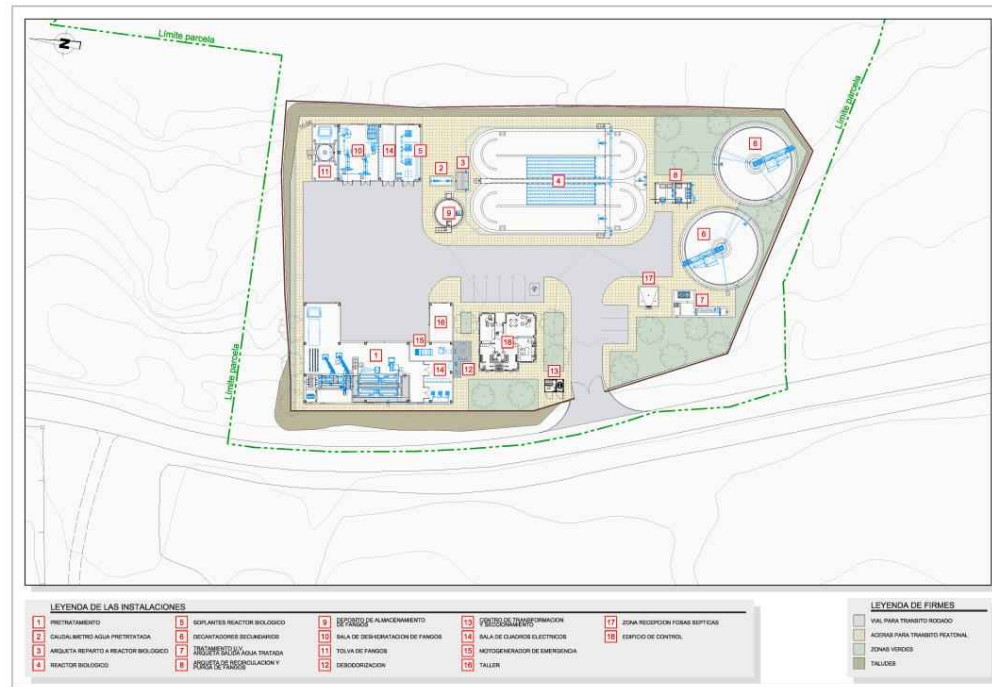


Imagen 5. Alternativa 2A.

### 1.2.2.3. AIREACIÓN PROLONGADA EN FLUJO PISTÓN

Se trata de la denominada alternativa tecnológica B.

La línea de tratamiento estará formada por:

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo flujo pistón de 30 m. de longitud recta, 9,50 m. de ancho y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.425 m<sup>3</sup>. Cada línea dispone de 400 m<sup>3</sup> de cámara anóxica, con 2 agitadores sumergibles de 1,50 kW de potencia.
- Bombeo de recirculación interna formado por 1 bomba por línea de 80 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,457 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- 2+1 bombas de recirculación de fangos de 64 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de purga de fangos de 15 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de sobrenadantes y recepción de fosas sépticas de 5 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.

- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.

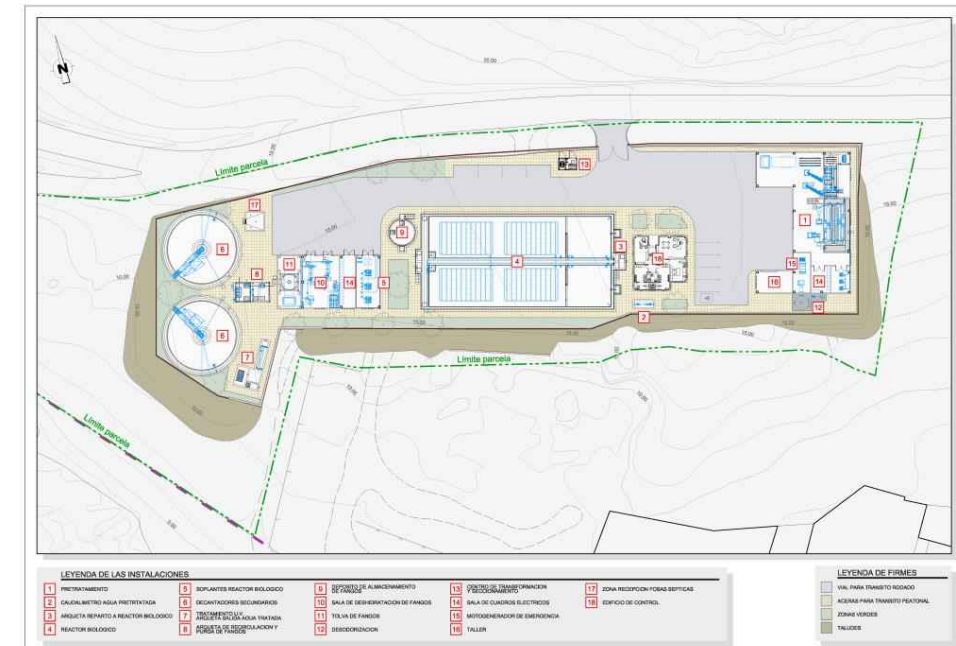


Imagen 6. Alternativa 1B.



Imagen 7. Alternativa 2B.

#### 1.2.2.4. AIREACIÓN PROLONGADA EN REACTORES SBR

Se trata de la denominada alternativa tecnológica C.

En este caso, el tratamiento biológico se realiza por medio de reactores SBR (Sequential Batch Reactor), particularizado al sistema ABJ o equivalente de alimentación en continuo a los reactores.

La solución propuesta ha sido diseñada considerando que el influente puede ser tratado biológicamente mediante fangos activos, y no contiene una gran proporción de DQO no biodegradable, aceites o grasas u otros componentes que reduzcan la eficacia del proceso biológico. El sistema propuesto es el proceso ABJ ICEAS o equivalente, que es una modificación y mejora del SBR estándar que permite la alimentación ininterrumpida de aguas residuales al tanque. La alimentación no se interrumpe en ningún momento del ciclo, ni siquiera en las fases de sedimentación y decantación.

Se trata de un proceso SBR, en el cual el control del mismo se realiza por tiempos y no por caudales. Consta de las siguientes fases:

- Fase de agitación y aireación (reacción) (NDN), en que el agua entra en el reactor y se mezcla con el licor mixto. Con objeto de eliminar nitrógeno por vía biológica así como la materia carbonácea, se suceden los ciclos de agitación y aireación, incluso durante la fase de llenado.
- Sedimentación: se interrumpe la aireación de modo que los sólidos sedimenten en la base del tanque y el agua tratada se quede en la parte superior. El tanque sigue recibiendo en todo momento la alimentación.
- Decantación: el agua ya tratada se retira del tanque por medio de un decantador, mientras que el influente sigue entrando en el tanque. Al mismo tiempo se realiza la purga de fangos en exceso del sistema.

La línea de tratamiento estará formada por:

- Cuatro reactores biológicos en paralelo tipo SBR de alimentación en continuo de 22 m. de longitud recta, 7,00 m. de ancho y 5 m. de altura útil de agua a altura máxima (TWL) y 3,90 en altura mínima (BWL). El volumen útil de cada línea es de 770 m<sup>3</sup>. Cada línea dispone de un selector de 70 m<sup>3</sup>. El número de ciclos previstos por celda es de 5 al día.
- Cada celda dispone de un decanter para salida del agua tratada así como de 2 agitadores de 2,50 kW para la fase de agitación.
- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,457 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- 4 bombas de purga de fangos, una por cada celda, de 8 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de sobrenadantes y recepción de fosas sépticas de 5 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.

- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.



Imagen 8. Alternativa 1C.



Imagen 9. Alternativa 2C.

### 1.2.2.5. TRATAMIENTO DE FANGOS

En el caso del tratamiento de fangos se ha optado por la solución de deshidratación por tornillo deshidratador, formado por:

- Depósito de almacenamiento de purga de fangos con agitación de 70 m<sup>3</sup> de volumen.
- 1+1 bombas de tornillo a deshidratación de 5,30 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 tornillos deshidratadores de 5,30 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de fangos deshidratados de 0,5 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.
- Un equipo de preparación automática de polielectrolito para líquido de 2.000 l/h de capacidad.
- 1+1 bombas dosificadoras de 800-1.500 l/h de capacidad unitaria.
- Un silo de almacenamiento de fangos de 15 m<sup>3</sup> de capacidad.

### 1.2.2.6. DESODORIZACIÓN

se propone como Alternativa tecnológica "DESODORIZACIÓN VÍA BIOLÓGICA MEDIANTE BIOFILTROS PERCOLADORES, BIOTRIKLING" en base a su menor coste de mantenimiento y complejidad técnica.

Se han considerado los siguientes datos de partida:

Proceso	Área de emisión [m <sup>2</sup> ]	Coefficiente emisión olor [ouE/m <sup>2</sup> h]	Emisión de olor [ouE /h]	Emisión de olor [ouE /s]	Caudal de aire aspirado [m <sup>3</sup> -h-1]	Comentarios
<b>Zona de Pretratamiento</b>						
Pozo de Gruesos	5	150.000	750.000	208		Edificio con extracción general. 6 ren/hora
Desbaste - tamizado	12	150.000	1.800.000	500		
Desarenado - desengrasado	22,4	18.750	420.000	117		
Contenedores de gruesos, residuos desbastados y arenas	10	450.000	4.500.000	1.250		
Clasificadores de arenas	2,25	350.000	787.500	219		
Nave de pretratamiento ( 6 renovaciones/h)	289				10404	
<b>ASPIRACIÓN GENERAL PRETRATAMIENTO</b>					10.404	
<b>Zona de tratamiento de fangos</b>						
Espesador de gravedad	19,6	450.000	8.835.750	2.454	393	

Proceso	Área de emisión [m <sup>2</sup> ]	Coefficiente emisión olor [ouE/m <sup>2</sup> h]	Emisión de olor [ouE /h]	Emisión de olor [ouE /s]	Caudal de aire aspirado [m <sup>3</sup> -h-1]	Comentarios
Centrifugas (m <sup>3</sup> /h)	5	450.000	2.250.000	625		Depósitos cubiertos y elementos con extracción local
Silo almacenamiento de lodos (dentro del silo)	4	350.000	1.400.000	389	64	
Zona tratamiento de fangos ( 6 renovaciones/h)	97,9	-			2.937	
<b>ASPIRACIÓN LOCAL TRATAMIENTO DE FANGOS</b>					457	
<b>ASPIRACIÓN GENERAL TRATAMIENTO DE FANGOS</b>					2.937	
<b>Reactores biológicos</b>						
Reactores biológicos zona aireada	336	5.000	1.680.000	467	-	Descubierto, en contacto directo con la atmósfera.
Reactores biológicos zona no aireada	224	10.000	2.240.000	622	-	
Decantación secundaria	308	7.500	2.309.076	641	-	

Tabla 13. Datos de partida predimensionamiento desodorización.

Esto implica un Caudal Mínimo a Desodorizar de 13.341 m<sup>3</sup>/hora; adoptándose un caudal de diseño de 15.000 m<sup>3</sup>/hora.

### 1.3. PROPUESTA BÁSICA ALTERNATIVAS OBRAS EXTERIORES

Las dos alternativas de ubicación estudiadas para la Nueva EDAR de A Illa de Arousa implican el desarrollo de obras externas para su correcto funcionamiento: adecuación de bombeos existentes, y tuberías de impulsión de agua bruta; tuberías de vertido o salida de agua; reconfiguración de conexiones en las estaciones de bombeo existentes, acometida eléctrica y acometida de agua potable.

A continuación se describen las obras propuestas para cada una de las alterantivas.

#### 1.3.1. ALTERNATIVA UBICACIÓN 1.

En la **alternativa 1** de ubicación se prevén las siguientes actuaciones:

1. Adecuación grupos de Impulsión Bombeo Concello:
  - Aprovechar la tubería de impulsión existente de fundición dúctil de 300 mm de diámetro entre la EBAR Concello y la EDAR actual, requiriéndose una ampliación de la misma en unos 165 metros de longitud adicional hasta la ubicación planteada para la nueva EDAR.

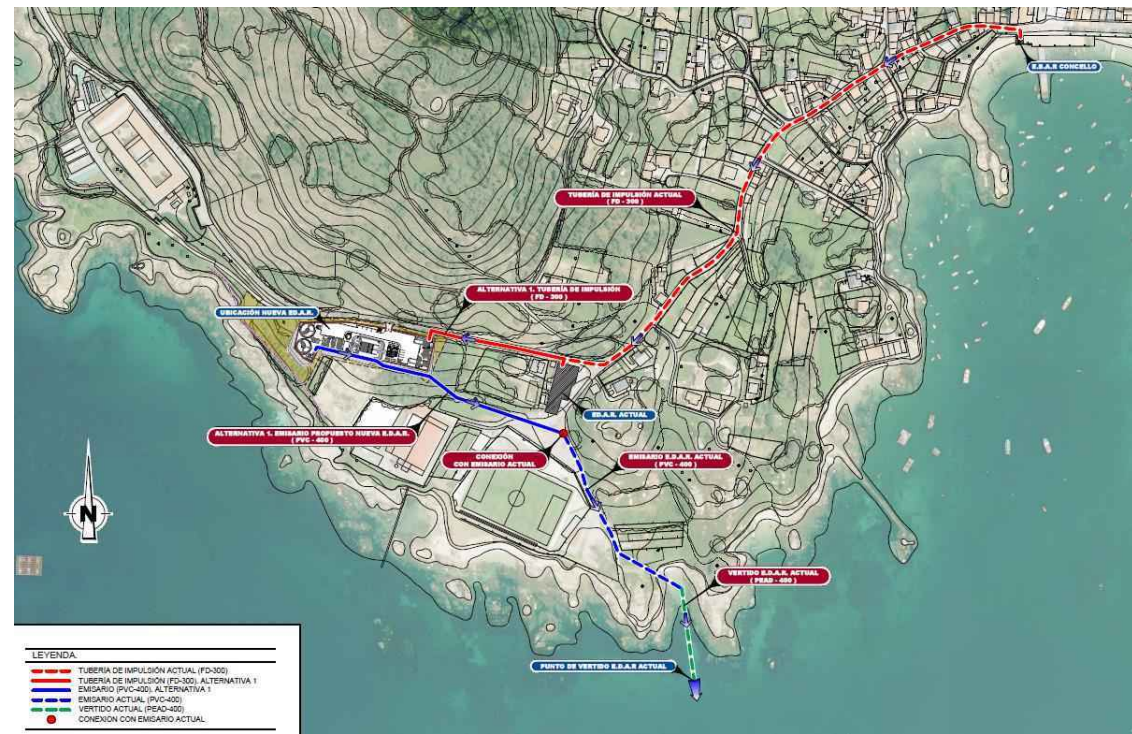


Ilustración 1. Planta conducciones Alternativa 1.

- Aprovechar los equipos de bombeo existentes en la EDAR Concello: pudiendo dar el caudal máximo de 85 l/s con el funcionamiento de las tres bombas en paralelo y el caudal mínimo de 13 l/s funcionando una sola bomba con variador.
- Nuevo triturador con caudal de diseño de 474,77 m<sup>3</sup>/hora.
- Deflector anti flotantes.
- Reconfiguración de conexiones: Rebose a emisario pluviales solo tras paso por triturador, cámara de bombeo, deflector anti-flotantes.

2. Conexión de salida de agua tratada a conducción submarina actual.

En este caso se propone aprovechar la salida de agua tratada de la EDAR actual interceptando desde la Nueva EDAR el tramo terrestre que desemboca en la conducción submarina en Punta de Testos.

El estado de la actual salida de agua tratada es óptimo. En el tramo submarino, tras la inspección realizada el 20 de febrero de 2020 se ha podido constatar que se encuentra en buen estado, sin roturas ni desplazamiento. En este tramo la tubería es de polietileno DN-400 mm. Esto corresponde para un PN-10, estimado, un diámetro interior de 350 mm.

Para un caudal de 85 l/s la velocidad de paso resultante es de 0,87 m/s.

En las siguientes imágenes se recoge la solución propuesta para la salida de agua tratada en la ALTERNATIVA DE UBICACIÓN 1, consistente en un tramo de tubería de PVC de 400 mm de DN de 285 metros hasta conectar con el tramo terrestre de la actual conducción.

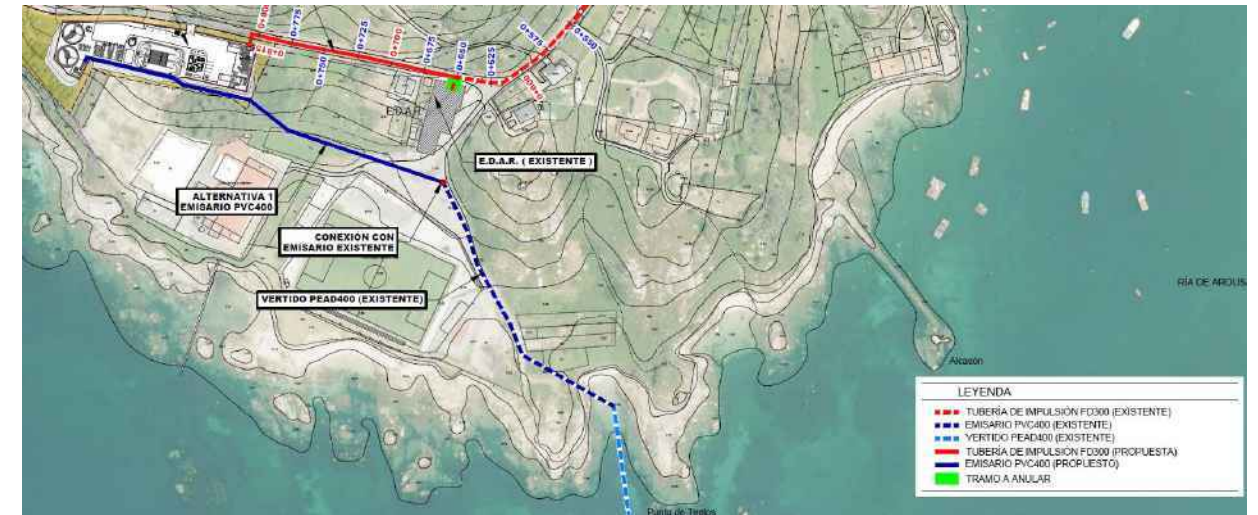


Ilustración 1. Planta general de salida de agua tratada. Alternativa 1

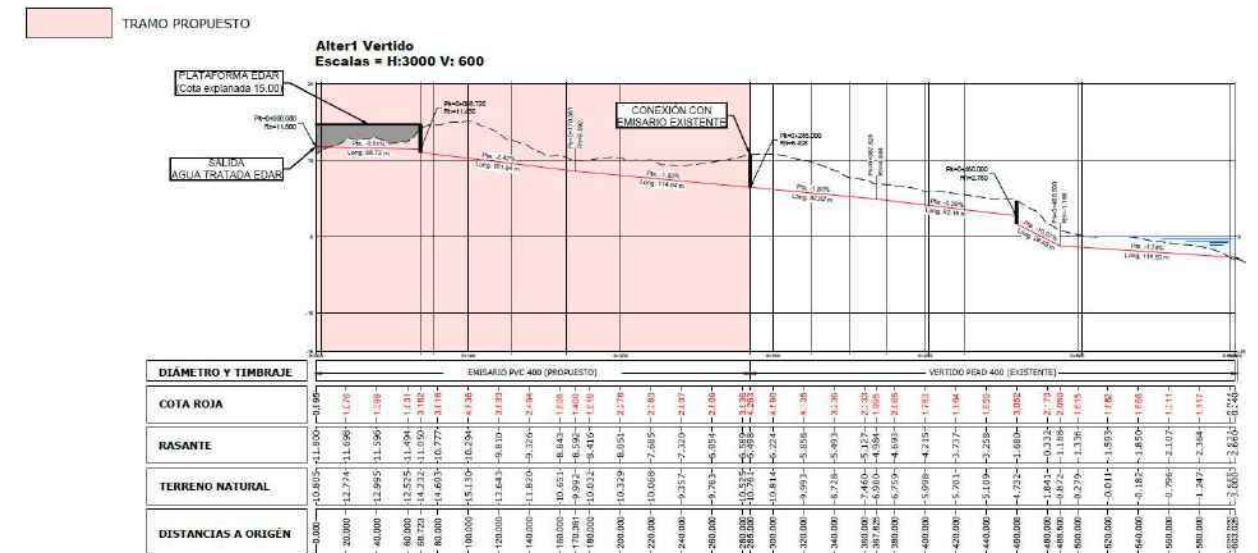


Ilustración 2. Perfil de salida agua tratada. Alternativa 1

3. Acometida MT desde Centro de seccionamiento de Niño do Corvo.

La solución para la Alternativa 1 se basa en una nueva salida de MT desde la EDAR actual, hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la NUEVA EDAR. Los condicionantes, así como el coste de la acometida hasta las instalaciones de la nueva EDAR, se presentan a continuación:

**PRESUPUESTO INSTALACIONES DE EXTENSION**  
**LINEA DE MEDIA TENSION SUBTERRANEA PARA SUMINISTRAR ENERGIA AL CT-250 KVA. PARA DEPURADORA - ILLA DE AROUSA**

**ALTERNATIVA -1**

- 515 Mts zanja MT en semi-obra 0,40 x 1,20 mts
- 515 Mts cruce calzada con 3 tubos 160 mm rojo hormigonados
- 210 Mts2 sutura y reposición calzada asfalto sobre capa hormigon
- 3 Arquetas canalización subit. en calzada
- 1 Arqueta canalización subit. en acera
- 525 Mts línea trifásica subit.MT. cable 1x240 Al-12/20 kv
- 3 Conjuntos terminación 12/20 kv-1x240 Al
- 1 Centro seccionamiento 3 celdas de línea-prefabricado 12/20 kv
- 1 tierra para centro.

**PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1 ..... 100.755,20**

**LEYENDA**

- LINEA TRIFASICA SUBTERRANEA MT. CABLE 1x240 AL-12/20 kv
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

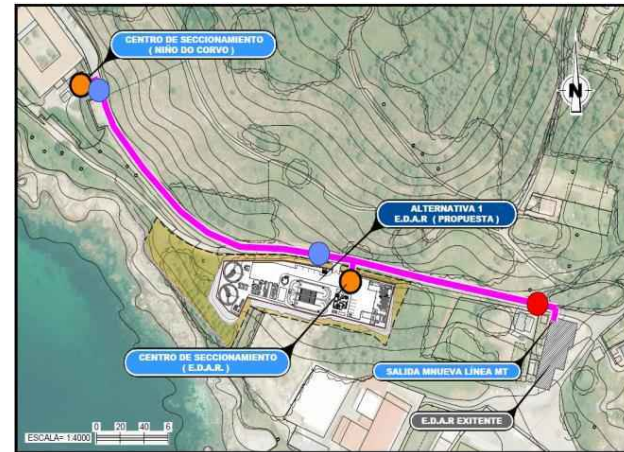
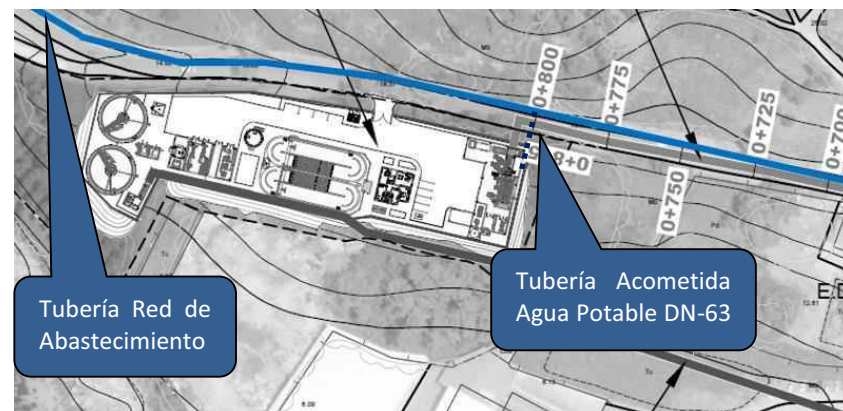


Ilustración 1. Presupuesto y equipamiento de "Compañía de Electrificación, S.L." y planta de Acometida MT. Alternativa 1

**4. Acometida agua potable.**

Se prevé la acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro de Polietileno con una longitud estimada de 10 metros en el caso de la alternativa 1, puesto que la red de abastecimiento pasa por el camino que linda al norte de la parcela.



5. Acometida Agua Paralela Alternativa 1.

**1.3.2. ALTERNATIVA UBICACION 2.**

En la **alternativa 2** de ubicación se prevén las siguientes actuaciones:

**1. Nuevas conducciones:**

- Conducción 1: Entre la EBAR Concello y la EBAR Regueiro, con una tubería de PEAD de 110 mm de diámetro nominal y una longitud de 550 metros, para un caudal máximo de diseño de 10 l/s.

- Conducción 2: Entre la EBAR Regueiro y la nueva EDAR propuesta, mediante una tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 1.415 metros de longitud, para un caudal máximo de diseño de 85 l/s.

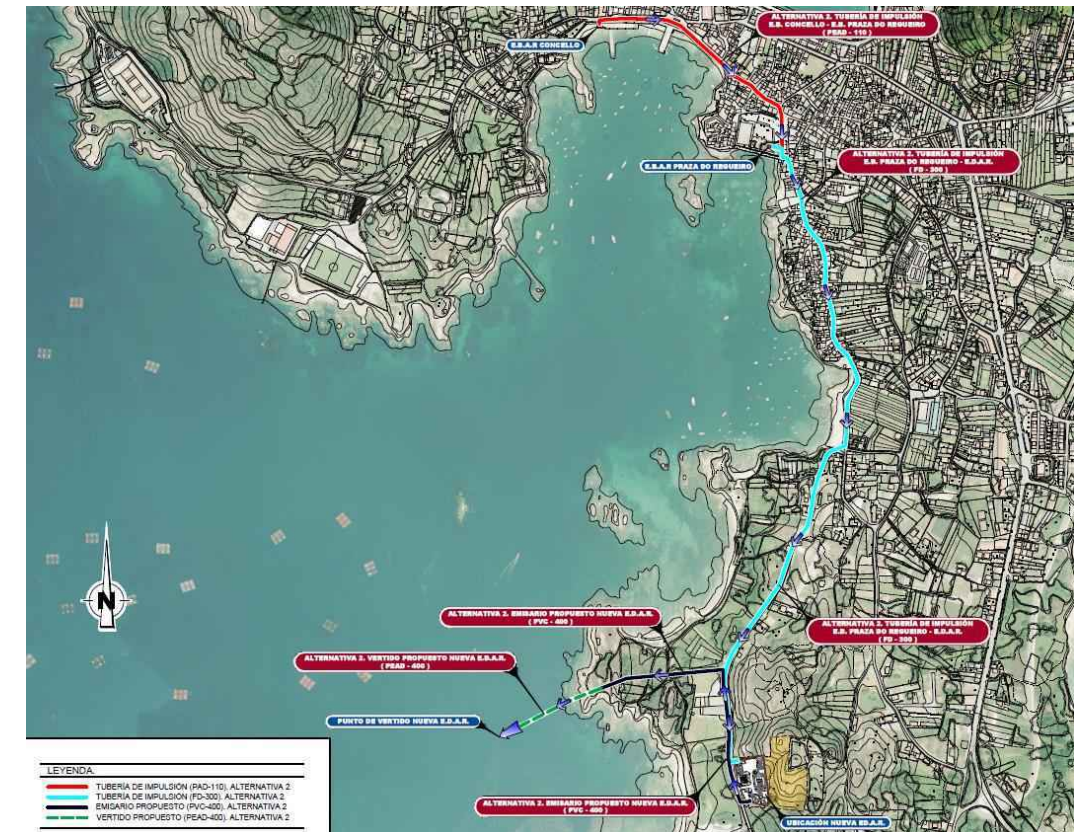


Ilustración 1. Planta de conducciones Alternativa 2.

**2. Adecuación grupos de Impulsión Bombeo de Concello.**

- 1 nueva bomba con variador de frecuencia más otra bomba de reserva.
- Nuevo triturador con caudal de diseño de 474,77 m3/hora.
- Deflector anti flotantes.
- Reconfiguración de conexiones: Rebose a emisario pluviales solo tras paso por triturador, cámara de bombeo, deflector anti-flotantes.

**3. Adecuación de grupos de impulsión Bombeo de Praza do Regueiro.**

- 2 bombas de las actuales operativas en el Bombeo de Concello + otra unidad de reserva idéntica. Es necesario añadir un variador de frecuencia a cada bomba.
- Nuevo triturador con caudal de diseño de 1.097,136 m3/hora.
- Deflector anti flotantes.





Se prevé la acometida de agua potable mediante una tubería de PE de 63 mm de diámetro de Polietileno con una longitud estimada de 100 metros en el caso de la alternativa 2, dado que la red de abastecimiento hasta las instalaciones de Mariscos Natalia.

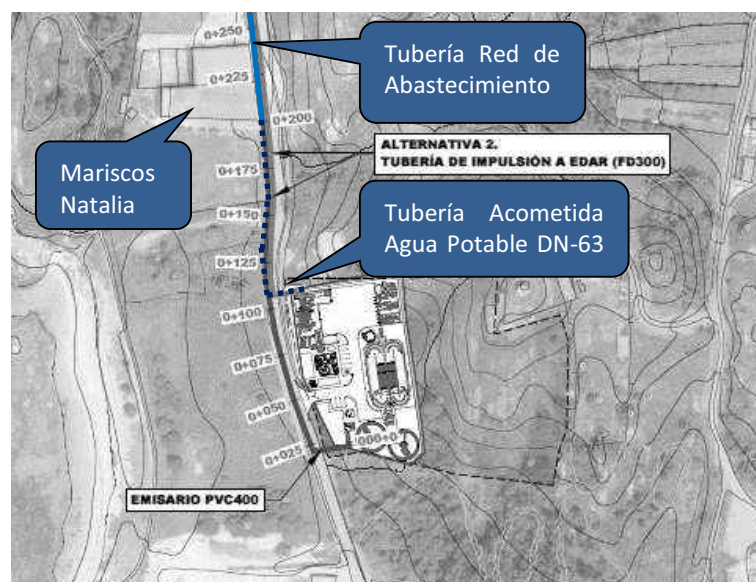


Ilustración 1. Acometida Agua Paralela Alternativa 2.

## 1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO

### 1.4.1. METODOLOGÍA

La metodología para aplicar un análisis multicriterio es:

1. Presentación de las soluciones al problema de tratamiento de las aguas residuales, es decir definición de las alternativas.
2. Definición de los indicadores de evaluación de las alternativas. Estos indicadores deben ser: independientes y objetivos.
3. Evaluación de cada una de las alternativas respecto todos los indicadores. La puntuación de cada indicador estará normalizada ente 1 y 5. Siendo 1 la mínima puntuación; y 5 la máxima puntuación. Esta evaluación se aplicará a todos los indicadores no evaluables fácilmente mediante fórmulas. En el caso de indicadores económicos, fácilmente evaluables mediante formula se aplicará una formula matemáticas.
4. Definición del peso específico de cada indicador que nos define su importancia relativa. Se trata de un proceso con gran subjetividad debido a que representa las preferencias del decisor. En este caso, la propuesta de peso específico de cada indicador se realiza en base a la experiencia del diseñador en otros tipos de EDAR similares.

Por último, para cada alternativa se calcula su puntuación global mediante la suma de la puntuación de cada indicador ponderada con su peso específico. De entre las soluciones propuestas ha de seleccionarse aquella, o aquellas, que mejor cumpla/n los objetivos del proyecto: ambientales, económicos y funcionales.

Para ello, será preciso definir los indicadores que caractericen cada objetivo y hacer la comparación oportuna aplicando los métodos multicriterio de agregación parcial y total conocidos: Qualiflex, Pattern, o el Electre.

#### 1.4.1.1. INDICADORES.

Son las variables que intervienen en el análisis y ecuación a implementar en la toma de decisión. En este sentido, la propuesta de indicadores que podrían aplicarse son:

1. **Ambientales.** Se valora el impacto ambiental de cada alternativa.

Se identifican y valoran los distintos impactos que cada alternativa produce sobre los diferentes aspectos del medio.

Estos factores son:

- Ocupación de suelo
- Análisis del estudio de dilución, transporte y evolución de contaminantes en el medio marino
- Gestión de residuos
- Riesgo de afección a cauces y riesgo de inundación
- Afección a los ámbitos inframareal, intermareal y supramareal
- Afección a la vegetación
- Hábitats de interés comunitario
- Fauna.
- Espacios Naturales
- Patrimonio arqueológico
- Planeamiento urbanístico
- Ruido y olores
- Emisiones de CO2
- Afección visual

Aplicando a cada uno de estos factores un coeficiente de ponderación y calculando la suma ponderada de los impactos de cada alternativa, se obtiene el indicador del objetivo ambiental mediante normalización.

2. **Económicos.** Los indicadores económicos se pueden reducir a Coste de 1ª Inversión y Coste de Explotación.

- **Coste primera inversión:** Se dará como una puntuación máxima a la alternativa más económica hasta un importe mínimo; y mínima puntuación a la alternativa más cara hasta

un importe máximo; y los valores de primera inversión intermedios entre el importe mínimo y máximo se barema linealmente en base al presupuesto de cada una de las alternativas.

1. PTOx: Presupuesto Alternativa x
2. PTOm: Presupuesto Medio 1ª Inversión Alternativas
3. Puntuación Máxima: Pmax 100 Puntos
4. Si  $PTOx < 0,8 PTOm$ ;  $Px = Pmax = 100$  Puntos
5. Si  $0,8 PTOm < PTOx < 1,3 PTOm$ . Formula lineal entre los valores:
  - Para  $PTOx = 0,8 PTOm$  Puntuación  $Px = 100$  Puntos
  - Para  $PTOx = 1,3 PTOm$  Puntuación  $Px = 20$  Puntos
6. Si  $PTOx > 1,3 PTOm$ ; Puntuación  $Px = 0$  Puntos

- **Coste de explotación.** Se opera de forma similar a la definida para el coste de primera inversión.

1. OMx: Presupuesto Alternativa x
2. OMm: Presupuesto Medio OM Alternativas
3. Puntuación Máxima: Pmax 75 Puntos
4. Si  $OMx < 0,8 OMm$ ;  $OMx = Pmax = 75$  Puntos
5. Si  $0,8 OMm < OMx < 1,3 OMm$ . Formula lineal entre los valores:
  - Para  $OMx = 0,8 OMm$  Puntuación  $OMx = 75$  Puntos
  - Para  $OMx = 1,3 OMm$  Puntuación  $OMx = 15$  Puntos
6. Si  $OMx > 1,3 OMm$  Puntuación  $OMx = 0$  Puntos

### 3. Funcionales. En este caso si podemos evaluar más indicadores:

- **Capacidad de adaptación frente a puntas de caudal y contaminación.**

Un problema importante de la red de Saneamiento de Illa Arousa es la intrusión marina. Por tanto, debe evaluarse la capacidad de cada alternativa para asumir puntas de conductividad. En este sentido las tecnologías con tiempos de retención altos, son más adecuadas para soportar puntas de cualquier tipo de contaminación al diluir estas puntas en el volumen de los tanques de proceso, especialmente el reactor biológico.

En las 3 alternativas tecnológicas a evaluar, en todos los casos con procesos biológicos basados en fangos activos en modalidad de aireación prolongada, los tiempos de retención totales son similares. Para la valoración de este parámetro se ha optado por darle el valor máximo a aquella alternativa que garantiza la mezcla del agua bruta en el mayor porcentaje del volumen del reactor biológico respecto a la totalidad de este. Y bajando la puntuación a medida que este porcentaje disminuye.

- **Riesgos en la ejecución de las obras.**

Se debe tener en cuenta que las obras proyectadas no son en ninguna de las alternativas especialmente compleja. No obstante, las obras proyectadas para cada una de las alternativas de ubicación, implican riesgos que es necesario valorar. Estos riesgos son:

- Servicios afectados
- Riesgos geotécnicos
- Ejecución obras marinas
- **Operatividad Fase de O&M:**

Un criterio importante tras la finalización de las obras será la operatividad de las instalaciones. Se debe garantizar:

- i. la sencillez operativa
- ii. la robustez
- iii. la implantación de la tecnología
- iv. garantía de servicio técnico
- v. flexibilidad

Son conceptos cualitativos dado su difícil cuantificación. Debe entenderse que la alternativa que permita una mayor Garantía Operativa en Fase de O&M deberá tener la máxima puntuación.

#### 1.4.1.2.PESO ESPECÍFICO

Una vez propuestos los indicadores o variables que serán tenidos en cuenta, se procederá a revisar la propuesta del peso específico de los mismos que servirán para ponderar su importancia en el conjunto.

INDICADORES	DESCRIPCIÓN	PESO ESPECÍFICO	MÍNIMA PUNTUACIÓN	MÁXIMA PUNTUACIÓN
<b>Ambientales</b>		<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>150,00</b>
	Impacto Ambiental	30,00	30,00	150,00
<b>Funcionales</b>		<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>175,00</b>
	Adaptabilidad del tratamiento biológico	17,50	17,50	87,50
	Riesgos en la ejecución de las obras	7,50	7,50	37,50
	Calidad de la explotación	10,00	10,00	50,00
<b>Económicos</b>		<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>175,00</b>
	Factor unitario 1ª Inversión	20,00	20,00	100,00
	Factor unitario O&M	15,00	15,00	75,00
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>500,00</b>

Tabla 1. Peso específico por indicadores. Puntuación Máxima y Mínima Posible-

Como puede observarse en la tabla anterior se ha dado un peso muy similar a todos los indicadores, con una mayor relevancia a los económicos y funcionales. Y en cuanto a los económicos prima en primera instancia la inversión necesaria. Respecto a los funcionales se valora especialmente la flexibilidad del tratamiento biológico frente a puntas de contaminación, especialmente puntas de salinidad, dada su incidencia sobre el cumplimiento de los requisitos de vertido del efluente.

Respecto a los factores ambientales, son considerados con un menor peso relativo viene debido a la premisa de que todas las alternativas evaluadas han de cumplir con la normativa vigente en la materia.

## 1.4.2. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

### 1.4.2.1. VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

Para la valoración de las distintas alternativas se va a utilizar un código de una escala sencilla, en este caso se va a puntuar cada indicador en cada alternativa con una puntuación entre 1 y 5, representativo del comportamiento de cada alternativa respecto a cada criterio. Cuanto mejor sea la alternativa para cada criterio, mayor será la puntuación. La asignación de esta puntuación se realizará de la siguiente manera en función del tipo de indicador ambiental.

- Para los indicadores fácilmente evaluables en los que se parte de una valoración numérica se aplicará una fórmula matemática.
- Para los indicadores no cuantificables, se realiza un método de valoración cualitativo apoyado en indicadores sencillos, objetivos, representativos, relevantes y de fácil identificación que informen sobre la cuantía e importancia de las alteraciones que se producen como consecuencia de cada alternativa. A partir de ellos y del grado de afección se considerará:
  - +1: Afección muy significativa
  - +2: Afección importante.
  - +3: Afección intermedia.
  - +4: Afección baja, poco relevante.
  - +5: Afección residual, casi nula.

#### 1.4.2.1.1. OCUPACIÓN DE SUELO Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Se valora la superficie de ocupación de las infraestructuras proyectadas de las distintas alternativas, así como los movimientos de tierras.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
DESBROCE (m2)	5.978	5.978	4.709	5.497	5.497	4.560
EXC. DESM. ROCA EXPLOSIVOS (m3)	3.237,51	3.657,44	2.437,4	13.807,34	14.146	9.655,55
EXC. DESM. ROCA MEDIOS MECÁNICOS (m3)	2.393,16	2.821,09	1.270	3.869,99	4.133,65	1.855,2
EXC. ZANJA ROCA MEDIOS MECÁNICOS (m3)	726,24	727,8	474,19	603,98	603,98	352,79
RELLENO/TERRAPLÉN PRÉSTAMO EXTERNO (m3)	8.579,08	8.860,5	4.229,4	3.052,46	3.088,78	1.465,81

Tabla 2. Superficie de ocupación y movimientos de tierras EDAR.

En los movimientos de tierra de la EDAR se considera que el material excavado no es apto para su utilización como relleno<sup>1</sup>, por lo que la totalidad del material excavado se trasladará a vertedero y el relleno se realizará en su totalidad con materiales procedentes de préstamos.

En cuanto a las zanjas de conducciones externas, se desarrollarán en gran parte de su trazado por viales existentes, por lo que es predecible que se encajen en la plataforma granular de estos viales y que este relleno sea en parte aprovechable. Para los cálculos se va a suponer un reaprovechamiento del 50%.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
<b>EXCAVACIÓN EN ZANJA (m3)</b>	<b>1.662,75</b>	<b>7.186,69</b>
Impulsiones	437,25	4.005,55
Colectores de vertido (terrestre)	1.225,50	2.602,80
Colectores de vertido (marino)	0	578,34
<b>RELLENO PROPIA EXCAVACIÓN (m3)</b>	<b>831,38</b>	<b>3.593,35</b>
Impulsiones	218,625	2002,775
Colectores de vertido (terrestre)	612,75	1301,4
Colectores de vertido (marino)	0	289,17
<b>RELLENO PRÉSTAMOS (ARENA/SELECCIONADO) (m3)</b>	<b>785,63</b>	<b>3.414,32</b>
Impulsiones	207,08	1.898,23
Colectores de vertido (terrestre)	578,55	1.242,00
Colectores de vertido (marino)	0,00	274,09

Tabla 3. Superficie de ocupación y movimientos de tierras impulsiones y emisario.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
<b>TOTAL EXCAVACIÓN (m3)</b>	<b>8.019,66</b>	<b>8.869,08</b>	<b>5.844,34</b>	<b>25.468,00</b>	<b>26.070,32</b>	<b>19.050,23</b>
<b>TOTAL RELLENO/TERRAPLEN (m3)</b>	<b>10.196,08</b>	<b>10.477,50</b>	<b>5.846,40</b>	<b>10.060,12</b>	<b>10.096,44</b>	<b>8.473,47</b>

Tabla 4. Resumen movimientos de tierras.

Este criterio es de los denominados fácilmente evaluables, por lo que para su valoración se va a utilizar una fórmula matemática. En primer lugar, se suma el volumen de excavación y el volumen de relleno. A partir de este valor se realiza la valoración del criterio de la siguiente manera:

- 5 puntos a todas las alternativas con una valoración de la suma de excavación más relleno menor que la media menos dos veces la desviación típica ( $X_m - 2 \cdot \sigma$ ).

<sup>1</sup> Se asume ésta hipótesis dado que no existe en esta fase información sobre la calidad del material excavado. En el proyecto constructivo formará parte del estudio geotécnico la valoración de la posibilidad de reaprovechar el material excavado, en función de los requisitos geotécnicos que demande la cimentación de los distintos elementos.

- 0 puntos a todas las alternativas con una valoración de la suma de excavación más relleno mayor que la media más dos veces la desviación típica ( $X_m + 2\sigma$ ).
- En el rango entre la media menos dos veces la desviación típica ( $X_m - 2\sigma$ ) y la media más dos veces la desviación típica ( $X_m + 2\sigma$ ) de forma lineal de 5 a 0 puntos.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
<b>SUMA EXCAVACIÓN + RELLENO/TERRAPLEN (m3)</b>	18.215,74	19.346,58	11.690,74	35.528,12	36.166,76	27.523,70

Tabla 5. Suma movimientos de tierras.

La media y la desviación típica de la muestra son las siguientes:

MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
24.745,27	9.966,36

Tabla 6.. Media y la desviación típica movimientos de tierras.

En aplicación del criterio expuesto, se obtienen las siguientes puntuaciones para cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	3,32
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	3,18
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4,14
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	1,15
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	1,07
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	2,15

Tabla 7. Puntuación por ocupación del suelo

#### 1.4.2.1.2. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE DILUCIÓN, TRANSPORTE Y EVOLUCIÓN DE CONTAMINANTES EN EL MEDIO MARINO.

Como indicadores se va a tener en cuenta el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa para las alternativas mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de Galicia y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos en la totalidad del área de la ría de Arousa, teniendo únicamente en cuenta el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa.

De acuerdo a los resultados del modelado numérico, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR (tanto en la Alternativa 1 como en la Alternativa

2), su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio.

Este hecho confirma que, en consecuencia, su ubicación no sea significativa de acuerdo a que pudiera afectar con su descarga al cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE. En este sentido debe de hacerse hincapié en que, en caso de disponer de un vertido continuo de la nueva EDAR con desinfección, la afección sobre las normativas de calidad en agua y en moluscos está dominada por los alivios introducidos en el sistema.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) el incumplimiento de alguna de las normativas, como afección residual casi nula (+5) la no afección por vertido con carga contaminante, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función del efecto producido por el vertido.

Como se ha señalado, en todas las alternativas, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR no generaría incumplimiento en ninguna de las normativas. Sí que habría una afección sobre la calidad de las aguas procedente en su mayor parte de los alivios, por lo que se valora como afección baja (+4) para todas las alternativas.

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	4

Tabla 8. Puntuación por análisis del estudio de dilución, transporte y evolución de contaminantes en el medio marino

#### 1.4.2.1.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Para valorar este criterio, se tendrán en cuenta la superficie de desbroce, así como los volúmenes y tipologías de los residuos generados en la construcción de las distintas alternativas.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
<b>SUPERFICIE DE DESBROCE EDAR (m²)</b>	5.978	5.978	4.709	5.497	5.497	4.560

Tabla 9. Superficie de desbroce.

ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
---------------	---------------

	1.A- CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A- CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
EXCEDENTE EXCAVACIÓN EDAR (m <sup>3</sup> )	6.356,91	7.206,33	4.181,59	18.281,31	18.883,63	11.863,54
EXCEDENTE EXCAVACIÓN IMPULSIONES (m <sup>3</sup> )	218,63	218,63	218,63	2.002,78	2.002,78	2.002,78
EXCEDENTE EXCAVACIÓN COLECTORES DE VERTIDO (TERRESTRE) (m <sup>3</sup> )	612,75	612,75	612,75	1.301,40	1.301,40	1.301,40
EXCEDENTE EXCAVACIÓN COLECTORES DE VERTIDO (MARINO) (m <sup>3</sup> )	0,00	0,00	0,00	289,17	289,17	289,17
TOTAL A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	7.188,29	8.037,71	5.012,97	21.874,66	22.476,98	15.456,89
TOTAL A VERTEDERO (t) <sup>2</sup>	10.782,43	12.056,56	7.519,45	32.811,98	33.715,46	23.185,33

Tabla 10. Resumen excedente excavación a vertedero

En los movimientos de tierra de la EDAR se considera que el material excavado no es apto para su utilización como relleno<sup>3</sup>, por lo que la totalidad del material excavado se trasladará a vertedero y el relleno se realizará en su totalidad con materiales procedentes de préstamos.

En cuanto a las zanjas de conducciones externas, se desarrollarán en gran parte de su trazado por viales existentes, por lo que es predecible que se encajen en la plataforma granular de estos viales y que este relleno sea en parte aprovechable. Para los cálculos se va a suponer un reaprovechamiento del 50%.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A- CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A- CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
GESTIÓN DE RESIDUOS NATURALEZA PÉTREA (T)	269,01	269,01	211,91	247,37	247,37	205,2
GESTIÓN DE RESIDUOS NATURALEZA NO PÉTREA(T)	47,7	47,7	37,58	43,87	43,87	36,39
GESTIÓN DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS (T)	39,45	39,45	31,08	36,28	36,28	30,1
BALSAS DE LAVADO DE CUBAS DE HORMIGÓN (UD)	2	2	2	2	2	2

Tabla 11. Resumen gestión de residuos

Se ha estimado una producción de residuos del 5% del total de la superficie construida. La estimación de la cantidad en cada tipología de residuo se ha calculado a partir de los porcentajes incluidos en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición de 2001-2006.

<sup>2</sup> Se considera una densidad de 1,5 t/m<sup>3</sup>

<sup>3</sup> En el proyecto constructivo, formará parte del estudio geotécnico la valoración de la posibilidad de reaprovechar el material excavado, en función de los requisitos geotécnicos que demande la cimentación de los distintos elementos.

Este criterio es de los denominados fácilmente evaluables, por lo que para su valoración se va a utilizar una fórmula matemática. En primer lugar, se suma el volumen de residuos. A partir de este valor se realiza la valoración del criterio de la siguiente manera

- 5 puntos a todas las alternativas con una valoración del volumen de residuos menor que la media menos 2 veces la desviación típica ( $X_m - 2 \cdot \sigma$ ).
- 0 puntos a todas las alternativas con una valoración del volumen de residuos mayor que la media más 2 veces la desviación típica ( $X_m + 2 \cdot \sigma$ ).
- En el rango entre la media menos 2 veces la desviación típica ( $X_m - 2 \cdot \sigma$ ) y la media más 2 veces la desviación típica ( $X_m + 2 \cdot \sigma$ ) de forma lineal de 5 a 0 puntos.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A- CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A- CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
VOLÚMEN DE RESIDUOS (m <sup>3</sup> )	11.138,59	12.412,72	7.800,02	33.139,50	34.042,98	23.457,02

Tabla 12. Suma volumen de residuos.

La media y la desviación típica de la muestra son las siguientes:

MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
20.331,80	11.541,87

Tabla 13. Media y la desviación típica volumen de residuos.

En aplicación del criterio expuesto, se obtienen las siguientes puntuaciones para cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	3,50
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	3,36
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	3,86
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	1,11
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	1,02
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	2,16

Tabla 14. Puntuación por gestión de residuos

#### 1.4.2.1.4. RIESGO DE AFECCIÓN A CAUCES Y RIESGO DE INUNDACIÓN

Para valorar las afecciones que la implantación de las diferentes alternativas podrá suponer sobre los cauces, se tendrán en cuenta tanto el número de cruces de cauces como los metros de trazado paralelo a estos cauces.

Para valorar la afección por el riesgo de inundación se tendrán en cuenta la presencia de Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) o la presencia de Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno en estudios llevados a cabo por las autoridades competentes en materia de aguas, ordenación del territorio y Protección Civil.

Con respecto a la afección a cauces, de las 465 masas de agua superficial identificadas y delimitadas, ninguna de ellas se localiza en la Isla de Arousa, por lo que no habrá afección por ninguna de las dos alternativas.

En cuanto a la afección al riesgo de inundación, ninguna de las dos alternativas se localiza en Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) o con presencia de Zonas Inundables.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la localización de la EDAR en área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) o con afección importante a masas de agua superficial, como afección residual casi nula (+5) si no se afecta a ningún cauce ni área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función de la afección a cauces y ARPSIS por los distintos elementos de cada alternativa.

Como ninguna de las alternativas afecta a cauce o se localiza en área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación se valoran todas ellas como con afección residual (+5).

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	5
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	5

Tabla 15. Puntuación por afección a cauces y riesgos de inundación

#### 1.4.2.1.5. AFECCIÓN A LOS ÁMBITOS INFRAMAREAL, INTERMAREAL Y SUPRAMAREAL

Para valorar la afección a estos ámbitos, se tendrá en cuenta por un lado la composición de la biocenosis de estos medios y por otro como serán afectados por la ejecución de las obras y la ocupación de estos espacios.

Las alternativas estudiadas alcanzan una profundidad máxima de casi 20 metros sobre todo en la zona situada en el entorno de la EDAR propuesta en la alternativa 1. En la alternativa 2, se observa que el primer tramo de la traza teórica del emisario hay un talud un tanto acentuado propio del área en general por la

naturaleza rocosa de la misma. Finalmente, en el entorno del emisario actual (alternativa 1), lo más destacable es la presencia de un afloramiento rocoso que emerge totalmente ya superado el emisario actual

La zona de estudio en ambas alternativas se encuentra formada predominantemente por fondos arenosos que presentan afloramientos rocosos de tamaño considerable, y, en menor medida, por la presencia de áreas compuestas por gravas, bolos y cascajo.

En cuanto a la calidad del agua, en las dos alternativas las muestras de agua presentan valores por debajo de las condiciones de referencia para el cumplimiento de los objetivos medioambientales que marca el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa, en su Revisión 2015-2021, pudiéndose considerar de una calidad excelente de acuerdo a los límites del RD 1341/2007.

De acuerdo con la caracterización bionómica, en la parte más somera del área de estudio se observa una franja rocosa colonizada por *Laminaria sp.* que degrada paulatinamente a un fondo de arenas finas y arenas fangosas con cascajo. En la zona arenosa en toda el área de estudio se han observado enclaves rocosos con *Laminaria sp.* En la parte final y más profunda, con la excepción de la zona del transecto 2, se ha observado un cierto grado de perturbación debido a la presencia de acúmulos de restos de mejillones y la presencia del alga verde *Ulva sp.* En proximidad de la zona central de la zona 2, se ha observado la presencia de maerl disperso.

Por último, en cuanto al estudio taxonómico realizado, el conjunto de los resultados indica que la comunidad macrobentónica presenta en general una estructura ecológica no muy compleja, formada por especies tolerantes a situaciones de hipoxia del sedimento, determinadas por el exceso de materia orgánica acumulada en el sedimento.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la afección directa a los ámbitos inframareal, intermareal y supramareal, siempre que el estado de estos ámbitos sea de gran calidad, como afección residual casi nula (+5) si no se afecta a estos ámbitos, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función de la afección a estos ámbitos y en función de la calidad de los mismos. La alternativa 1 no afectará en fase de construcción de forma directa a estos ámbitos, ya que la EDAR se ejecutará a más de 20 metros de la zona de influencia de esos ámbitos. Además, se utilizará como conducción de vertido el emisario existente. La conexión a este emisario se realiza en las inmediaciones de la EDAR existente a más de 100 metros de la costa. Se valora como afección residual casi nula (+5)

En cuanto la Alternativa 2, la EDAR se localiza a más de 80 metros del ámbito costero. En cambio, sí que se afectará a estos ámbitos por la ejecución de la nueva conducción de vertido. Esta afección se valora como importante (+2) ya que se trata de una afección directa, pero la calidad de los ámbitos afectados se ve reducida, ya que como se ha comentado anteriormente, la comunidad macrobentónica presenta en general una estructura ecológica no muy compleja, formada por especies tolerantes a situaciones de hipoxia del sedimento, determinadas por el exceso de materia orgánica acumulada en el sedimento.

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	5
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	2
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	2
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	2

Tabla 16. Puntuación por afección a los ámbitos inframareal, intermareal y supramareal.

#### 1.4.2.1.6. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Para valorar las afecciones que la implantación de las diferentes alternativas podrá suponer sobre las unidades de vegetación se han tenido en cuenta dos indicadores que son el tipo de vegetación y la superficie afectada de la misma.

Este criterio es de los denominados fácilmente evaluables, por lo que para su valoración se va a utilizar una fórmula matemática.

En primer lugar, se suma la superficie de vegetación afectada teniendo en cuenta la calidad de cada unidad afectada. Para ello se aplica la siguiente fórmula: (3\*superficie forestal) + (3\*superficie vegetación litoral) + (2\*superficie matorral) + superficie urbana. A partir de este valor se realiza la valoración del criterio de la siguiente manera

- 5 puntos a todas las alternativas con una valoración de la superficie de vegetación afectada ponderada menor que la media menos 2 veces la desviación típica ( $X_m - 2.\sigma$ ).
- 0 puntos a todas las alternativas con una valoración de la superficie de vegetación afectada ponderada mayor que la media más 2 veces la desviación típica ( $X_m + 2.\sigma$ ).
- En el rango entre la media menos 2 veces la desviación típica ( $X_m - 2.\sigma$ ) y la media más 2 veces la desviación típica ( $X_m + 2.\sigma$ ) de forma lineal de 5 a 0 puntos.
  - ALTERNATIVA 1 (1A, 1B y 1C)

Unidad de Vegetación	EDAR (M2)	IMPULSIÓN (M)	EMISARIO TERRESTRE (M)
Forestal	3.476		71
Matorral	1.396		82
Urbano	1.105	163	131
TOTAL	5.977	163	284
TOTAL PONDERADO	14.325	163	508

Tabla 17. Superficie y longitud de afección a la vegetación Alternativa 1.

- ALTERNATIVA 2 (2A, 2B y 2C)

Unidad de Vegetación	EDAR (M2)	Impulsión O Concello (M)	Impulsión O Regueiro (M)	Emisario terrestre (M)	Vertido (M)
Forestal	1.831			69	
Matorral	3.666			110	12
Urbano		1.411	546	366	
Litoral					50
TOTAL	5.497	1.411	546	545	62
TOTAL PONDERADO	12.825	1.411	546	793	174

Tabla 18. Superficie y longitud de afección a la vegetación Alternativa 1.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
SUPERFICIE TOTAL PONDERADA	14.996	14.996	14.996	15.749	15.749	15.749

Tabla 19. Superficie total ponderada.

La media y la desviación típica de la muestra son las siguientes:

MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
15.372,50	412,44

Tabla 20.. Media y la desviación típica Superficie total ponderada.

En aplicación del criterio expuesto, se obtienen las siguientes puntuaciones para cada una de las Alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	3,64
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	3,64
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	3,64
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	1,36
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	1,36
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	1,36

Tabla 21.. Puntuación por afección a vegetación

#### 1.4.2.1.7. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Para valorar las afecciones que la implantación de las diferentes alternativas podrá suponer sobre los hábitats de interés comunitario, incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se han tenido en cuenta dos indicadores que son el tipo de hábitat y la superficie afectada del mismo.

Se ha utilizado como fuente de datos, la cartografía digital del Atlas y Manual de los Hábitats Españoles del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En la zona de estudio se han identificado 4 polígonos, que a su vez engloban en su interior a distintos tipos de hábitats de interés comunitario.



Imagen 10. Hábitats de interés comunitario. Atlas y Manual de los Hábitats Españoles.

ALTERNATIVA	CODIGO POLÍGONO	AFECCIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	55676	Se localiza a 30 metros al SW de la EDAR
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	55764	Se localiza a 88 metros al SW de la EDAR
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	56113	Se localiza a unos 200 metros al S de la EDAR
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	56296	Se ubican en este polígono tanto la EDAR como 1.178 metros de conducciones
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.		
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.		

Tabla 22. Resumen afectación a hábitats de interés comunitario de cada alternativa.

Para este criterio se considera como afectación muy significativa (+1) la afectación directa a polígonos con presencia exclusiva de hábitats prioritarios, como afectación residual casi nula (+5) si no se afecta a ningún polígono con hábitats de interés comunitario, mientras que el resto del rango (afectación importante, intermedia o baja) se valorará en función de la superficie de afectación y tipología de los hábitats afectados.

La alternativa 1 (1A, 1B y 1C) no afecta a ningún hábitat de interés comunitario, por lo que se valora como afectación residual (+5).

La alternativa 2 (2A, 2B y 2C) se localiza sobre un polígono en el que están inventariados multitud de hábitats. En la zona de ubicación del vertido y emisario podrían aparecer los siguientes hábitats: 1210 (Np). Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados, 1230 (Np). Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas, 1310 (Np). Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas, 1330 (Np). Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritima*), 1420 (Np). Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosae*), 2130 (\*). Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises), 2230 (Np). Dunas con céspedes del *Malcomietalia*, 1320. Pastizales de espartina (*Spartinion maritimi*) y 91E0 (\*) Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

En la zona de ubicación de la EDAR podría encontrarse el siguiente tipo de hábitat: 4040 (\*). Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans* y 8230. (Np) Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*.

En la zona marina, de acuerdo con el estudio biótico marino realizado, se localiza el hábitat 030402. Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales.

Debido a la posible presencia de un hábitat prioritario así como de varios hábitats de interés comunitario en el polígono donde se ubicará la EDAR, así como parte de las conducciones y la posible presencia del hábitat 030402. Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales en la zona marina, se valora como afectación intermedia (+3).

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	5
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	3
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	3
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	3

Tabla 23. Puntuación por afectación a hábitats de interés comunitario



#### 1.4.2.1.8. FAUNA.

Para valorar la afección a la fauna, se ha tenido en cuenta la afección a especies incluidas en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas o en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la afección a un número elevado de especies protegidas, así como la afección directa a ZEPAS, IBAS u otras zonas de interés faunístico, como afección residual casi nula (+5) si las especies afectadas son en su mayor parte no protegidas, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función del número y categoría de protección de las especies afectadas.

En cuanto a los biotopos afectados, la alternativa 1 afectará fundamentalmente al denominado sistemas Agroforestales y pastizales naturales, por lo que se podría afectar a las siguientes especies protegidas: sapillo pintojo ibérico, tritón ibérico y salamandra común entre los anfibios, chotacabras, totovía y curruca rabilarga entre las aves, la gineta en los mamíferos y el lución, la culebra lisa europea, culebra viperina, culebra de collar y culebra de escalera entre los reptiles. Esta alternativa se localiza a unos 50 metros de la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, por lo que no se producirá una afección directa a estos biotopos, aunque es posible que se produzca una alteración a las especies ocasionada principalmente por los ruidos generados y por el trasiego de maquinaria y personal en la zona. Por todo ello, se valora como afección intermedia (+3).

La alternativa 2 también afectará al biotopo denominado sistemas Agroforestales y pastizales naturales, por lo que afectará al mismo número de especies que la alternativa 1, y además el vertido y emisario también afecta al biotopo zonas costeras, por lo que también se podría afectar a las siguientes especies: charrán patinegro, garceta común o chorlito patinegro. En esta alternativa el emisario marino se localiza en la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, por lo que se produce un impacto directo sobre los biotopos presentes en este espacio, además de la alteración de las poblaciones debido a los ruidos generados por la maquinaria y personal durante la obra. Por todo ello, se valora como afección muy significativa (+1).

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	3
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	3
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	3
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	1
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	1
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	1

Tabla 24. Puntuación por afección a especies de fauna.

#### 1.4.2.1.9. AFECCIÓN LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la afección directa a algún espacio de la Red Gallega de Espacios Protegidos o Red Natura 2000, como afección residual casi nula (+5) si no se produce ninguna afección (directa o indirecta) sobre estos espacios, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará la afección indirecta en función de la distancia a estos espacios y a la magnitud de la obra.

Como fuente de datos se ha utilizado la cartografía digital referente a la Red gallega de Espacios Protegidos, y la Red Natura 2000 tanto de la Xunta de Galicia (Plataforma gallega de información ambiental) como del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

ALTERNATIVA	ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia	ZEPA Complejo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, punta Carreirón e lagoa Bodeira	Humedal protegido Complejo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón e Lagoa Bodeira	ZEC Complejo Ons - O Grove
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	A unos 50 m	A unos 2.230 m	A unos 2.230 m	A unos 1.500 m
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	A unos 50 m	A unos 2.230 m	A unos 2.230 m	A unos 1.500 m
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	A unos 50 m	A unos 2.230 m	A unos 2.230 m	A unos 1.500 m
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	El emisario se ubica en este espacio	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	El emisario se ubica en este espacio	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	El emisario se ubica en este espacio	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m	A unos 1.230 m

Tabla 25. Afección a espacios naturales protegidos.

La Alternativa 1 se valora como afección baja (+4), ya que a pesar de que se localiza cercana a la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, la magnitud de la obra y por lo tanto del potencial impacto no es muy elevado.

La Alternativa 2 se valora como afección muy significativa (+1), ya que el emisario se localiza en el interior de la ZEPA Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia.

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	1
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	1
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	1

Tabla 26. Puntuación por afección a espacios naturales protegidos.

#### 1.4.2.1.10. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Para valorar las afecciones que la implantación de las diferentes alternativas podrá suponer sobre el Patrimonio Arqueológico se analiza la afección a los elementos inventariados, incluyendo la distancia a los mismos y, en el caso de que se produzca una afección directa, el tipo suelo sobre el que se localiza la infraestructura.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la afección directa algún elemento inventariado, como afección residual casi nula (+5) si no se produce ninguna afección (directa o indirecta) sobre estos elementos, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará la afección indirecta en función de la distancia a estos elementos y a la importancia del elemento afectado.

De acuerdo con el estudio arqueológico previo no hay afección directa sobre ningún elemento en ninguna de las alternativas.

El elemento más cercano a la Alternativa 1 es la Fábrica de salgazón. Semuíño 1, 3, 5 que se localiza a más de 500 metros de la tubería de impulsión y a más de 600 metros de la EDAR. Se valora como afección residual (+5).

En cuanto a la Alternativa 2, los siguientes elementos se ubican a menos de 10 metros del trazado de la impulsión a O Regueiro: Casa de tipoloxía burguesa. Rúa do Cruceiro, Cruceiro da Salga y Casa na rúa Agro da Porta 2. A unos 60 metros al este de la ubicación de la EDAR se localiza el elemento Muiño de Vento. Los elementos se encuentran a una distancia suficiente para que no se vean afectados por las obras, por lo que se valora también como afección residual (+5).

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	5
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	5
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	5
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	5

Tabla 27. Afección al Patrimonio Arqueológico.

#### 1.4.2.1.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Para valorar este criterio se analizará la compatibilidad de los usos con respecto a las actuaciones proyectadas.

##### Plan General de Ordenación Municipal de A Illa de Arousa

- Alternativa 1.

La EDAR en esta alternativa (1A, 1B y 1 C) se localizará sobre suelo clasificado como Suelo Rústico Protección Forestal.

El PXOM en su apartado 2.2 Condiciones xerais de uso, no contempla el uso dotacional pormenorizado de servicios de tratamiento de aguas residuales.

En el apartado D) del Suelo rústico protección forestal se indica que se prohíbe el resto de usos contemplados en la presente Normativa. Dado que el PXOM no contempla el uso que nos ocupa, no cabe considerarlo como un uso prohibido.

En todo caso, podemos considerar que se trata de puntos o aspectos no desarrollados por el PXOM y conforme a lo dispuesto en el apartado 1.4 sería de aplicación lo dispuesto en las Normas Subsidiarias e Complementarias de Planeamiento para os concellos da Provincia de Pontevedra.

De acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria séptima del Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por el Decreto 143/2016, de 22 de septiembre es de aplicación el Decreto 83/2018, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan básico autonómico de Galicia.

En el artículo 232 de dicho Plan básico, se indica que en suelo rústico resultarán de aplicación las condiciones de edificación establecidas en el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, aprobado por Decreto 143/2016, de 22 de septiembre.

Por estar incluido en el apartado m) del 35 LSG y del 50 del Reglamento de la LSG, la instalación de la estación depuradora de aguas residuales es un uso admisible en suelo rústico, previa obtención del título

habilitante municipal de naturaleza urbanística. Por estar en suelo rústico de especial protección será necesario obtener la autorización o informe favorable del órgano que ostente la competencia sectorial correspondiente con carácter previo a la obtención del título habilitante municipal.

En cuanto a las conducciones, tanto la tubería de impulsión propuesta (por viario existente) como el nuevo tramo de emisario terrestre se localizarán sobre suelos clasificados como Suelo Rústico Protección Forestal y Suelo Urbano.

- Alternativa 2.

La EDAR en esta alternativa se ubica sobre suelo clasificado como Sistema General de Espacios Libres (espacios libres públicos) y suelo urbanizable de carácter industrial y también sobre Suelo Rústico Protección Litoral

En el suelo urbanizable de carácter industrial, de acuerdo con el PXOM y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.2, 1,a) será desarrollado urbanísticamente por medio de la elaboración de un Plan Parcial.

En el Suelo Rústico de Protección Litoral, el PXOM especifica que:

*As instalacións de tratamento de augas residuais situaranse fóra da ribeira do mar e dos primeiros 20 m. da zona de servidume de protección, tal como se sinala no artigo 44.6 da Lei de costas e 95 do Regulamento. Con carácter ordinario, soio se permitirán nesta zona as obras, instalacións e actividades que, pola súa natureza, non poidan ter outra localización, ou presten servicios necesarios ou comenentes para o uso do dominio público marítimo-terrestre, así como as instalacións deportivas descubertas.*

*Os usos permitidos na zona afectada pola servidume de protección deberán contar coa autorización do órgano competente da Comunidade Autónoma de Galicia, dacordo co disposto nos artigos 48.1 e 49 do Real Decreto 1112/92 polo que se modificou parcialmente o Regulamento da Lei de Costas.*

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la incompatibilidad en los usos en el tipo de suelo afectado, como afección residual casi nula (+5) si es un uso permitido y considerado como tal en el tipo de suelo afectado, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará la compatibilidad del uso del suelo, así como la dificultad en los trámites que haya que efectuar.

En la alternativa 1 será necesario Informe previo emitido por la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectadas por las obras, por lo que se valora como afección baja (+4).

En la alternativa 2, además del Informe previo emitido por la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectadas por las obras será necesario el Desarrollo del Plan Parcial asociado al SAU. Los plazos para dar cumplimiento a los deberes de gestión y urbanización son de tres años para cada uno, salvo que el plan de etapas estableciese otros por lo que se valora como afección importante (+2).

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	2
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	2
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	2

Tabla 28. Puntuación por compatibilidad de los usos Plan General de Ordenación Municipal de A Illa de Arousa.

#### 1.4.2.1.12. RUIDO Y OLORES

##### Ruido

Para valorar la afección por el ruido se va a utilizar los resultados del estudio de ruidos realizado. Se evaluará el nivel de ruido que llegará a los diferentes receptores, en función del tipo de área acústica del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Alternativa 1.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	39,6 dB
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	39,7 dB
Fábrica 1	Industrial	65	65	55	46,1 dB

Tabla 29. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos. Alternativa 1.

- Alternativa 2.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	41,3 dB
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	40,8 dB
Industria 1	Industrial	65	65	55	44,9 dB
Industria 2	Industrial	65	65	55	39 dB
Playa	Uso terciario distinto al recreativo y de espectáculos	60	60	50	41,9 dB

Tabla 30. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos. Alternativa 2.

Como se observa para ambas alternativas se cumplirán los niveles establecidos por la legislación sectorial vigente, sin que haya diferencias significativas entre las mismas.

##### Olores

Para valorar la afección por olores se va a utilizar los resultados del estudio de olores realizado.



Imagen 11. Mapa odorífero Hipótesis 1. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 300 uoE/m<sup>3</sup>

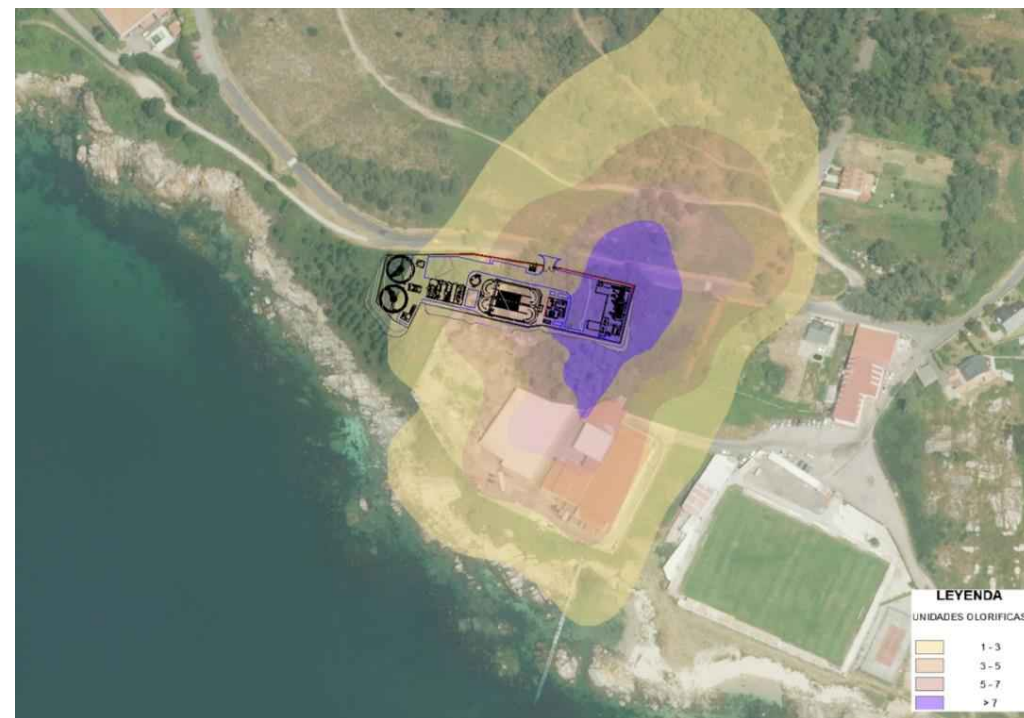


Imagen 12. Mapa odorífero Hipótesis 2. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 5.000 uoE/m<sup>3</sup>



Imagen 13. Mapa odorífero Alternativa 2 Hipótesis 1. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 300 uoE/m<sup>3</sup>

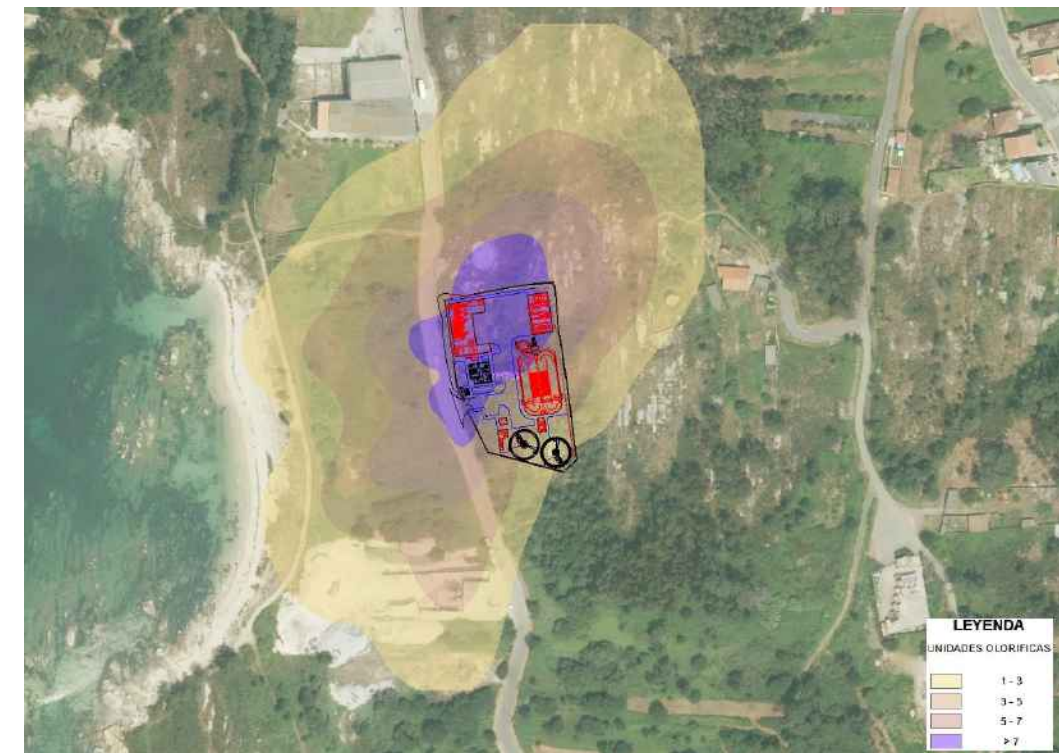


Imagen 14. Mapa odorífero Hipótesis 2. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 5.000 uoE/m<sup>3</sup>

Como se observa en las imágenes, los resultados obtenidos con la desodorización con biotrickling cumplen con los valores objetivos inferiores de 5 UOE/m<sup>3</sup> en las inmediaciones de la EDAR para ambas alternativas de implantación, por lo que la afección por olores en el entorno de la EDAR será mínima independientemente de la implantación seleccionada.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) el incumplimiento de alguna de las normativas, como afección residual casi nula (+5) la no afección a ninguna vivienda, núcleo urbano, etc, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función de la afección a zonas habitadas, zonas industriales, etc.

Las dos alternativas presentan una situación similar, ya que ambas cumplen la legislación referente a ruido y cumplen los valores objetivos referentes a olores. Se han valorado como afección baja (+4) debido a que, en ambas alternativas en algunas viviendas cercanas, se notará el aumento de los niveles de ruido y olores existentes en la actualidad, pero este aumento se considera poco significativo.

Por todo ello se otorga la siguiente valoración a cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	4

Tabla 31. Puntuación por afección por ruido y olores.

#### 1.4.2.1.13. EMISIONES DE CO2

Para valorar este un criterio que tiene en cuenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, calculadas en función del consumo energético de las infraestructuras en fase de explotación.

	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	1.A-CARRUSEL	1.B-FLUJO PISTÓN	1.C-SBR	2.A-CARRUSEL	2.B-FLUJO PISTÓN	2.C-SBR
EDARES (kW-h/año)	734.695,14	740.595,14	746.942,44	734.695,14	740.595,14	746.942,44
BOMBEO (kW-h/año)	60.826,48	60.826,48	60.826,48	61.340,56	61.340,56	61.340,56
TOTAL (kW-h/año)	795.521,62	801.421,62	807.768,92	796.035,70	801.935,70	808.283,00

Tabla 32. Consumos de energía.

Este criterio es de los denominados fácilmente evaluables, por lo que para su valoración se va a utilizar una fórmula matemática. Se tiene en cuenta el consumo energético anual. A partir de este valor se realiza la valoración del criterio de la siguiente manera

- 5 puntos a todas las alternativas con un consumo energético menor que la media menos dos veces la desviación típica ( $X_m - 2\sigma$ ).
- 0 puntos a todas las alternativas con un consumo energético mayor que la media más dos veces la desviación típica ( $X_m + 2\sigma$ ).
- En el rango entre la media menos dos veces la desviación típica ( $X_m - 2\sigma$ ) y la media más dos veces la desviación típica ( $X_m + 2\sigma$ ) de forma lineal de 5 a 0 puntos.

La media y la desviación típica de la muestra son las siguientes:

MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
801.827,76	5.485,61

Tabla 33. Media y la desviación típica consumos de energía.

En aplicación del criterio expuesto, se obtienen las siguientes puntuaciones para cada una de las alternativas:

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	3,94
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	2,59
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	1,15
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	3,82
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	2,48
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	1,03

Tabla 34. Puntuación por emisiones de CO<sub>2</sub>.

#### 1.4.2.1.14. AFECCIÓN VISUAL

Para valorar este criterio se estudia la intrusión visual de las nuevas infraestructuras. Para ello utilizaremos los resultados obtenidos del análisis de visibilidad realizado.

Para este criterio se considera como afección muy significativa (+1) la afección visual muy elevada, debido a la presencia de gran cantidad de observadores a una distancia muy reducida, como afección residual casi nula (+5) si la actuación no es visible para ningún observador en un radio de menos de 500 metros, mientras que el resto del rango (afección importante, intermedia o baja) se valorará en función del número de observadores y la distancia a la que se encuentren.

#### - Alternativa 1.

La cuenca visual de la Alternativa 1 se extiende fundamentalmente hacia el NW y SE. En el entorno más cercano (menos de 500 metros), los elementos que componen la EDAR apenas serán vistos por unas cuantas viviendas dispersas existentes en las cercanías.

A partir de esa distancia y debido a la altura de las edificaciones y elementos que componen la EDAR (9 metros el más alto correspondiente a la desodorización) y el acabado de los mismos, similar a las edificaciones existentes en el entorno será mucho menos perceptible. Como se observa en la cuenca visual, alguno de los elementos que componen la EDAR podrían ser vistos desde el entorno de A Laxe do Pan y la Praia de Gradín.

Debido a que en el radio más cercano, las actuaciones solamente serán visibles desde unas pocas viviendas, se valora la alternativa 1 como afección baja (+4).

#### - Alternativa 2.

La cuenca visual de la Alternativa 2 se extiende fundamentalmente hacia el N y S. En el entorno más cercano (menos de 500 metros), los elementos que componen la EDAR apenas serán vistos por las dos industrias existentes en las cercanías y alguna vivienda situada al sur del emplazamiento de la EDAR.

A partir de esa distancia y debido a la altura de las edificaciones y elementos que componen la EDAR (9 metros el más alto correspondiente a la desodorización) y el acabado de los mismos, similar a las edificaciones existentes en el entorno será mucho menos perceptible. Además, en esta Alternativa se realiza en su mayoría en desmonte, por lo que no destacará tanto en el entorno. Como se observa en la cuenca visual, alguno de los elementos que componen la EDAR podrían ser vistos desde el núcleo urbano de A Illa de Arousa, pero a una distancia aproximada de 1.500 metros.

Debido a que en el radio más cercano, las actuaciones solamente serán visibles desde las dos industrias existentes en las cercanías y alguna vivienda situada al sur del emplazamiento de la EDAR, se valora la alternativa 2 como afección baja (+4).

ALTERNATIVA	PUNTUACIÓN
Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	4
Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	4
Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	4
Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.	4

Tabla 35. Puntuación por afección visual.

#### 1.4.2.1.15. RESUMEN DE PUNTUACIÓN CRITERIOS AMBIENTALES

	Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.
Ocupación del suelo	3,32	3,18	4,14	1,15	1,07	2,15
Análisis del estudio de dilución, transporte y evolución de contaminantes en el medio marino	4	4	4	4	4	4
Gestión de residuos	3,50	3,36	3,86	1,11	1,02	2,16
Riesgo de afección a cauces y riesgo de inundación	5	5	5	5	5	5
Afección a los ámbitos inframareal, intermareal y supramareal	5	5	5	2	2	2
Afección a la vegetación	3,64	3,64	3,64	1,36	1,36	1,36
Afección a Hábitats de interés comunitario	5	5	5	3	3	3
Afección a la fauna	3	3	3	1	1	1
Afección los Espacios Naturales Protegidos	4	4	4	1	1	1
Patrimonio arqueológico	5	5	5	5	5	5
Planeamiento urbanístico	4	4	4	2	2	2
Ruido y olores	4	4	4	4	4	4
Emisiones de CO2	3,94	2,59	1,15	3,82	2,48	1,03
Afección visual	4	4	4	4	4	4

Tabla 36. Resumen puntuación criterios ambientales.

#### 1.4.2.1.16. RESUMEN VALORACIÓN FACTORES CRITERIOS AMBIENTALES

La ponderación de los criterios ambientales es de 30 sobre 100; y con las siguientes valoración entre mínima y máximo:

INDICADORES	DESCRIPCIÓN	PESO ESPECÍFICO	MÍNIMA PUNTUACIÓN	MÁXIMA PUNTUACIÓN
Ambientales		30,00	30,00	150,00
Impacto Ambiental		30,00	30,00	150,00

Tabla 37. Peso específico criterios ambientales

Aplicando al resumen de puntuación criterios ambientales la ponderación correspondiente, y trasladando a la puntuación total el resultado de la baremación de criterios ambientales es:

	ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 1C SBR	ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 2C SBR
<b>Factores</b>	<b>Puntuación</b>					
Ocupación del suelo	4,98	4,77	6,21	1,73	1,61	3,23
Análisis del estudio de dilución, transporte y evolución de contaminantes en el medio marino	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Gestión de residuos	2,63	2,52	2,90	0,83	0,77	1,62
Riesgo de afección a cauces y riesgo de inundación	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Afección a los ámbitos inframareal, intermareal y supramareal	15,00	15,00	15,00	6,00	6,00	6,00
Afección a la vegetación	10,92	10,92	10,92	4,08	4,08	4,08
Afección a Hábitats de interés comunitario	15,00	15,00	15,00	9,00	9,00	9,00
Afección a la fauna	4,50	4,50	4,50	1,50	1,50	1,50
Afección los Espacios Naturales Protegidos	12,00	12,00	12,00	3,00	3,00	3,00
Patrimonio arqueológico	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Planeamiento urbanístico	3,00	3,00	3,00	1,50	1,50	1,50
Ruido y olores	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Emisiones de CO2	5,91	3,89	1,73	5,73	3,72	1,55
Afección visual	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>TOTAL</b>	<b>126,44</b>	<b>124,10</b>	<b>123,75</b>	<b>85,87</b>	<b>83,67</b>	<b>83,97</b>

Tabla 38. Resumen baremación criterios ambientales.

#### 1.4.2.2. VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD

En este apartado se va a evaluar la funcionalidad de cada una de las alternativas estudiadas, de forma que se pueda cuantificar el mayor o menor grado de adecuación de cada una de ellas al caso particular de estudio.

Para ello, se han tenido en cuenta los siguientes factores que definen la funcionalidad de la planta:

Factores que definen la funcionalidad	Coefficientes de ponderación	Mínima Puntuación	Máxima Puntuación
1.- Adaptabilidad del tratamiento biológico	17,50	17,50	87,50
2.- Riesgos en la ejecución de las obras	7,50	7,50	37,50

3.- Flexibilidad en la explotación	10,00	10,00	50,00
<b>TOTAL</b>	<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>175,00</b>

Tabla 39. Peso específico Factores de la Funcionalidad

En todos estos factores se ha propuesto un rango de valores de +1 a +5. Se considerará:

- +1 : Solución pésima para los factores 1 y 3; y riesgo muy significativo para el factor 2.
- +2 : Solución poco adecuada para los factores 1 y 3; y riesgo significativo para el factor 2.
- +3 : Solución aceptable para los factores 1 y 3; y riesgo intermedio para el factor 2.
- +4 : Solución adecuada para los factores 1 y 3; y riesgo poco relevante para el factor 2.
- +5 : Solución óptima para los factores 1 y 3; y riesgo residual, casi nulo para el factor 2.

#### 1.4.2.2.1. ADAPTABILIDAD DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Un problema grave de la actual EDAR de A Illa de Arousa son las puntas de salinidad en el agua de entrada. Estas puntas son asumibles con la tecnología de dicha EDAR, tratamiento basada en un tratamiento fisicoquímico. Pero en las alternativas evaluadas en el presente documento, basadas en tratamientos biológicos, pueden generar graves problemas.

Como ventaja fundamental en las alternativas evaluadas están los altos tiempos de retención. Esto hace que puedan asumir puntas de salinidad. Pero hay diferencias en la configuración del reactor biológico de cada una de las alternativas que implican distinta capacidad para diluir los caudales con puntas de contaminación al analizarlas comparativamente.

**Alternativas basadas en Carrusel:** Alternativa 1A\_AP\_Carr. Aireación Prolongada configuración en Carrusel y Alternativa 2A\_AP\_Carr. Aireación Prolongada configuración en Carrusel

Las dimensiones del canal de cada uno de los carruseles propuestos tienen unas dimensiones de 4,5 metros de ancho y 5 metros de altura de agua. Considerando una velocidad óptima de recirculación de 0,3 m3/s en los carruseles, el caudal de paso sería de 6,75 m3/s. En condiciones normales, 2 reactores operativos; y considerando que el caudal máximo de entrada a la EDAR, 85 l/s=0,085 m3/s, se reparte equitativamente 0,0425 m3/s se mezclan con una corriente de 6,75 m3/s de caudal en la única cámara que conforman cada uno de los reactores biológicos, 1398 m3.

Se considera que es una solución adecuada para diluir las puntas de salinidad en un reactor biológico de una forma muy rápida y eficiente. La valoración asignada es de +4 : Solución adecuada

**Alternativas basadas en Flujo Pistón:** Alternativa 1B\_AP\_FP. Aireación Prolongada configuración en Flujo Pistón y Alternativa 2B\_AP\_FP. Aireación Prolongada configuración en Flujo Pistón

En este caso el caudal máximo de entrada a cada uno de los dos reactores biológico(0,0425 m3/s) se descarga en la cámara anóxica, volumen unitario de 400 m3. A esta cámara se descarga también la recirculación interna, con un caudal unitario de 80 m3/h.

Se considera que es una solución que puede ser aceptable para diluir las puntas de salinidad, aunque puntualmente pueda ser insuficiente y afectar a la microbiología de la cámara anóxica. La valoración asignada es de +3 : Solución aceptable

**Alternativas basadas en SBR:** *Alternativa 1C\_AP\_SBR. Aireación Prolongada configuración en SBR y Alternativa 2C\_AP\_SBR. Aireación Prolongada configuración en SBR*

En este caso el caudal máximo de entrada a cada uno de los 4 SBR biológico de descarga en la cámara anóxica, volumen unitario de 70 m3, además el funcionamiento en continuo implica periodos de retención en los que la mezcla es mínima en la cámara anóxica. Durante el tiempo de llenado; 0,40 horas = 40 minutos; el volumen de entrada a cada cámara anóxica es de 30, 60 m3. Lo que supone un desplazamiento de gran parte del licor mezcla existente en dicha cámara por agua con una importante salinidad. Se considera que es una solución poco adecuada por la insuficiente capacidad para diluir las puntas de salinidad. La valoración asignada es de +2 : Solución poco adecuada.

	Alternativas basadas en Carrusel 1.A-CARRUSEL 2.A-CARRUSEL	Alternativas basadas en Flujo Pistón 1.B-FLUJO PISTÓN 2.B-FLUJO PISTÓN	Alternativas basadas en SBR 1.C-SBR 2.C-SBR
<b>ADAPTABILIDAD DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO</b>	Puntuación asignada: +4 : Solución adecuada	Puntuación asignada: +3 : Solución aceptable	Puntuación asignada: +2 : Solución poco adecuada

Tabla 40. Puntuación adaptabilidad del tratamiento biológico

#### 1.4.2.2.2. RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se debe tener en cuenta que las obras proyectadas no son en ninguna de las alternativas especialmente compleja. No obstante, las obras proyectadas para cada una de las alternativas de ubicación, implican riesgos que es necesario valorar. Estos riesgos son:

- Servicios afectados
- Riesgos geotécnicos
- Ejecución obras marinas

	Alternativas Ubicación 1 1.A-CARRUSEL 1.B-FLUJO PISTÓN 1.C-SBR	Alternativas Ubicación 2 2.A-CARRUSEL 2.B-FLUJO PISTÓN 2.C-SBR
<b>Servicios afectados</b>	El coste estimado de los servicios afectado para la alternativa 1 es de 7.959,89 €. Además los servicios afectados son redes de poca complejidad. Riesgo Bajo. <b>Puntuación asignada: +4 : Riesgo poco relevante</b>	El coste estimado de los servicios afectado para la alternativa 1 es de 10.597,22 €. Además los servicios afectados son redes de poca complejidad. Riesgo Bajo. <b>Puntuación asignada: +4 : Riesgo poco relevante</b>

	Alternativas Ubicación 1 1.A-CARRUSEL 1.B-FLUJO PISTÓN 1.C-SBR	Alternativas Ubicación 2 2.A-CARRUSEL 2.B-FLUJO PISTÓN 2.C-SBR
<b>Riesgos geotécnicos</b>	El único riesgo geotécnico reseñable deriva de la necesidad de construir los elementos principales en parte sobre relleno y en parte sobre roca: Posibles asentamientos diferenciales. Riesgo medio. <b>Puntuación asignada: +3 : Riesgo intermedio</b>	El único riesgo geotécnico reseñable deriva de la necesidad de construir los elementos principales en parte sobre relleno y en parte sobre roca: Posibles asentamientos diferenciales. Riesgo medio. <b>Puntuación asignada: +3 : Riesgo intermedio</b>
<b>Ejecución obras marinas</b>	La alternativa 1 no requiere ninguna obra marina. Sin riesgo. <b>Puntuación asignada: +5 : Riesgo residual, casi nulo</b>	La alternativa 2 exige nueva conducción submarina. Problemas para ejecutar la obra submarina Causa: malas condiciones meteorológicas en el mar Probabilidad: Media Impacto: plazo Riego medio <b>Puntuación asignada: +3 : Riesgo intermedio</b>
<b>Valoración Media</b>	<b>4,00</b>	<b>3,33</b>

Tabla 41. Puntuación Riesgos en la ejecución de las obras

#### 1.4.2.2.3. OPERATIVIDAD EN LA EXPLOTACIÓN

Un criterio importante tras la finalización de las obras será la operatividad de las instalaciones. Se debe garantizar:

- la sencillez operativa
- la robustez
- la implantación de la tecnología
- garantía de servicio técnico
- flexibilidad

Son conceptos cualitativos dado su difícil cuantificación. Debe entenderse que la alternativa que permita una mayor Garantía Operativa en Fase de O&M deberá tener la máxima puntuación.

La puntuación final de cada una de las alternativas será la media de cada uno de los aspectos a analizar.

Dado que las alternativas de ubicación solo implican, en esta factor, operatividad en fase de explotación, una pequeña diferencia derivada exclusivamente de la ubicación de soluciones casi idénticas, se analizarán exclusivamente los aspectos ligados a la tecnología propuesta para el tratamiento biológico. Este proceso es el que marcará una diferencia fundamental para la futura fase de explotación.



	Alternativas basadas en Carrusel 1.A-CARRUSEL 2.A-CARRUSEL	Alternativas basadas en Flujo Pistón 1.B-FLUJO PISTÓN 2.B-FLUJO PISTÓN	Alternativas basadas en SBR 1.C-SBR 2.C-SBR
<b>Sencillez operativa</b>	Tecnología de gran sencillez operativa con un mínimo equipamiento y con pocas variables en el control del proceso biológico. <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Tecnología de gran sencillez operativa aunque con más equipamiento debido a la configuración con selector anóxico independiente, y la recirculación interna. Más variables en el control del proceso biológico. <b>Puntuación asignada: +4 : Solución adecuada</b>	Tecnología de mayor complejidad debido al funcionamiento secuencial. Poco equipamiento aunque de control más complejo. <b>Puntuación asignada: +3 : Solución aceptable</b>
<b>Robustez</b>	Solución muy robusta dada la capacidad para absorber puntas de caudal y cargas. Y con capacidad de operación en condiciones de falta de control del proceso biológico. <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Solución muy robusta, pero con menor capacidad para absorber puntas de caudal y cargas. Y con capacidad de operación en condiciones de falta de control del proceso biológico. <b>Puntuación asignada: +4 : Solución adecuada</b>	Solución totalmente dependiente del correcto funcionamiento del sistema de control del proceso biológico. No es operativa sin dicho control. <b>Puntuación asignada: +3 : Solución aceptable</b>
<b>Implantación de la tecnología</b>	Tecnología de gran implantación en instalaciones para poblaciones hasta 100.000 HE, y casi exclusiva para poblaciones hasta menores a 40.000/50.000 HE <b>Puntuación asignada: +4 : Solución adecuada</b>	Tecnología de gran implantación en instalaciones para poblaciones hasta 100.000 HE, y casi exclusiva para poblaciones hasta menores a 40.000/50.000 HE <b>Puntuación asignada: +4 : Solución adecuada</b>	Tecnología de poca implantación. Las instalaciones basadas en SBR se han implantado como solución a condicionantes de limitación de espacio para el desarrollo de soluciones convencionales <b>Puntuación asignada: +3 : Solución aceptable</b>
<b>Garantía de servicio técnico</b>	Tecnología de gran sencillez con equipos independientes que deben funcionar como un conjunto. Para cada uno de los equipos puede optarse por el mejor servicio técnico en el área. O ser intercambiable en fase de explotación. Total garantía de servicio técnico. <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Tecnología de gran sencillez con equipos independientes que deben funcionar como un conjunto. Para cada uno de los equipos puede optarse por el mejor servicio técnico en el área. O ser intercambiable en fase de explotación. Total garantía de servicio técnico. <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Tecnología que integra equipos mecánicos y sistemas de control, y ligada a licencias comerciales. Esto limita el servicio técnico. Sobre todo en el sistema de control. Garantía de servicio técnico limitada al tecnólogo. <b>Puntuación asignada: +2 : Solución poco adecuada</b>
<b>Flexibilidad</b>	Tecnología de gran flexibilidad. Permite con el adecuado conjunto de compuertas: 1. Operar con cualquier Reactor. 2. Operar con cualquier Decantador. 3. Operar solo con los decantadores secundarios, en caso de problemas en el sistema de aireación <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Tecnología de gran flexibilidad. Permite con el adecuado conjunto de compuertas: 1. Operar con cualquier Reactor. 2. Operar con cualquier decantador. 3. Operar solo con los decantadores secundarios, en caso de problemas en el sistema de aireación <b>Puntuación asignada: +5 : Solución óptima</b>	Tecnología de menor flexibilidad. Cada uno de los reactores biológicos es independiente. En caso de parada de cualquier elemento de cada uno de los 4 RB queda fuera de servicio. En caso de avería grave el agua pretratada debe ser vertida directamente. <b>Puntuación asignada: +2 : Solución poco adecuada</b>
<b>Valoración Media</b>	<b>4,8</b>	<b>4,4</b>	<b>2,6</b>

Tabla 42. Puntuación operatividad en la explotación

#### 1.4.2.2.4. RESUMEN DE PUNTUACIÓN CRITERIOS FUNCIONALES

Se recoge a continuación el resumen de la puntuación de los criterios funcionales

	Alternativa 1A. Aireación Prolongada Carrusel.	Alternativa 1B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	Alternativa 1C. Aireación Prolongada SBR.	Alternativa 2A. Aireación Prolongada Carrusel.	Alternativa 2B. Aireación Prolongada Flujo Pistón.	Alternativa 2C. Aireación Prolongada SBR.
<b>Adaptabilidad del tratamiento biológico</b>	4	3	2	4	3	2
<b>Riesgos en la ejecución de las obras</b>	4,00	4,00	4,00	3,33	3,33	3,33
<b>Flexibilidad en la explotación</b>	4,8	4,4	2,6	4,8	4,4	2,6

Tabla 43. Puntuación de los criterios funcionales

#### 1.4.2.2.5. RESUMEN VALORACIÓN FACTORES CRITERIOS FUNCIONALES

La ponderación de los criterios funcionales es de 35 sobre 100; y con las siguientes valoración entre mínima y máximo:

INDICADORES	DESCRIPCIÓN	PESO ESPECÍFICO	MÍNIMA PUNTUACIÓN	MÁXIMA PUNTUACIÓN
<b>Funcionales</b>		<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>175,00</b>
Adaptabilidad del tratamiento biológico		17,50	17,50	87,50
Riesgos en la ejecución de las obras		7,50	7,50	37,50
Flexibilidad en la explotación		10,00	10,00	50,00

Tabla 44. Peso específico Factores de la Funcionalidad

Aplicando al resumen de puntuación criterios funcionales la ponderación correspondiente, y trasladando a la puntuación total el resultado de la baremación de criterios funcionales es:

	ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 1C SBR	ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 2C SBR
<b>Factores</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Puntuación</b>
Adaptabilidad del tratamiento biológico	70,00	52,50	35,00	70,00	52,50	35,00
Riesgos en la ejecución de las obras	30,00	30,00	30,00	24,98	24,98	24,98
Flexibilidad en la explotación	48,00	44,00	26,00	48,00	44,00	26,00
<b>TOTAL</b>	<b>148,00</b>	<b>126,50</b>	<b>91,00</b>	<b>142,98</b>	<b>121,48</b>	<b>85,98</b>

Tabla 45. Baremación Factores de la Funcionalidad

### 1.4.2.3. VALORACIÓN DE FACTORES ECONÓMICOS

Los indicadores económicos se valorarán en función del Coste de 1ª Inversión y del Coste de Explotación. Tal como se ha indicado tendrán un peso de 35 sobre 100 en el análisis multicriterio con las siguientes valoraciones:

Factores Económicos	Coefficientes de ponderación	Mínima Puntuación	Máxima Puntuación
Factor unitario 1ª Inversión	20,00	20,00	100,00
Factor unitario O&M	15,00	15,00	75,00
<b>TOTAL</b>	<b>35,00</b>	<b>35,00</b>	<b>175,00</b>

Tabla 46. Peso específico criterios económicos

#### 1.4.2.3.1. COSTE PRIMERA INVERSIÓN

Se dará como una puntuación máxima a la alternativa más económica hasta un importe mínimo; y mínima puntuación a la alternativa más cara hasta un importe máximo; y los valores de primera inversión intermedios entre el importe mínimo y máximo se bareman linealmente en base al presupuesto de cada una de las alternativas.

Se aplica la siguiente formula:

1. PTOx: Presupuesto Alternativa x
2. PTOm: Presupuesto Medio 1ª Inversión Alternativas
3. Puntuación Máxima: Pmax 100 Puntos
4. Si  $PTOx < 0,8 PTOm$ ;  $Px = Pmax = 100$  Puntos
5. Si  $0,8 PTOm < PTOx < 1,3 PTOm$ . Formula lineal entre los valores:
  - Para  $PTOx = 0,8 PTOm$  Puntuación  $Px = 100$  Puntos
  - Para  $PTOx = 1,3 PTOm$  Puntuación  $Px = 20$  Puntos
6. Si  $PTOx > 1,3 PTOm$ ; Puntuación  $Px = 0$  Puntos

Aplicando esta baremación la puntuación de cada alternativa es:

	1ª Inversión alternativa (Ptox)	Relación Pto Alternativa / Pto Medio	Puntuación (Px)
ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	3.155.538,88 €	0,86	<b>89,70</b>
ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	3.182.710,64 €	0,87	<b>88,51</b>
ALTERNATIVA 1C SBR	3.213.080,16 €	0,88	<b>87,18</b>

ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	4.116.553,14 €	1,13	<b>47,58</b>
ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	4.136.349,04 €	1,13	<b>46,71</b>
ALTERNATIVA 2C SBR	4.099.604,98 €	1,12	<b>48,32</b>
Presupuesto Medio 1ª Inversión	<b>3.650.639,47 €</b>		

Tabla 47. Puntuación criterio 1ª Inversión

#### 1.4.2.3.2. COSTE DE EXPLOTACIÓN

Se dará como una puntuación máxima a la alternativa más económica hasta un importe mínimo; y mínima puntuación a la alternativa más cara hasta un importe máximo; y los valores de primera inversión intermedios entre el importe mínimo y máximo se bareman linealmente en base al presupuesto de cada una de las alternativas.

Se aplica la siguiente formula:

1. OMx: Presupuesto Alternativa x
2. OMm: Presupuesto Medio OM Alternativas
3. Puntuación Máxima: Pmax 75 Puntos
4. Si  $OMx < 0,8 OMm$ ;  $OMx = Pmax = 75$  Puntos
5. Si  $0,8 OMm < OMx < 1,3 OMm$ . Formula lineal entre los valores:
  - Para  $OMx = 0,8 OMm$  Puntuación  $OMx = 75$  Puntos
  - Para  $OMx = 1,3 OMm$  Puntuación  $OMx = 15$  Puntos
6. Si  $OMx > 1,3 OMm$  Puntuación  $OMx = 0$  Puntos

Aplicando esta baremación la puntuación de cada alternativa es:

	Coste Operación y Mantenimiento (OMx)	Relación Pto Alternativa / Pto Medio	Puntuación (OMx)
ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	313.034,69 €	0,98	<b>53,18</b>
ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	314.189,79 €	0,99	<b>52,74</b>
ALTERNATIVA 1C SBR	317.693,68 €	1,00	<b>51,42</b>
ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	320.787,84 €	1,01	<b>50,26</b>
ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	321.924,50 €	1,01	<b>49,83</b>
ALTERNATIVA 2C SBR	325.280,04 €	1,02	<b>48,57</b>
Presupuesto Medio OM	<b>318.818,42 €</b>		

Tabla 48. Puntuación criterio 1ª Operación y Mantenimiento

### 1.4.2.3.3. RESUMEN VALORACIÓN FACTORES ECONÓMICOS

Tras realizar la baremación de los factores económicos, Factor unitario 1ª Inversión y Factor unitario O&M, el resultado final es:

	Puntuación		
	Factor unitario 1ª Inversión	Factor unitario O&M	Total
ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	89,70	53,18	142,88
ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	88,51	52,74	141,25
ALTERNATIVA 1C SBR	87,18	51,42	138,60
ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	47,58	50,26	97,84
ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	46,71	49,83	96,54
ALTERNATIVA 2C SBR	48,32	48,57	96,89

Tabla 49. Resumen Puntuación criterios económicos

En la valoración de los factores económicos resulta más ventajosa la ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN

### 1.4.2.4. RESUMEN VALORACIÓN ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Como resultado de la suma de la totalidad de criterios analizados a lo largo del presente documento, se expone a continuación la tabla resultante comparativa para cada una de las alternativas.

	ALTERNATIVA 1A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 1B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 1C SBR	ALTERNATIVA 2A CANAL DE OXIDACIÓN	ALTERNATIVA 2B FLUJO PISTÓN	ALTERNATIVA 2C SBR
FACTORES AMBIENTALES	126,44	124,10	123,75	85,87	83,67	83,97
FACTORES FUNCIONALES	148,00	126,50	91,00	142,98	121,48	85,98
FACTORES ECONÓMICOS	142,88	141,25	138,60	97,84	96,54	96,89
<b>TOTAL</b>	<b>417,31</b>	<b>391,85</b>	<b>353,35</b>	<b>326,68</b>	<b>301,69</b>	<b>266,84</b>

Tabla 50. Resumen Puntuación Análisis Multicriterio

En la valoración global de todos los factores aplicados en el estudio de alternativas resulta más ventajosa la ALTERNATIVA 1 CANAL DE OXIDACIÓN que es la que se propone para desarrollar el proyecto constructivo de la nueva EDAR de A Illa de Arousa.

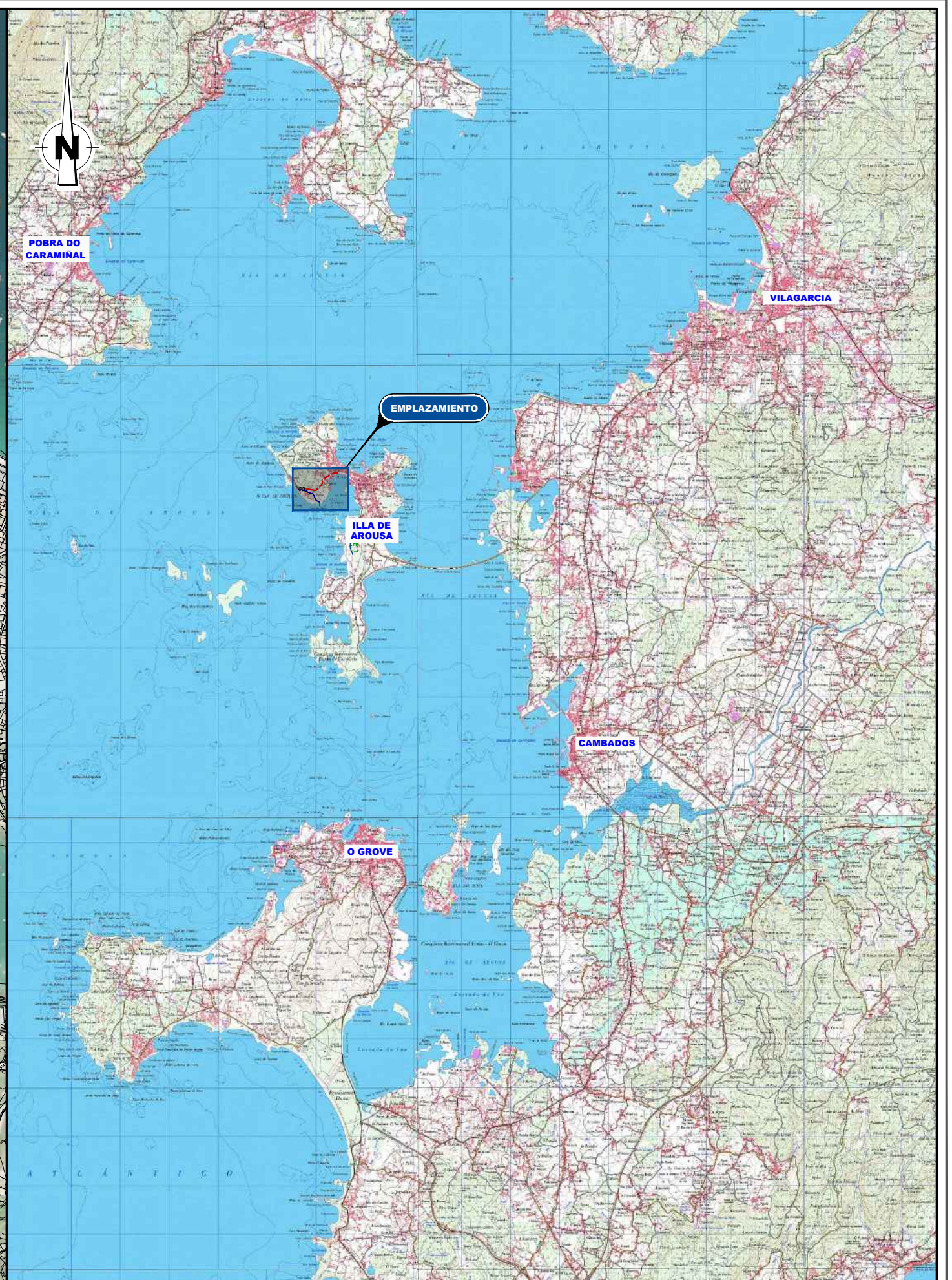
---

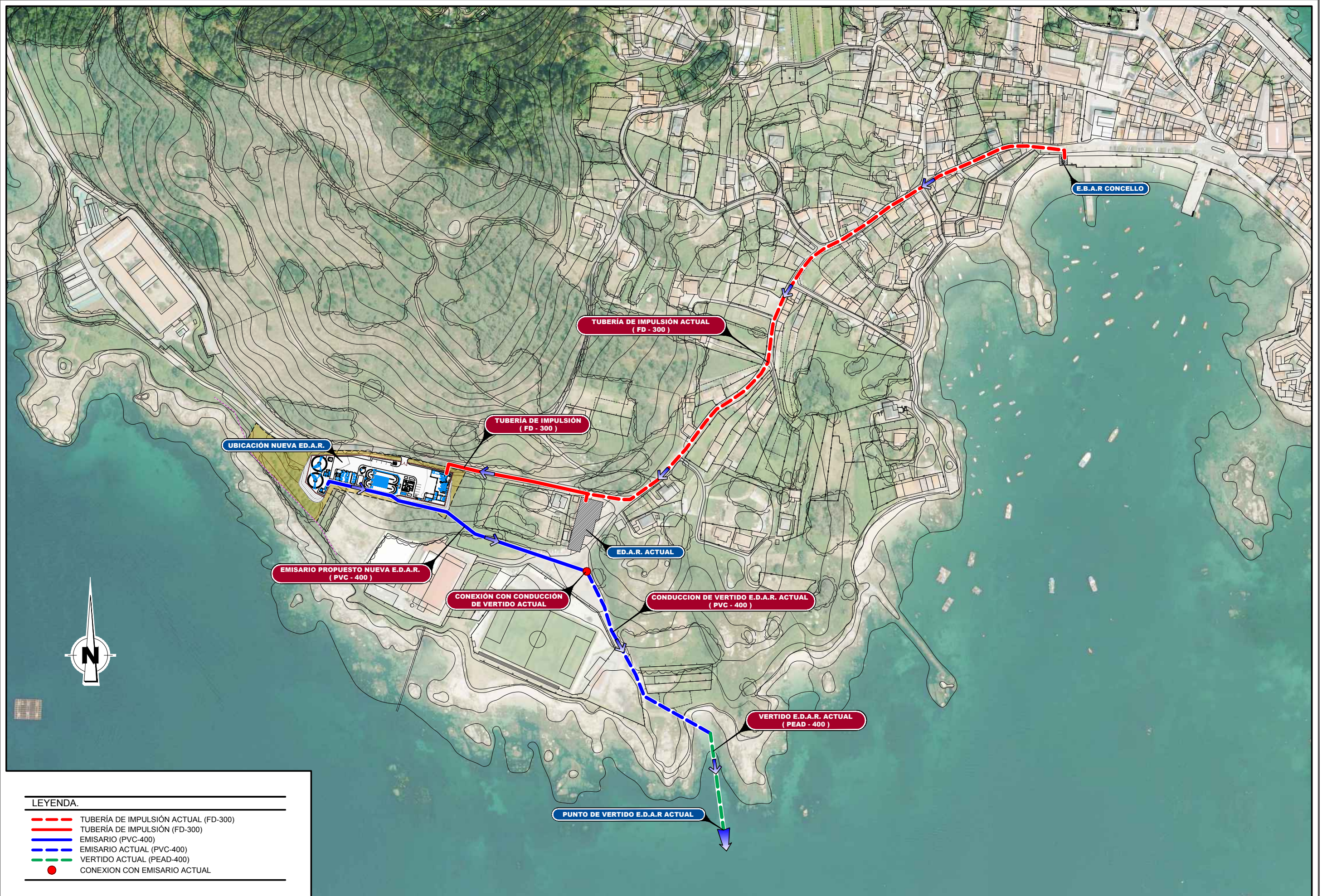
## **ANEJO 2. PLANOS DE PROYECTO**

---

## **ÍNDICE**

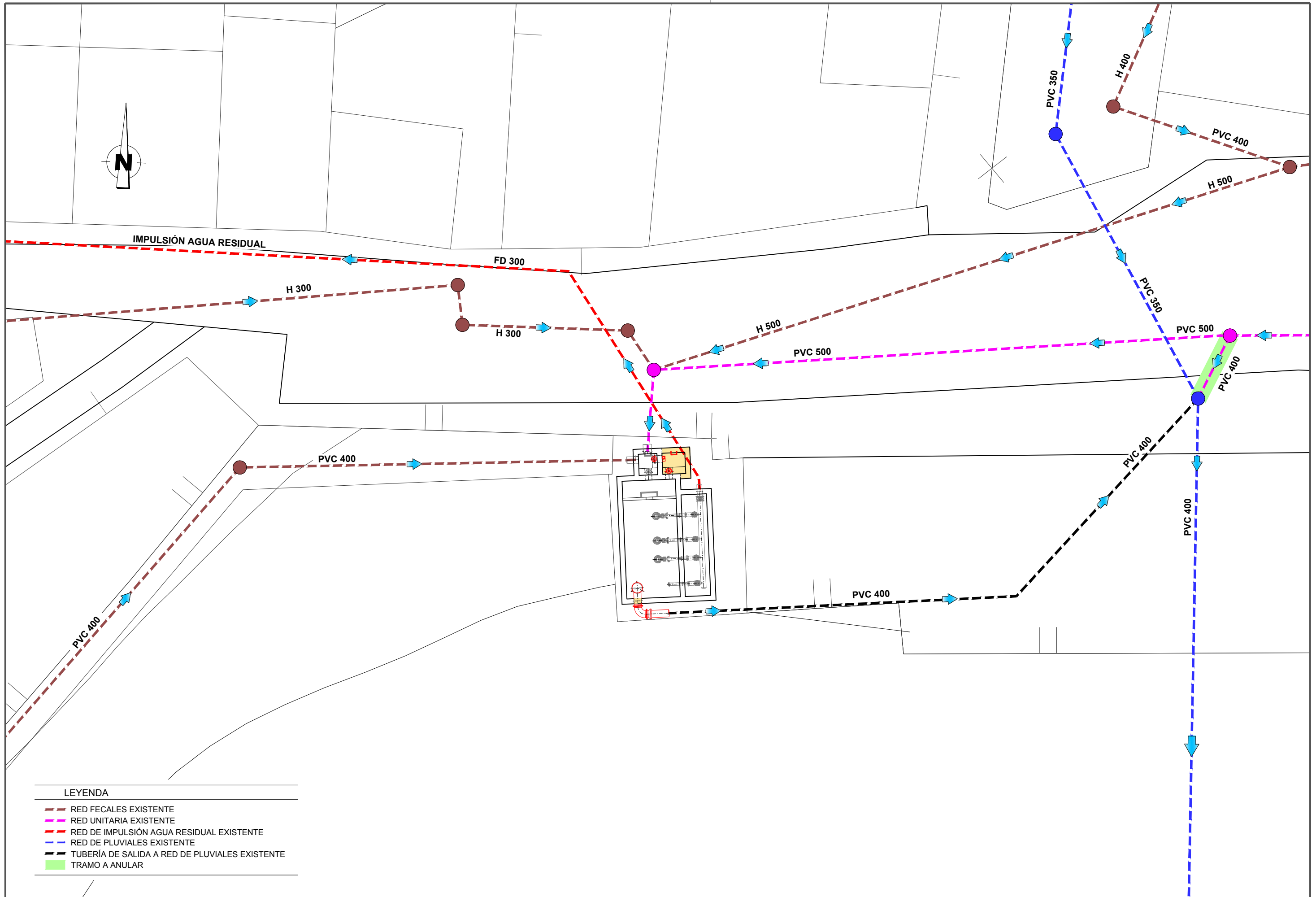
1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
- 3.1 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. BOMBEO CONCELLO. ESQUEMA DE CONEXIONES
- 3.2 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. BOMBEO CONCELLO. DEFINICION GEOMETRICA. EQUIPOS MECANICOS.
- 4.1.1 E.D.A.R. DIAGRAMA DE PROCESO. LINEA DE AGUA 1.
- 4.1.2 E.D.A.R. DIAGRAMA DE PROCESO. LINEA DE AGUA 2.
- 4.1.3 E.D.A.R. DIAGRAMA DE PROCESO. LINEA DE FANGOS.
- 4.1.4 E.D.A.R. DIAGRAMA DE PROCESO. LINEA DE DESODORIZACION
- 4.2 E.D.A.R. LINEA PIEZOMETRICA.
- 4.3 E.D.A.R. PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO.
- 4.4 E.D.A.R. PLANTA GENERAL. IMPLANTACION.
- 4.5 E.D.A.R. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- 4.6.1 E.D.A.R. PLANTA GENERAL DE CONDUCCIONES. AGUA DE PROCESO, FANGOS Y AIRE DE PROCESO
- 4.6.2 E.D.A.R. PLANTA GENERAL DE CONDUCCIONES. SOBREN., VACIADOS, FECALES Y DESODORIZACION.
- 4.7 PLANTA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL
- 5.1 CONDUCCIONES. PLANTA GENERAL. IMPULSION. HOJA 1 DE 2.
- 5.1 CONDUCCIONES. PLANTA GENERAL. EMISARIO. HOJA 2 DE 2.
- 5.2 CONDUCCIONES. PERFILES LONGITUDINALES. IMPULSION Y EMISARIO
6. ACOMETIDA ELECTRICA A E.D.A.R





**LEYENDA.**

	TUBERÍA DE IMPULSIÓN ACTUAL (FD-300)
	TUBERÍA DE IMPULSIÓN (FD-300)
	EMISARIO (PVC-400)
	EMISARIO ACTUAL (PVC-400)
	VERTIDO ACTUAL (PEAD-400)
	CONEXION CON EMISARIO ACTUAL



LEYENDA

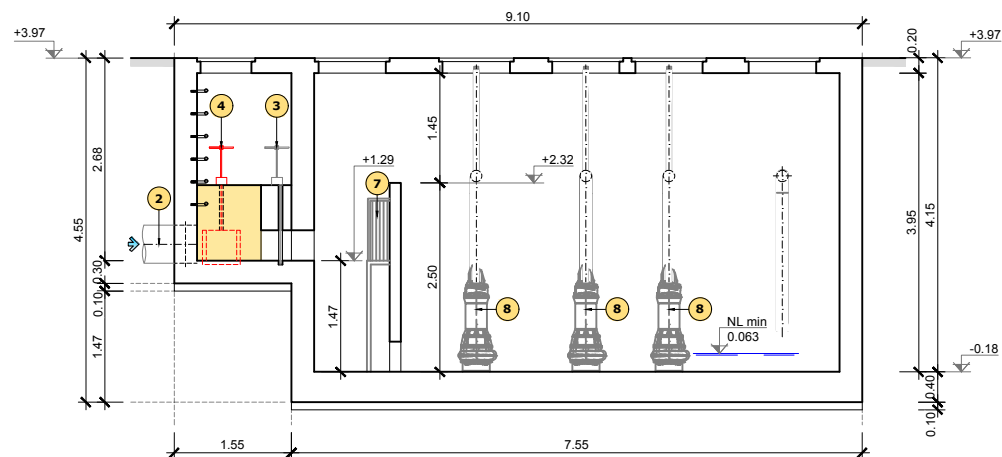
- RED FECALES EXISTENTE
- RED UNITARIA EXISTENTE
- RED DE IMPULSIÓN AGUA RESIDUAL EXISTENTE
- RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- TUBERÍA DE SALIDA A RED DE PLUVIALES EXISTENTE
- TRAMO A ANULAR



ESTACIÓN DE BOMBEO CONCELLO

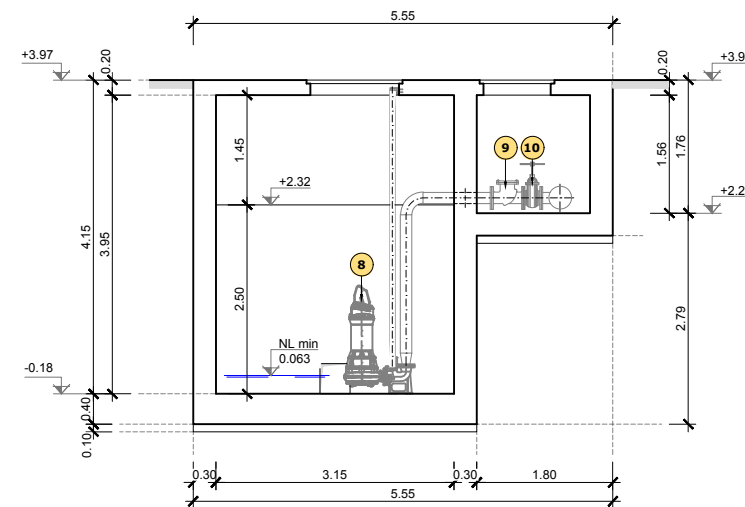
ALZADO - SECCIÓN A-A

ESCALA 1:100



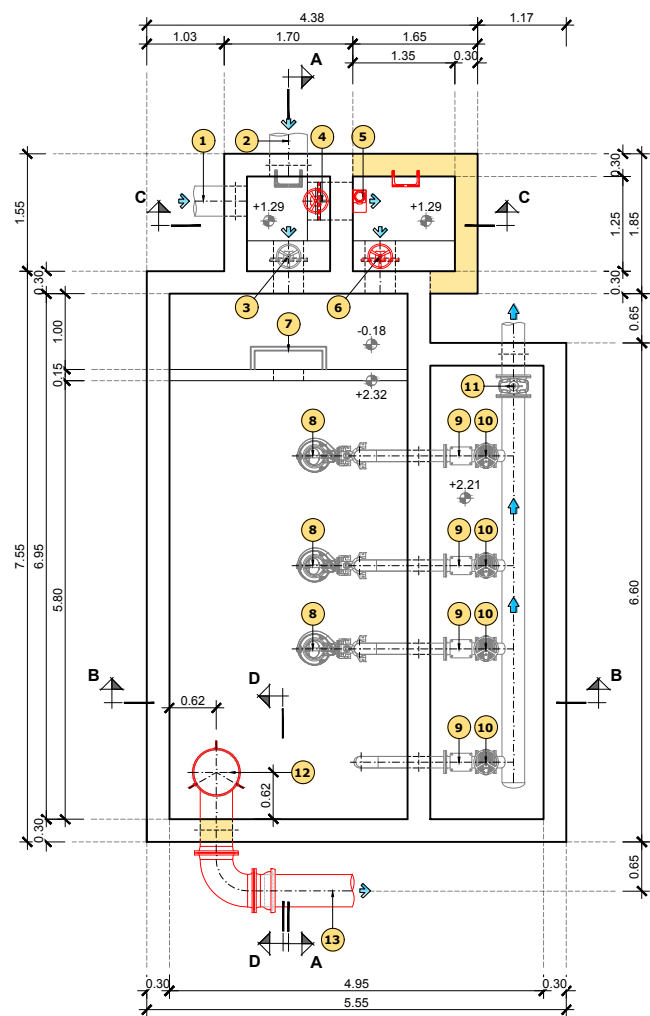
ALZADO - SECCIÓN B-B

ESCALA 1:100



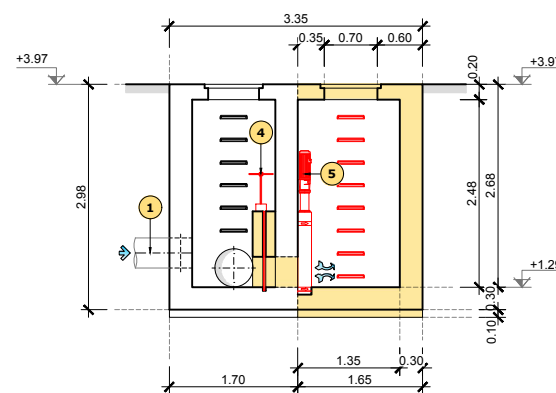
PLANTA - SECCIÓN

ESCALA 1:100



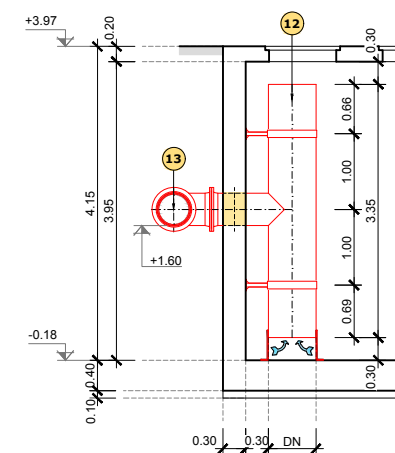
ALZADO - SECCIÓN C-C

ESCALA 1:100

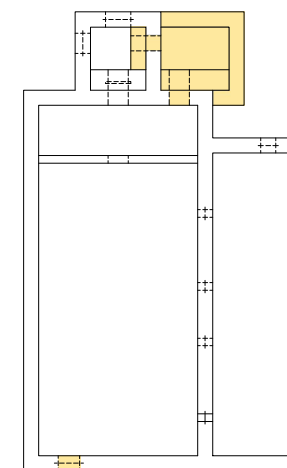


ALZADO - SECCIÓN D-D

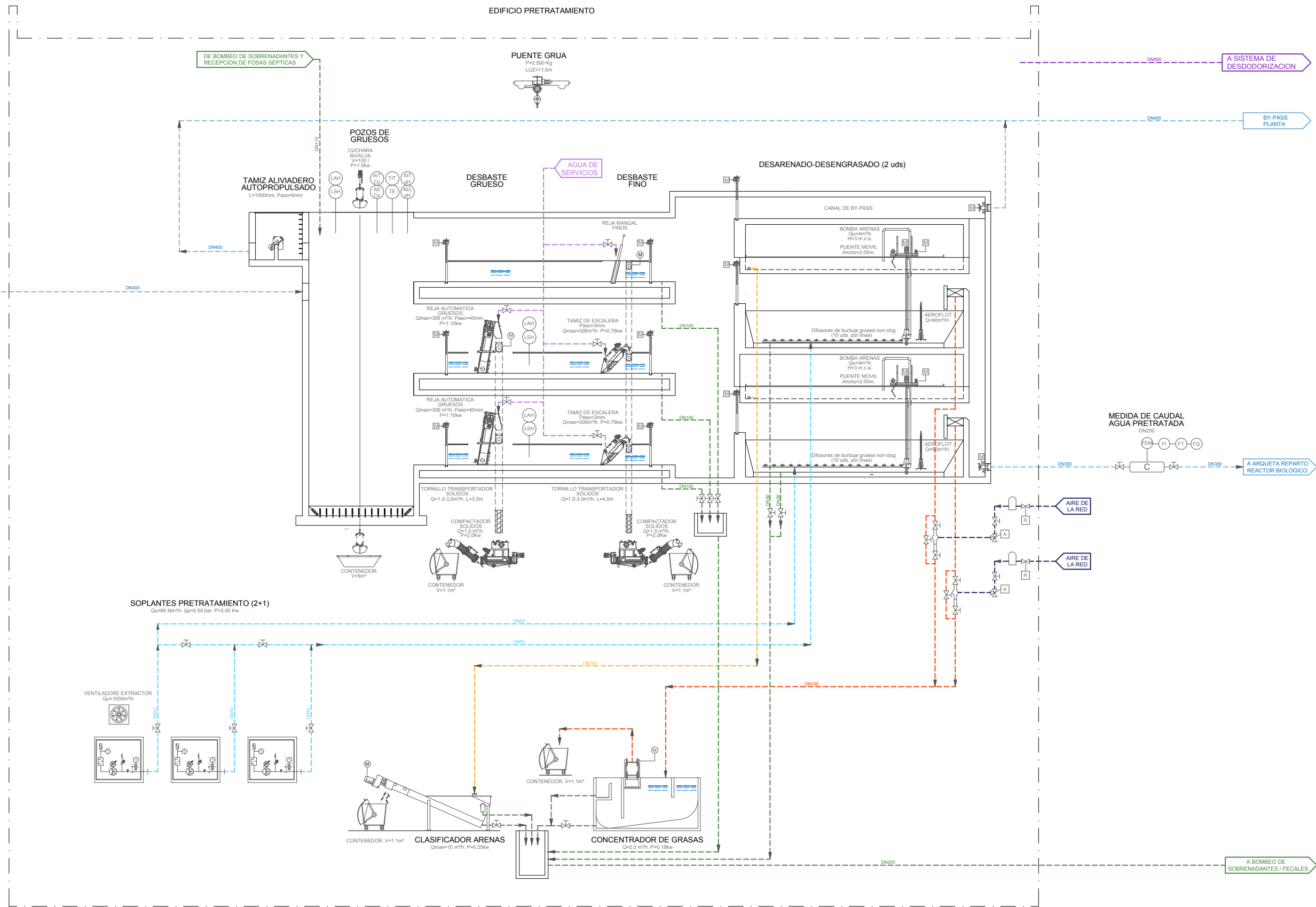
ESCALA 1:100



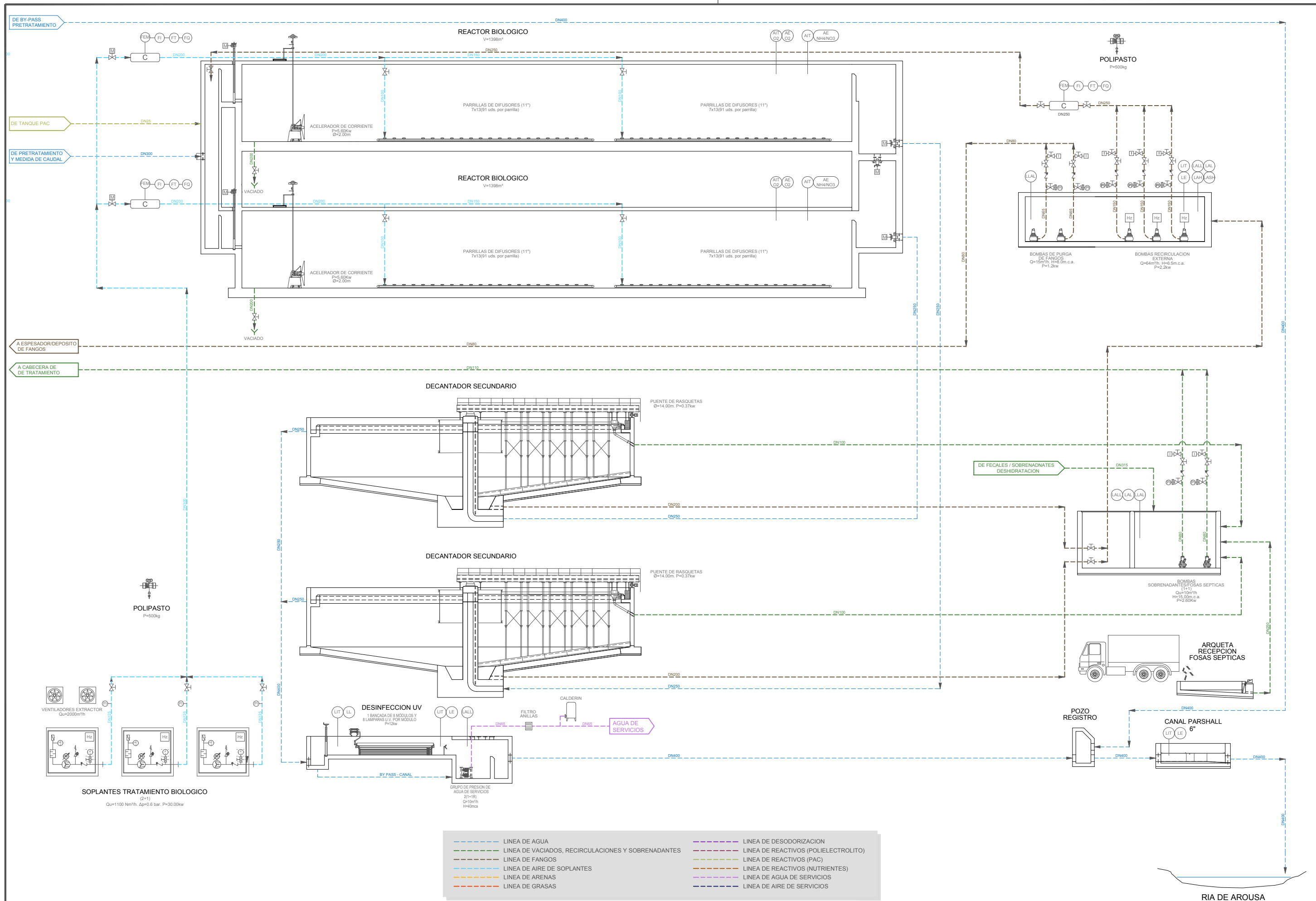
FASE I.  
NUEVA EJECUCION DE LOSAS, MUROS Y HUECOS



- ELEMENTOS MECANICOS**
- VIEJO / EXISTENTES
  - NUEVO / PROPUESTA
- LEYENDA**
- 1 TUBERÍA DE LLEGADA PVC 400
  - 2 TUBERÍA DE LLEGADA PVC 500
  - 3 COMPUERTA EXISTENTE MANUAL
  - 4 COMPUERTA DE AISLAMIENTO MANUAL 500x500
  - 5 TRITURADOR
  - 6 COMPUERTA DE AISLAMIENTO MANUAL
  - 7 REJA DE DESBASTE MANUAL (Paso=50mm)
  - 8 BOMBA SUMERGIBLE XFP100G-CB1.2-PE185/4
  - 9 VÁLVULA DE RETENCIÓN Ø150
  - 10 VÁLVULA DE COMPUERTA Ø150
  - 11 VÁLVULA DE COMPUERTA Ø300
  - 12 TUBERÍA RECOGIDA FLOTANTES Ø600
  - 13 TUBERÍA DE SALIDA PVC Ø400
- NUEVA EJECUCIÓN DE LOSAS, MUROS Y HUECOS
- DEMOLICIÓN Y REBAJE DE MUROS

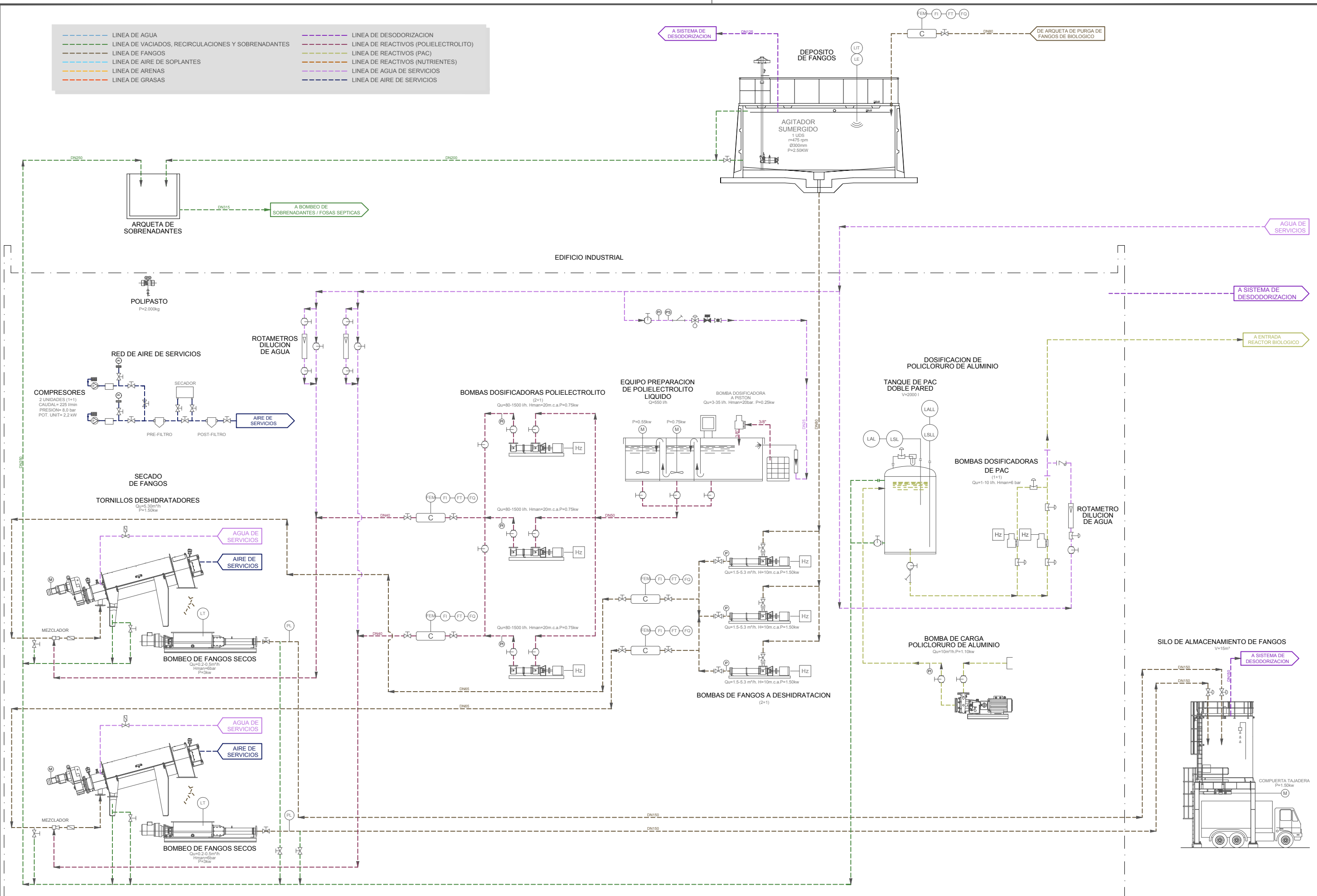


---	LINEA DE AGUA	---	LINEA DE DESODORIZACION
---	LINEA DE VACIADOS, RECIRCULACIONES Y SOBRENADANTES	---	LINEA DE REACTIVOS (POLIELECTROLITO)
---	LINEA DE FANGOS	---	LINEA DE REACTIVOS (PAC)
---	LINEA DE AIRE DE SOPLANTES	---	LINEA DE REACTIVOS (NUTRIENTES)
---	LINEA DE ARENAS	---	LINEA DE AGUA DE SERVICIOS
---	LINEA DE GRASAS	---	LINEA DE AIRE DE SERVICIOS

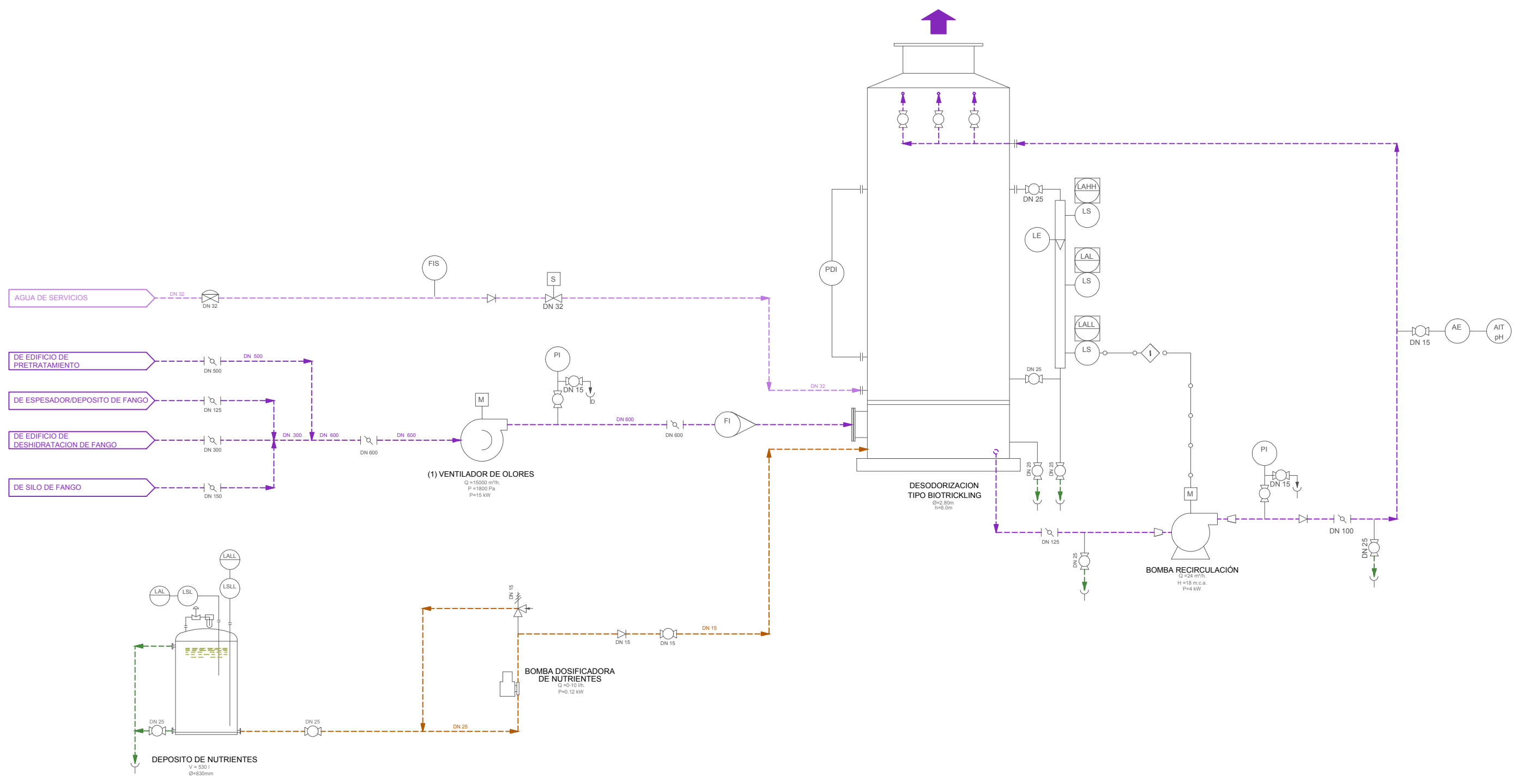


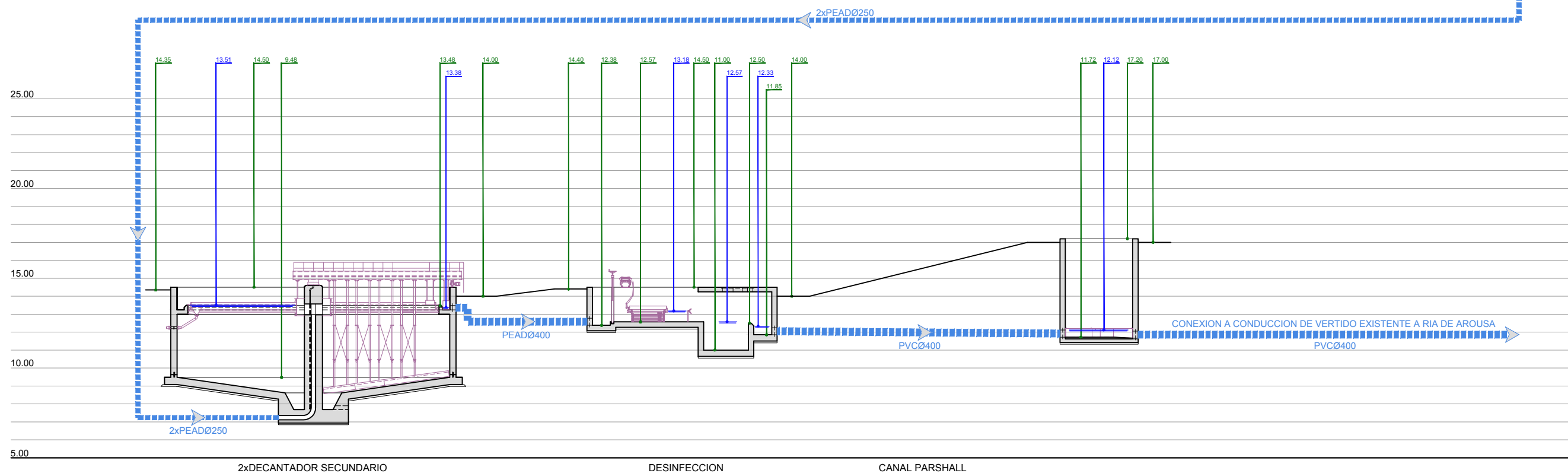
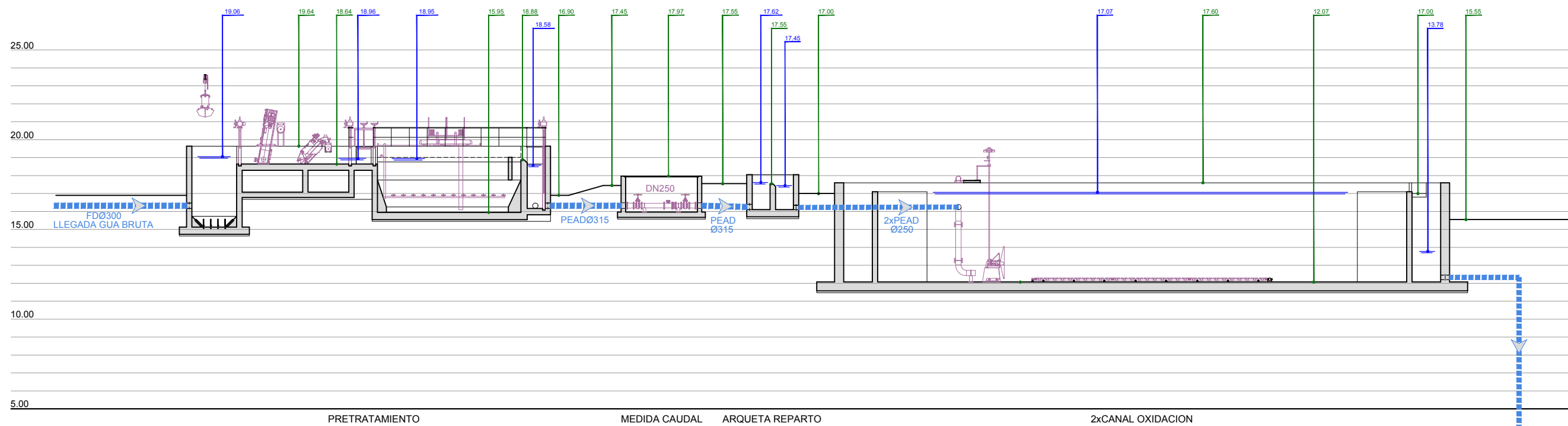
— LINEA DE AGUA	— LINEA DE DESODORIZACION
— LINEA DE VACIADOS, RECIRCULACIONES Y SOBRENADNATES	— LINEA DE REACTIVOS (POLIELECTROLITO)
— LINEA DE FANGOS	— LINEA DE REACTIVOS (PAC)
— LINEA DE AIRE DE SOPLANTES	— LINEA DE REACTIVOS (NUTRIENTES)
— LINEA DE ARENAS	— LINEA DE AGUA DE SERVICIOS
— LINEA DE GRASAS	— LINEA DE AIRE DE SERVICIOS

- LINEA DE AGUA
- LINEA DE VACIADOS, RECIRCULACIONES Y SOBRENADANTES
- LINEA DE FANGOS
- LINEA DE AIRE DE SOPLANTES
- LINEA DE ARENAS
- LINEA DE GRASAS
- LINEA DE DESODORIZACION
- LINEA DE REACTIVOS (POLIELECTROLITO)
- LINEA DE REACTIVOS (PAC)
- LINEA DE REACTIVOS (NUTRIENTES)
- LINEA DE AGUA DE SERVICIOS
- LINEA DE AIRE DE SERVICIOS

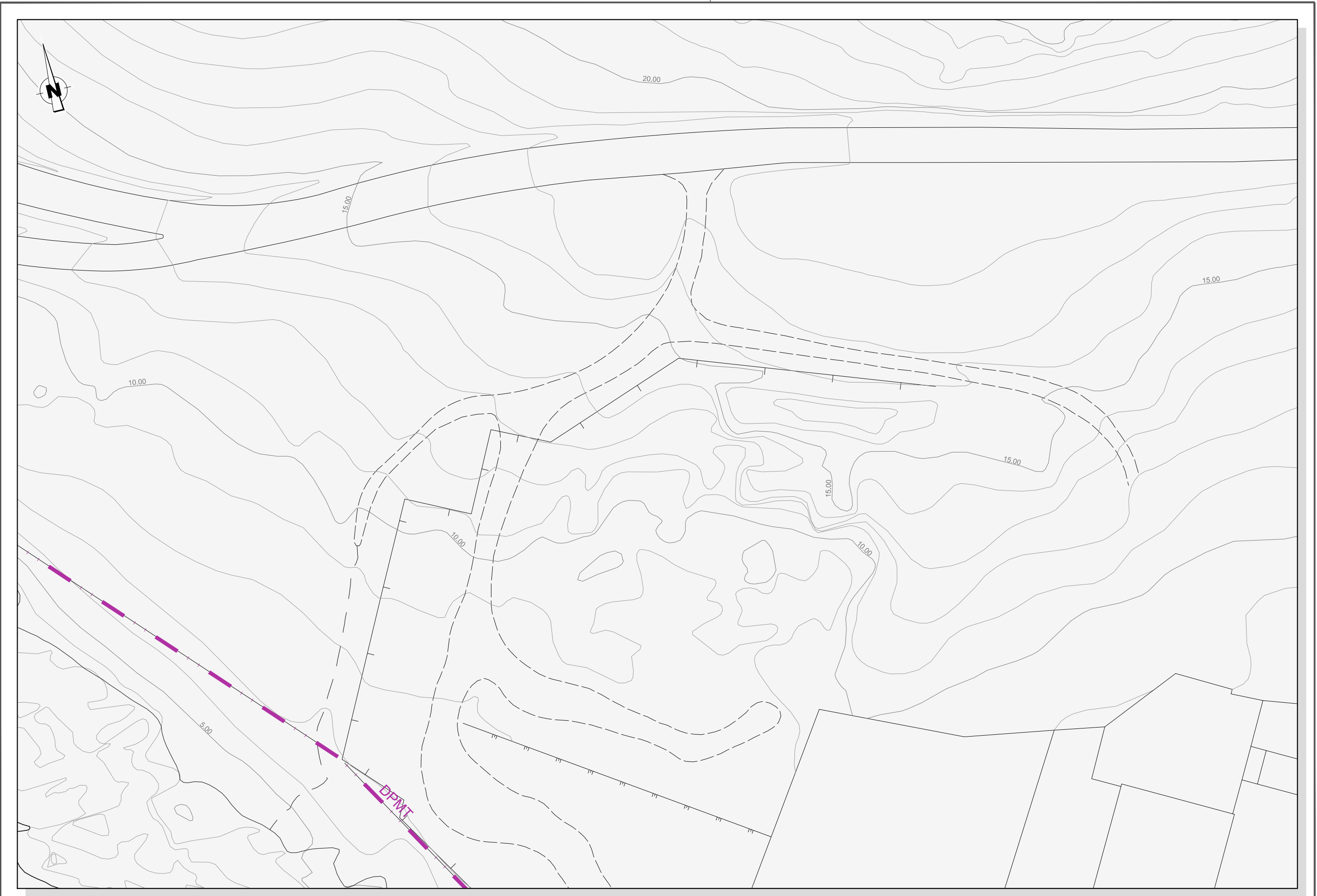


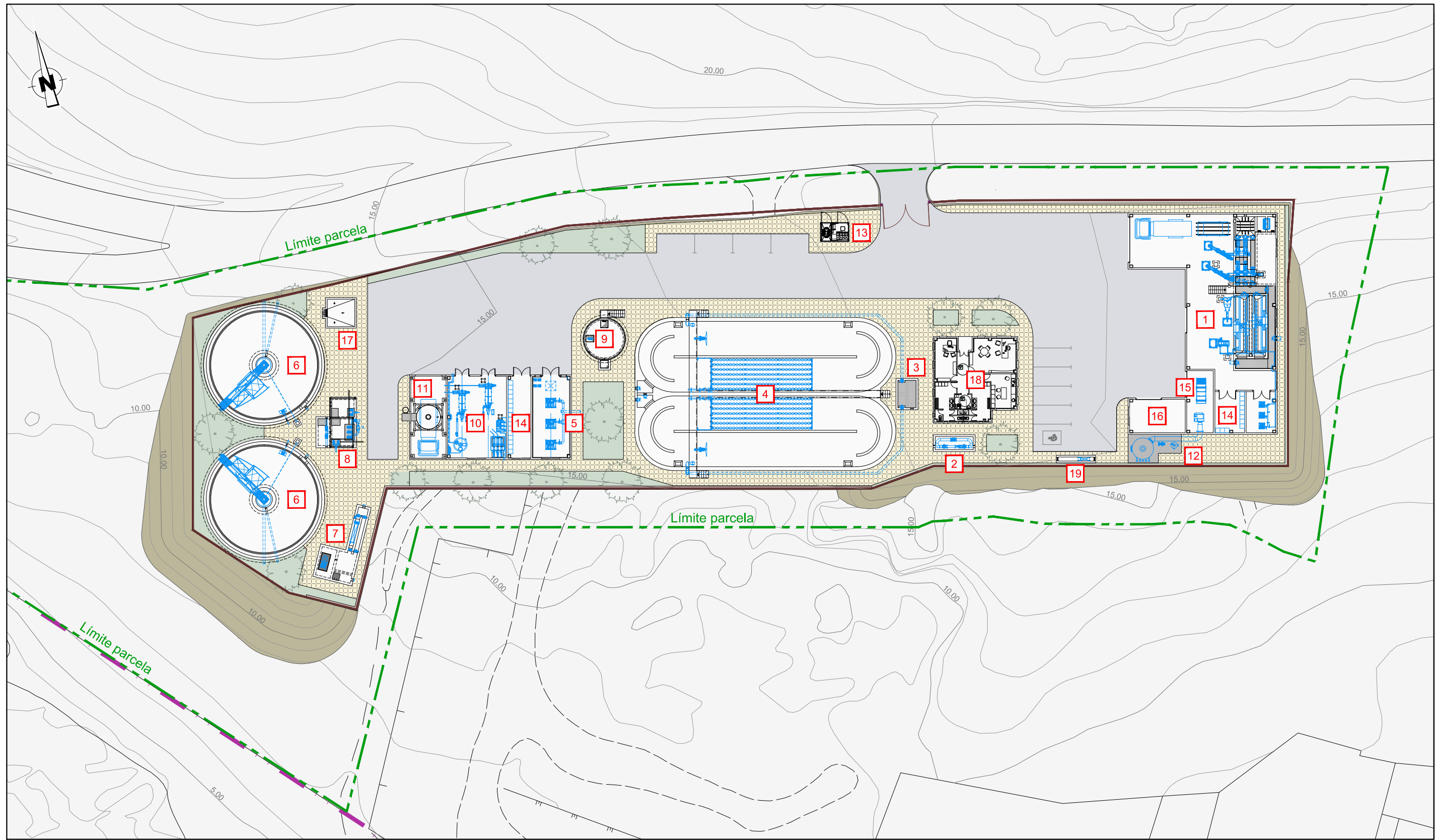
- LINEA DE AGUA
- LINEA DE VACIADOS, RECIRCULACIONES Y SOBRENADANTES
- LINEA DE FANGOS
- LINEA DE AIRE DE SOPLANTES
- LINEA DE ARENAS
- LINEA DE GRASAS
- LINEA DE DESODORIZACION
- LINEA DE REACTIVOS (POLIELECTROLITO)
- LINEA DE REACTIVOS (PAC)
- LINEA DE REACTIVOS (NUTRIENTES)
- LINEA DE AGUA DE SERVICIOS
- LINEA DE AIRE DE SERVICIOS





xx.xx Cotas de la línea de agua  
 xx.xx Cotas de explanación y obra civil  
 Caudal de diseño=85.00 l/s





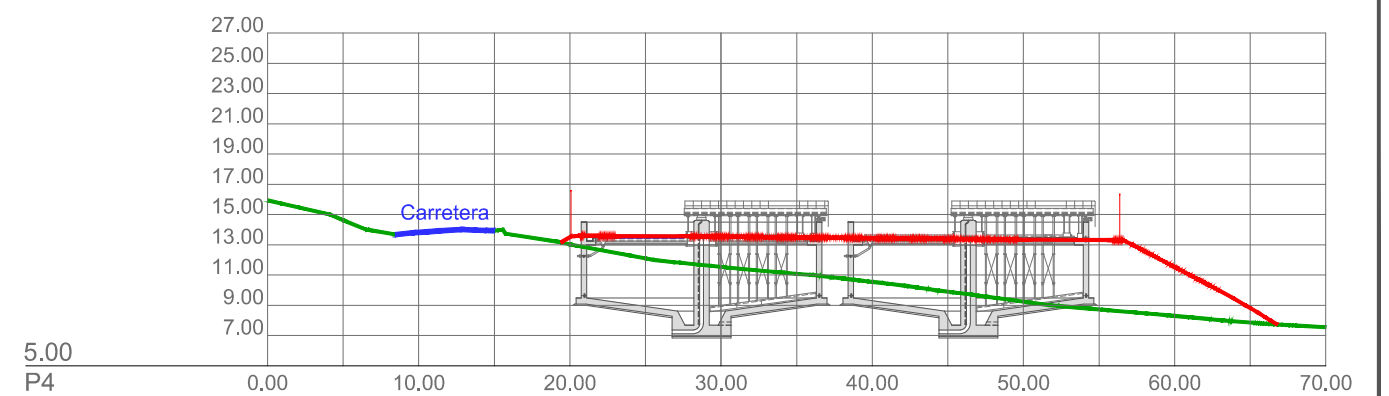
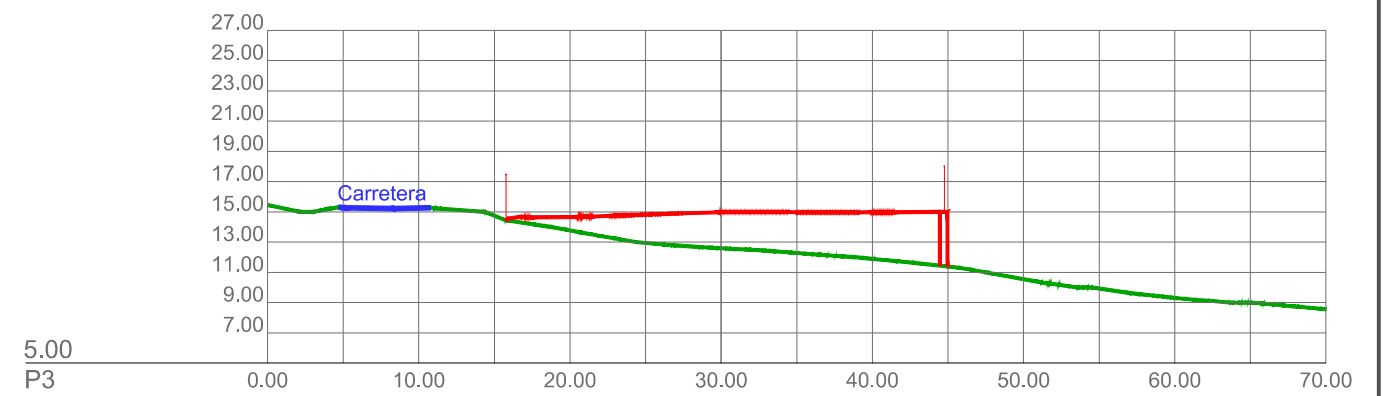
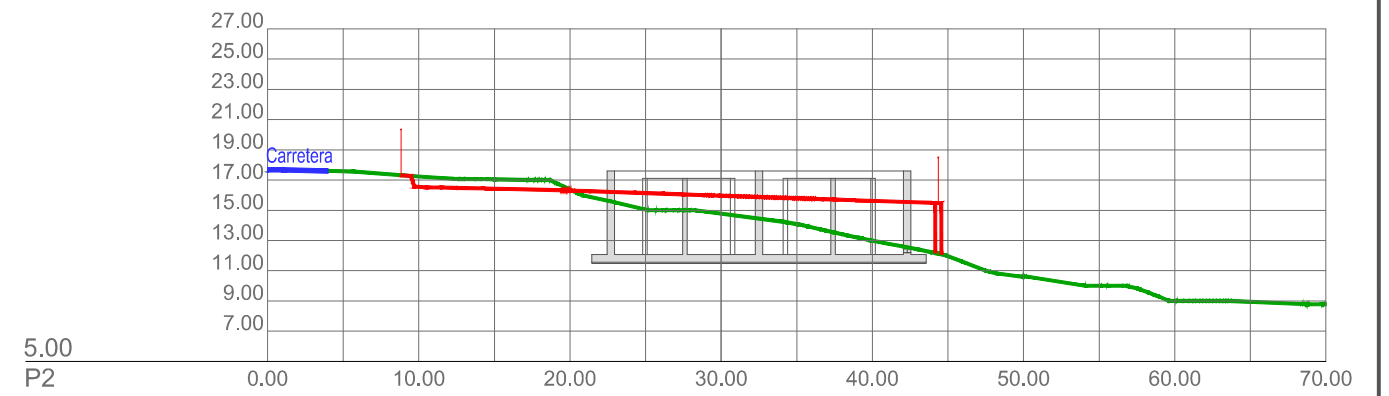
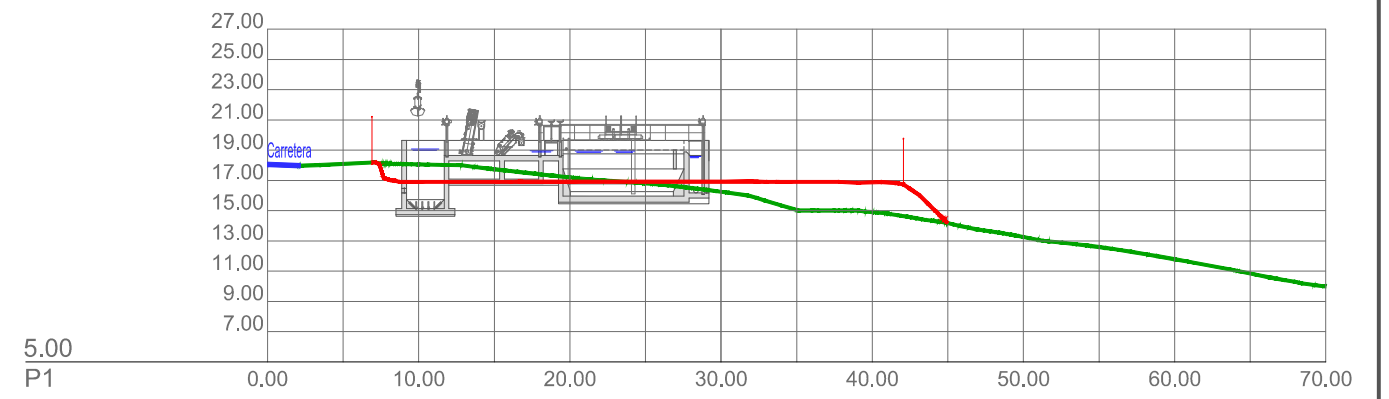
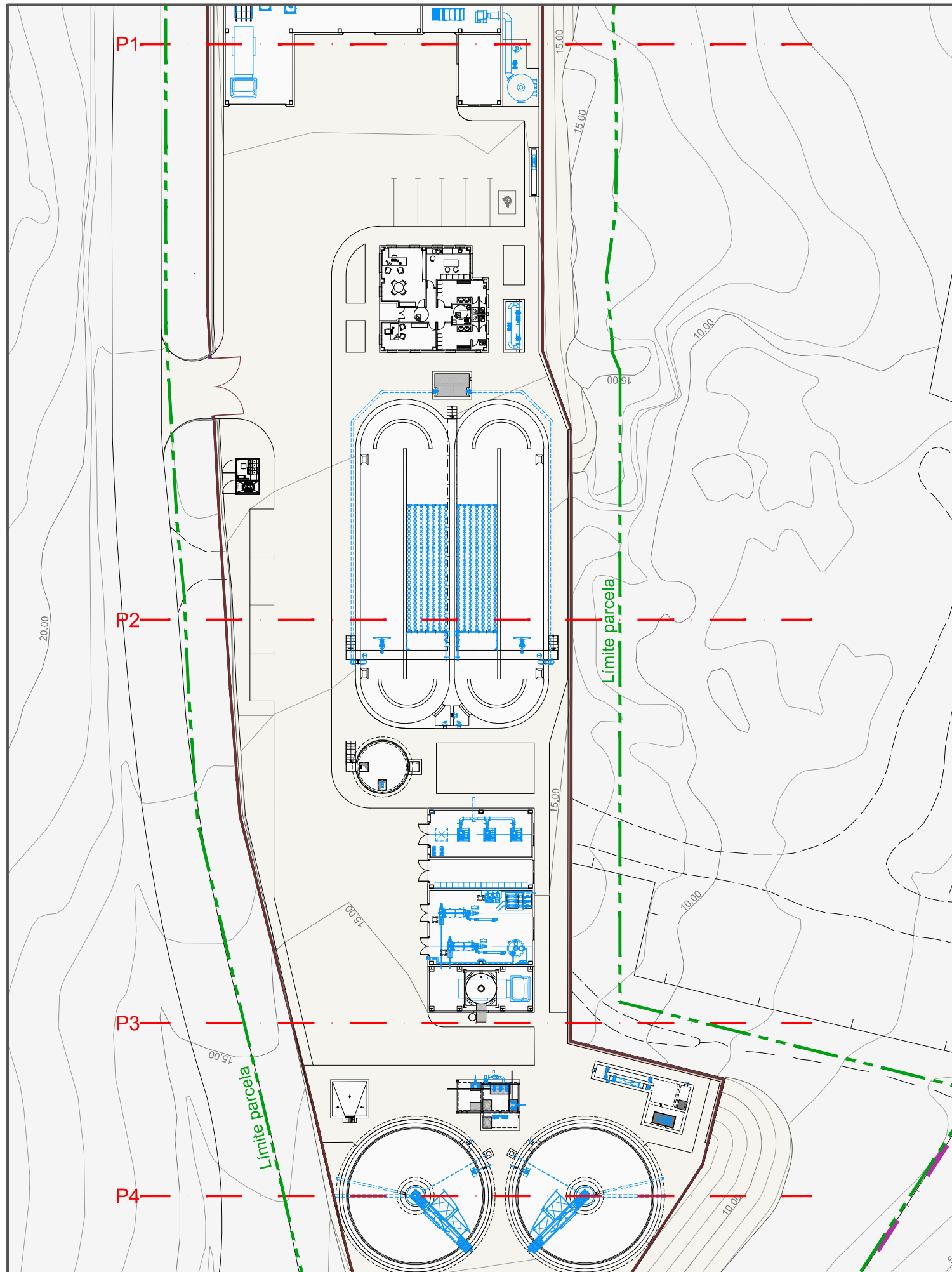
**LEYENDA DE LAS INSTALACIONES**

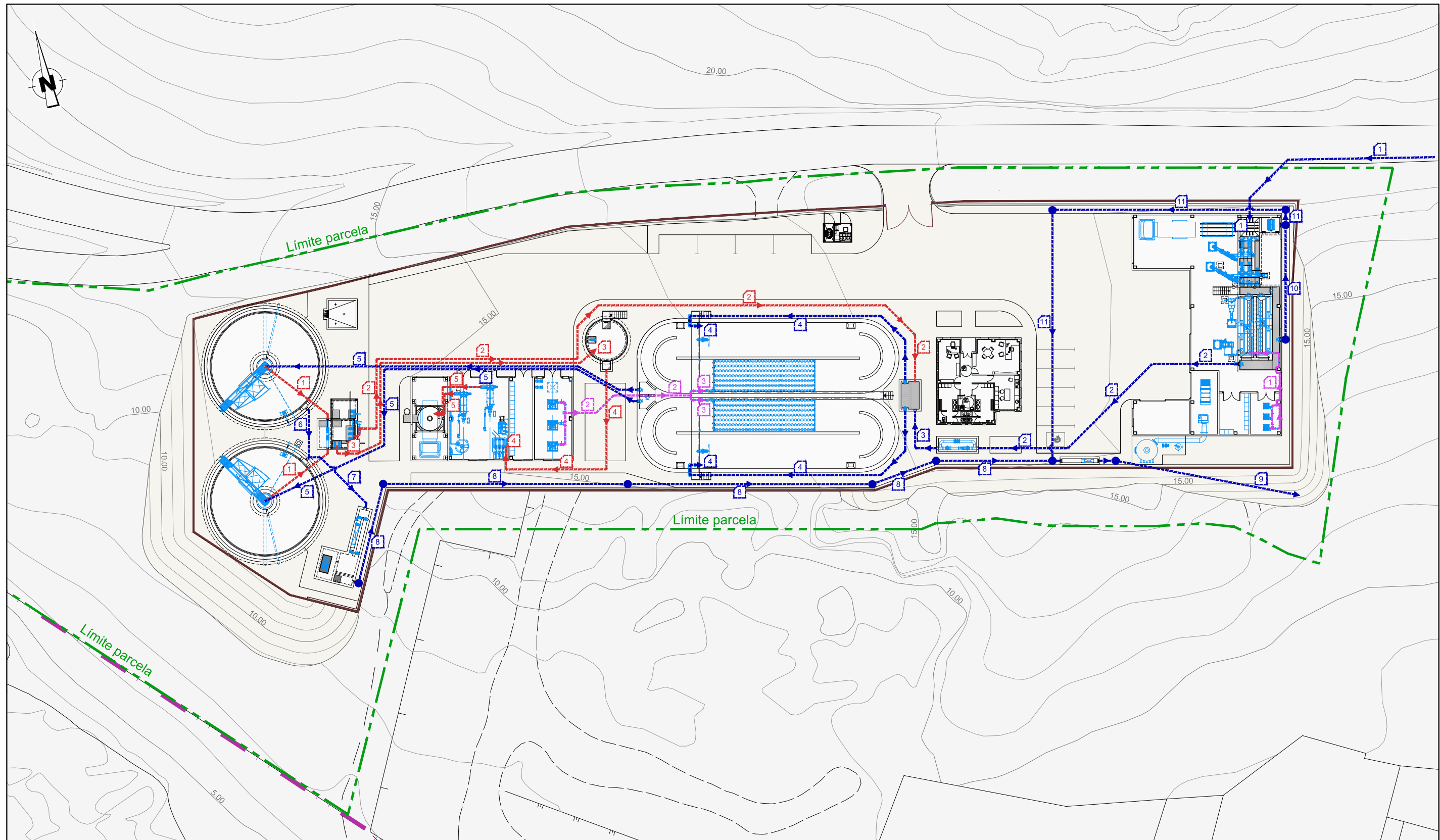
- |                                       |  |  |  |                                  |
|---------------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| 1 PRETRATAMIENTO                      | 5 SOPLANTES REACTOR BIOLÓGICO                  | 9 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS | 13 CENTRO DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO | 17 ZONA RECEPCION FOSAS SEPTICAS |
| 2 CAUDALIMETRO AGUA PRETRATADA        | 6 DECANTADORES SECUNDARIOS                     | 10 SALA DE DESHIDRATACION DE FANGOS    | 14 SALA DE CUADROS ELECTRICOS                | 18 EDIFICIO DE CONTROL           |
| 3 ARQUETA REPARTO A REACTOR BIOLÓGICO | 7 TRATAMIENTO U.V. ARQUETA SALIDA AGUA TRATADA | 11 TOLVA DE FANGOS                     | 15 MOTOGENERADOR DE EMERGENCIA               | 19 CANAL PARSHALL                |
| 4 REACTOR BIOLÓGICO                   | 8 ARQUETA DE RECIRCULACION Y PURGA DE FANGOS   | 12 DESODORIZACION                      | 16 TALLER                                    |                                  |

**LEYENDA DE FIRMES**

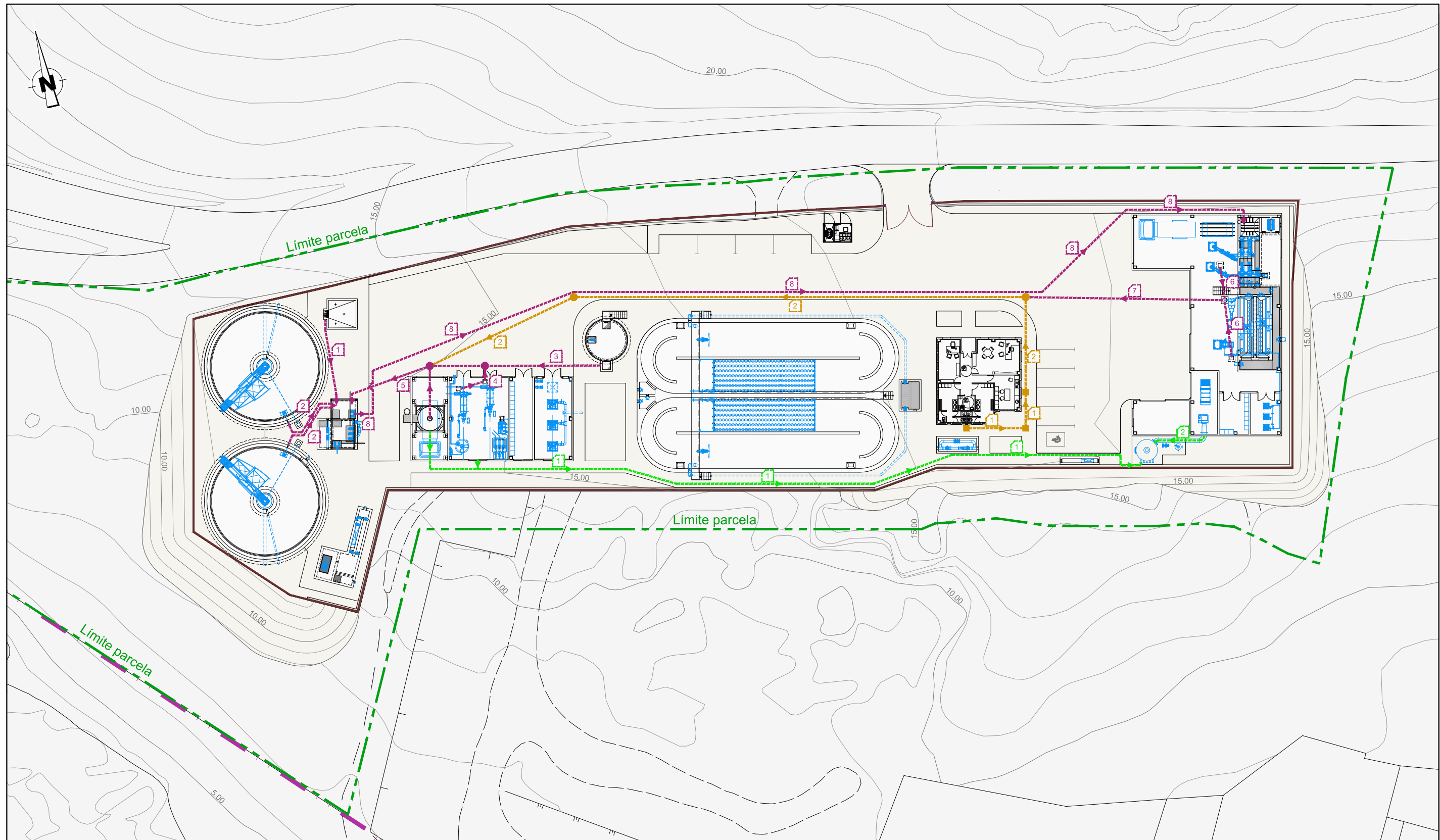
- VIAL PARA TRANSITO RODADO
- ACERAS PARA TRANSITO PEATONAL
- ZONAS VERDES
- TALUDES







LINEA DE AGUA				LINEA DE AGUA				LINEA DE AGUA				LINEA DE FANGOS				LINEA DE AIRE						
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv	Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv	Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv	Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv	Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv			
1	Entrada de agua bruta	300	FD	P	6	Dec. Secundario 1 a Dec. Secundario 2	250	PEAD/10	G(P.N.)	11	By-pass general	400	PVC	G	1	Purga de fangos de decantación	200	AISI316L	G(P.N.)			
2	Pretretamiento a medida de caudal	315	PEAD/10	G(P.N.)	7	Dec. Secundario 2 a canal U.V.	400	PEAD/10	G(P.N.)				2	Bombeo recirculación de fangos	250	PEAD/10	P	1	Aire a desarenado - desengrasado	80	AISI316L	P
3	Medida de caudal a reparto a biológico	315	PEAD/10	G(P.N.)	8	Canal U.V. a canal parshall	400	PVC	G				3	Bombeo de purga de fangos	80	AISI316L	P	2	Aire a reactor biológico	250	AISI316L	P
4	Entrada a biológico	250	PEAD/10	G(P.N.)	9	Emisario de salida	400	PVC	G				4	Fangos a deshidratación	80	AISI316L	P	3	Aire a parrillas de reactor biológico	200	AISI316L	P
5	Biológico a decantación secundaria	250	PEAD/10	G(P.N.)	10	By-pass de tratamiento biológico	400	PVC	G				5	Fangos deshidratados	150	AISI316L	P					



**LÍNEA DE SOBRENAD. Y REBOSES**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Recepción de fosas sépticas	250	PVC	G
2 Sobrenadantes decantación secundaria	100	AISI316L	G
3 Sobrenadantes depósito de fangos	200	PVC	G
4 Sobrenadantes de deshidratación	250	PVC	G
5 Red general de sobrenadantes	315	PVC	G

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
6 Sobr./vac. clasificador arenas y conc. grasas	250	PVC	G
7 Sobrenad./vacitados pretreatmento	250	PVC	G
8 Impul. sobren./fecales a cabecera	110	PEAD/10	G

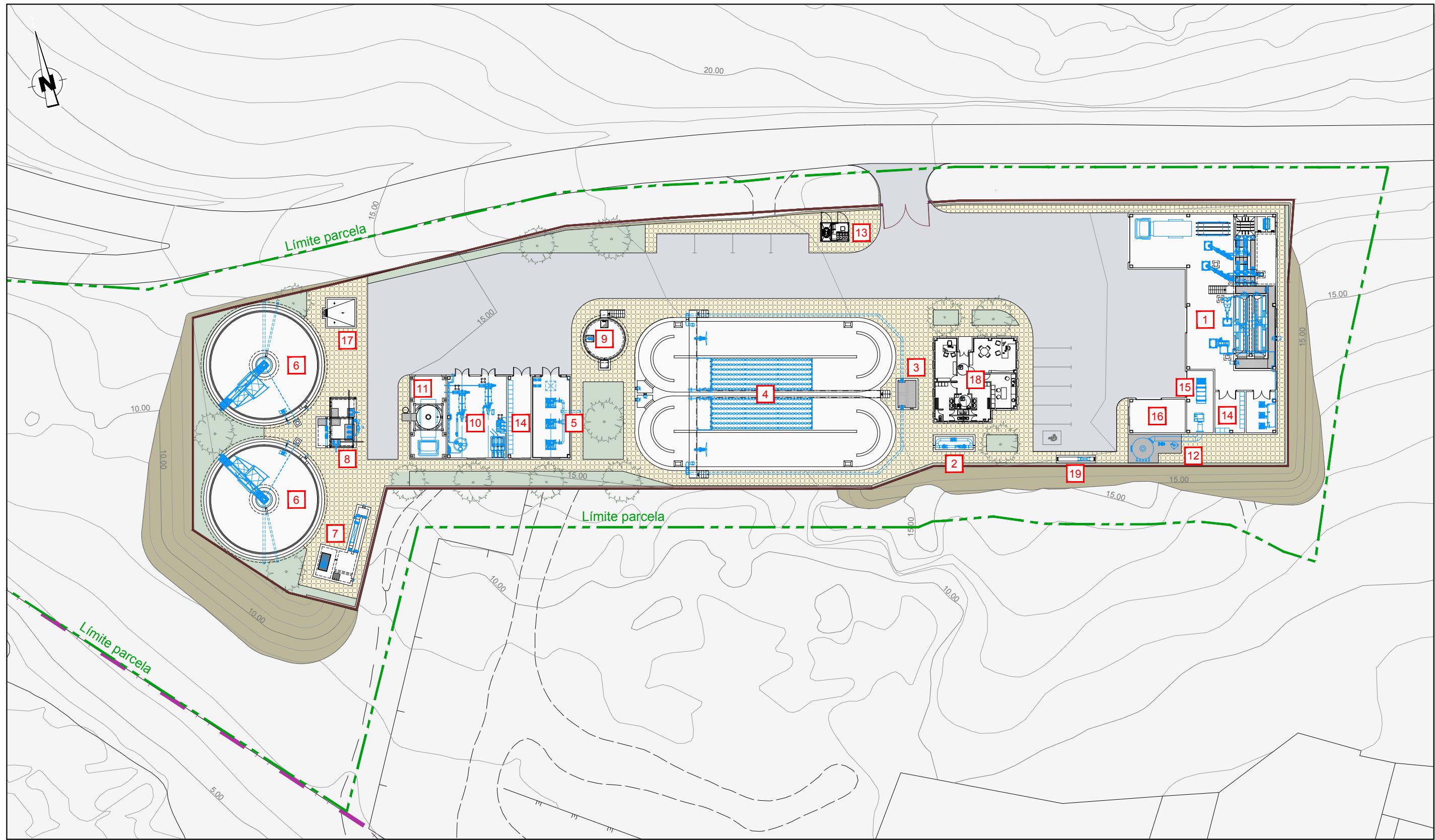
**LÍNEA DE FECALES**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Salida general del edificio de control	250	PVC	G
2 Red general	315	PVC	G

**LÍNEA DE DESODORIZACION**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Conducción general tratamiento de fangos	300	PP	P
2 Conducción general pretreatmento	600	PP	P



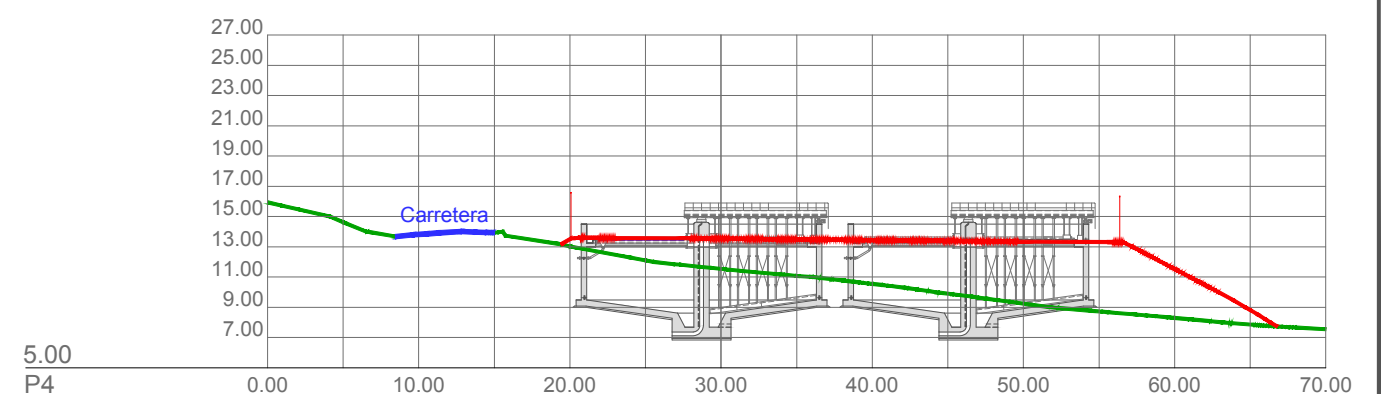
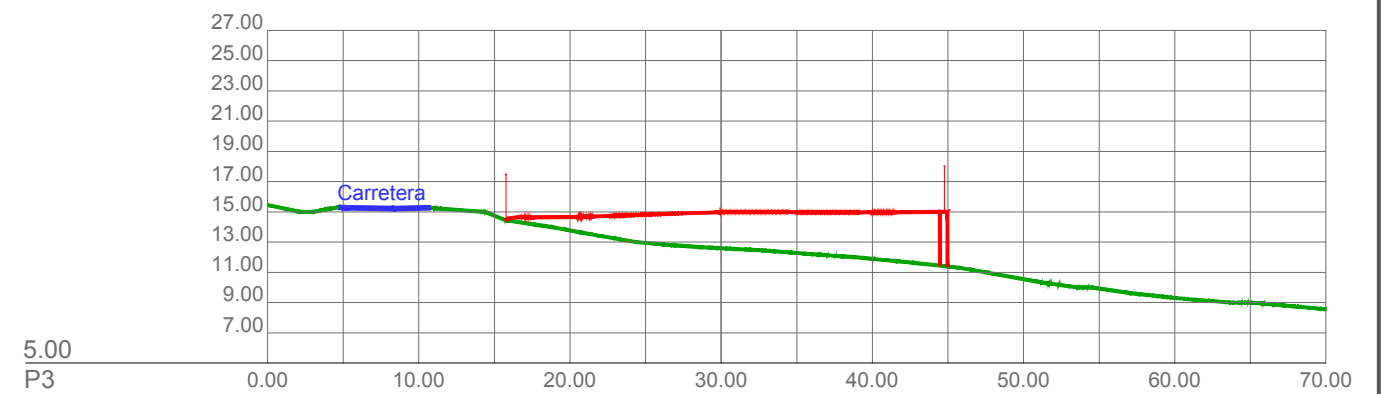
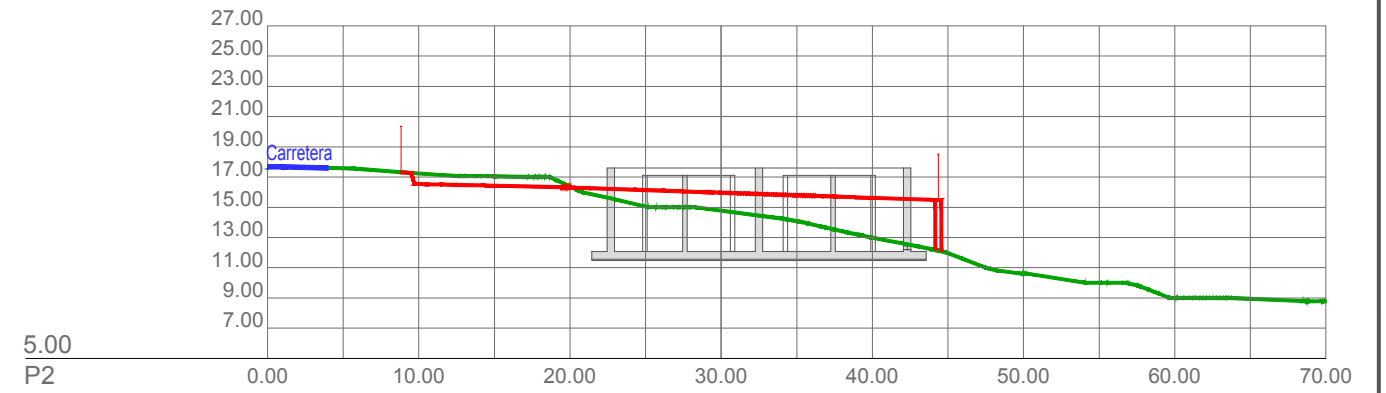
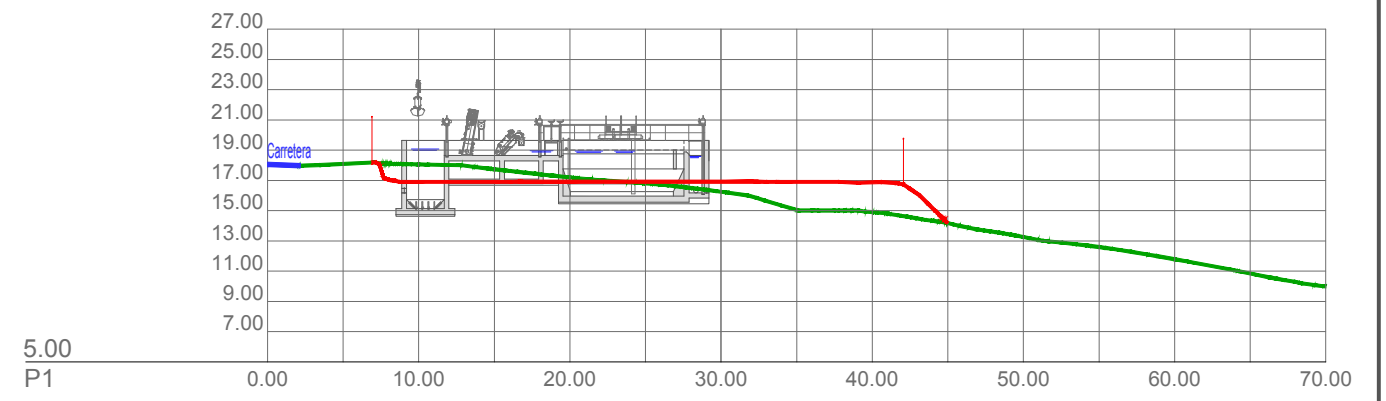
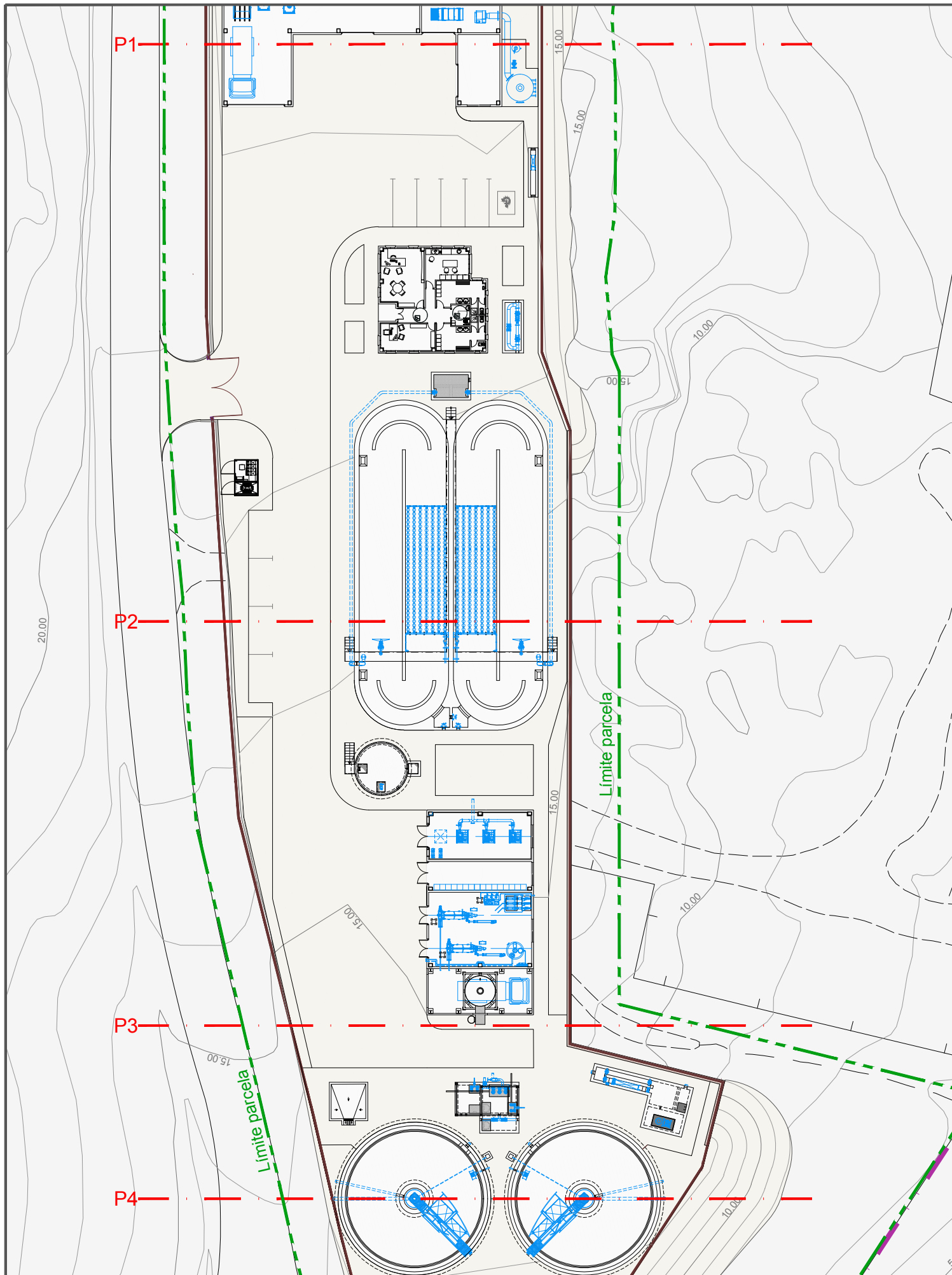


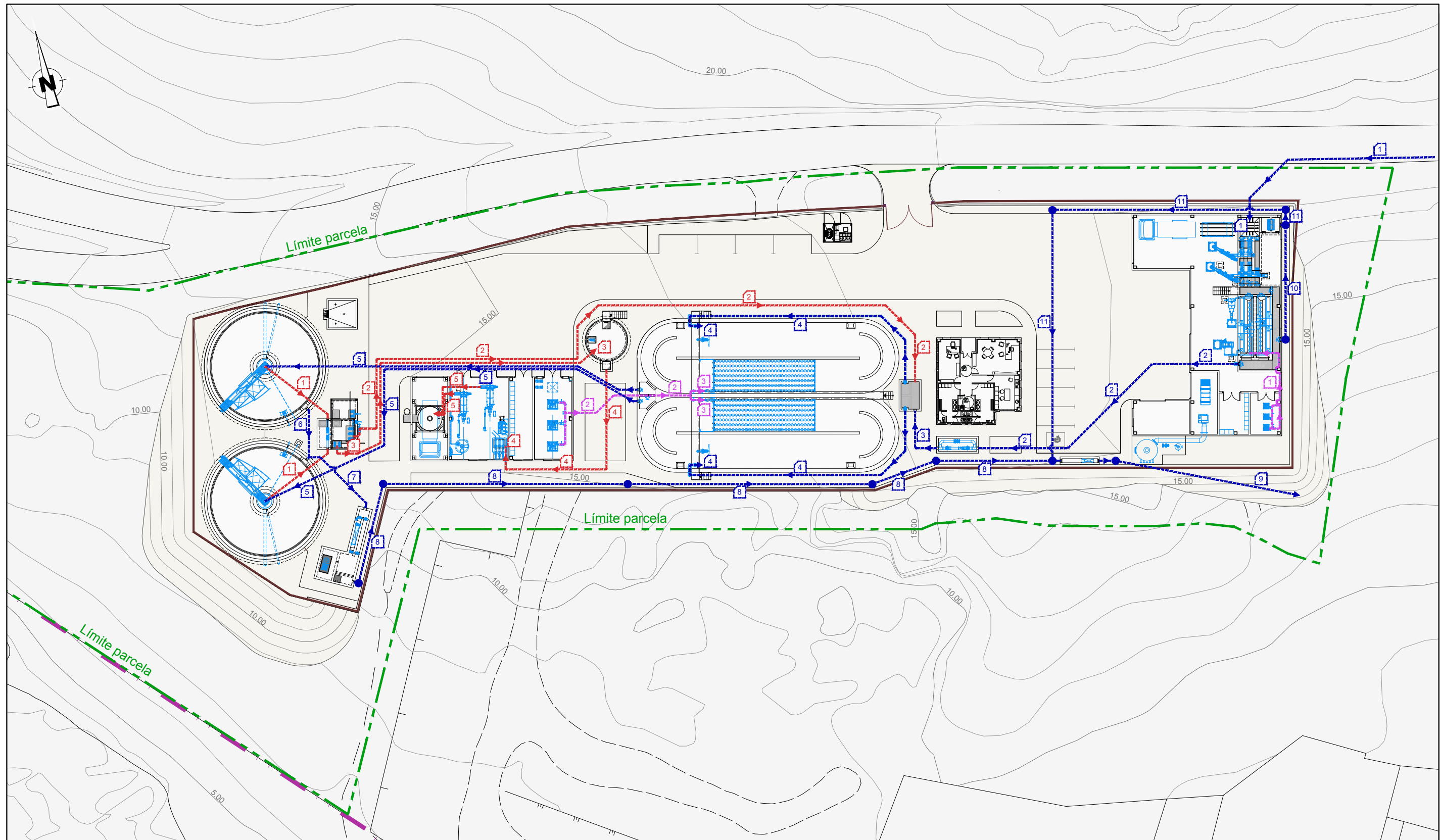
**LEYENDA DE LAS INSTALACIONES**

1	PRETRATAMIENTO	5	SOPLANTES REACTOR BIOLÓGICO	9	DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS	13	CENTRO DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO	17	ZONA RECEPCION FOSAS SEPTICAS
2	CAUDALIMETRO AGUA PRETRATADA	6	DECANTADORES SECUNDARIOS	10	SALA DE DESHIDRATACION DE FANGOS	14	SALA DE CUADROS ELECTRICOS	18	EDIFICIO DE CONTROL
3	ARQUETA REPARTO A REACTOR BIOLÓGICO	7	TRATAMIENTO U.V. ARQUETA SALIDA AGUA TRATADA	11	TOLVA DE FANGOS	15	MOTOGENERADOR DE EMERGENCIA	19	CANAL PARSHALL
4	REACTOR BIOLÓGICO	8	ARQUETA DE RECIRCULACION Y PURGA DE FANGOS	12	DESODORIZACION	16	TALLER		

**LEYENDA DE FIRMES**

[Symbol]	VIAL PARA TRANSITO RODADO
[Symbol]	ACERAS PARA TRANSITO PEATONAL
[Symbol]	ZONAS VERDES
[Symbol]	TALUDES





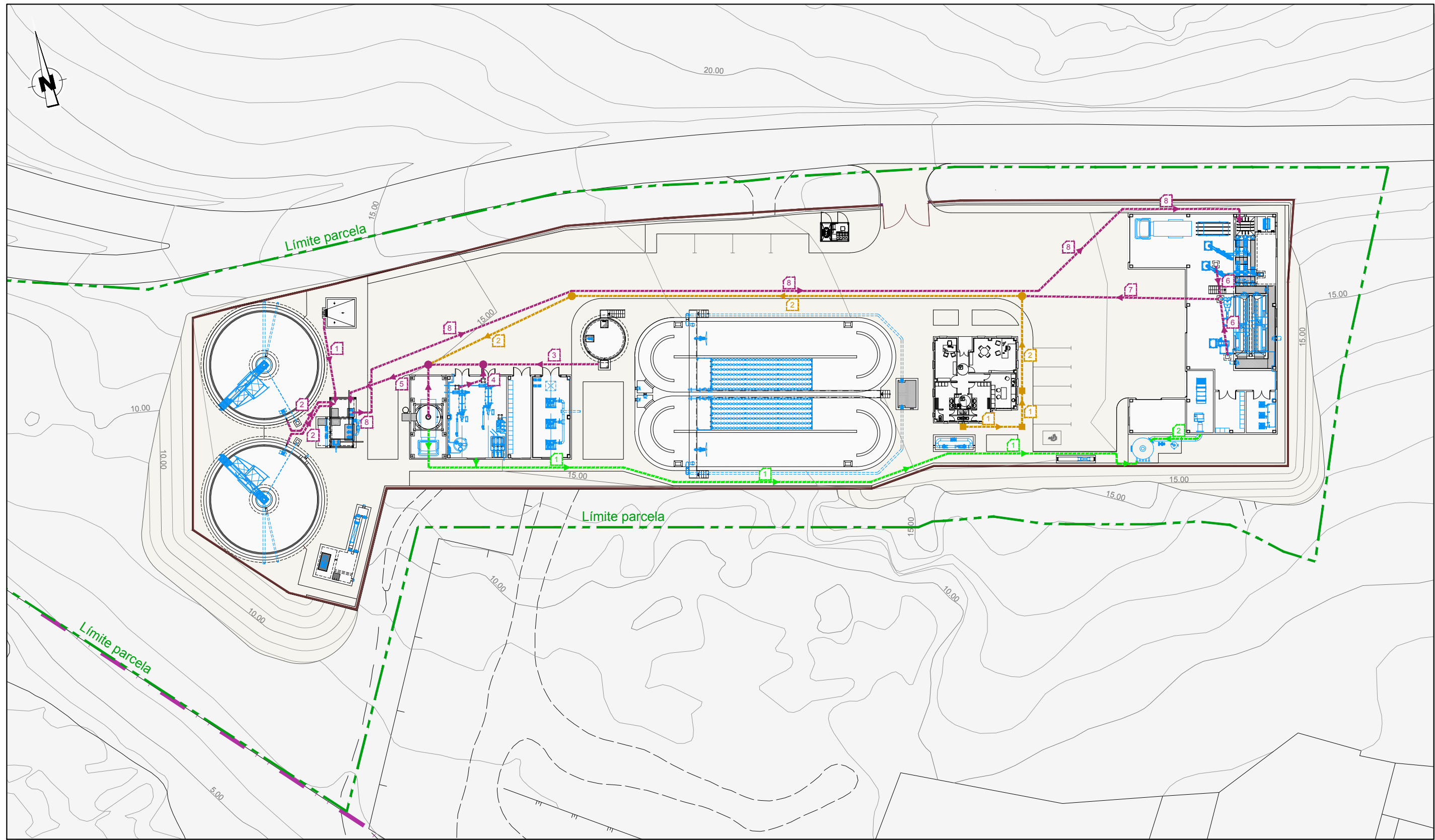
LINEA DE AGUA			
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Entrada de agua bruta	300	FD	P
2 Pretretamiento a medida de caudal	315	PEAD/10	G(P.N.)
3 Medida de caudal a reparto a biológico	315	PEAD/10	G(P.N.)
4 Entrada a biológico	250	PEAD/10	G(P.N.)
5 Biológico a decantación secundaria	250	PEAD/10	G(P.N.)

LINEA DE AGUA			
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
6 Dec. Secundario 1 a Dec. Secundario 2	250	PEAD/10	G(P.N.)
7 Dec. Secundario 2 a canal U.V.	400	PEAD/10	G(P.N.)
8 Canal U.V. a canal parshall	400	PVC	G
9 Emisario de salida	400	PVC	G
10 By-pass de tratamiento biológico	400	PVC	G

LINEA DE AGUA			
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
11 By-pass general	400	PVC	G

LINEA DE FANGOS			
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Purga de fangos de decantación	200	AISI316L	G(P.N.)
2 Bombeo recirculación de fangos	250	PEAD/10	P
3 Bombeo de purga de fangos	80	AISI316L	P
4 Fangos a deshidratación	80	AISI316L	P
5 Fangos deshidratados	150	AISI316L	P

LINEA DE AIRE			
Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Aire a desarenado - desengrasado	80	AISI316L	P
2 Aire a reactor biológico	250	AISI316L	P
3 Aire a parrillas de reactor biológico	200	AISI316L	P



**LÍNEA DE SOBRENAD. Y REBOSES**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Recepción de fosas sépticas	250	PVC	G
2 Sobrenadantes decantación secundaria	100	AISI316L	G
3 Sobrenadantes depósito de fangos	200	PVC	G
4 Sobrenadantes de deshidratación	250	PVC	G
5 Red general de sobrenadantes	315	PVC	G

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
6 Sobr./vac. clasificador arenas y conc. grasas	250	PVC	G
7 Sobrenad./vaciados pretratamiento	250	PVC	G
8 Impul. sobren./fecales a cabecera	110	PEAD/10	G

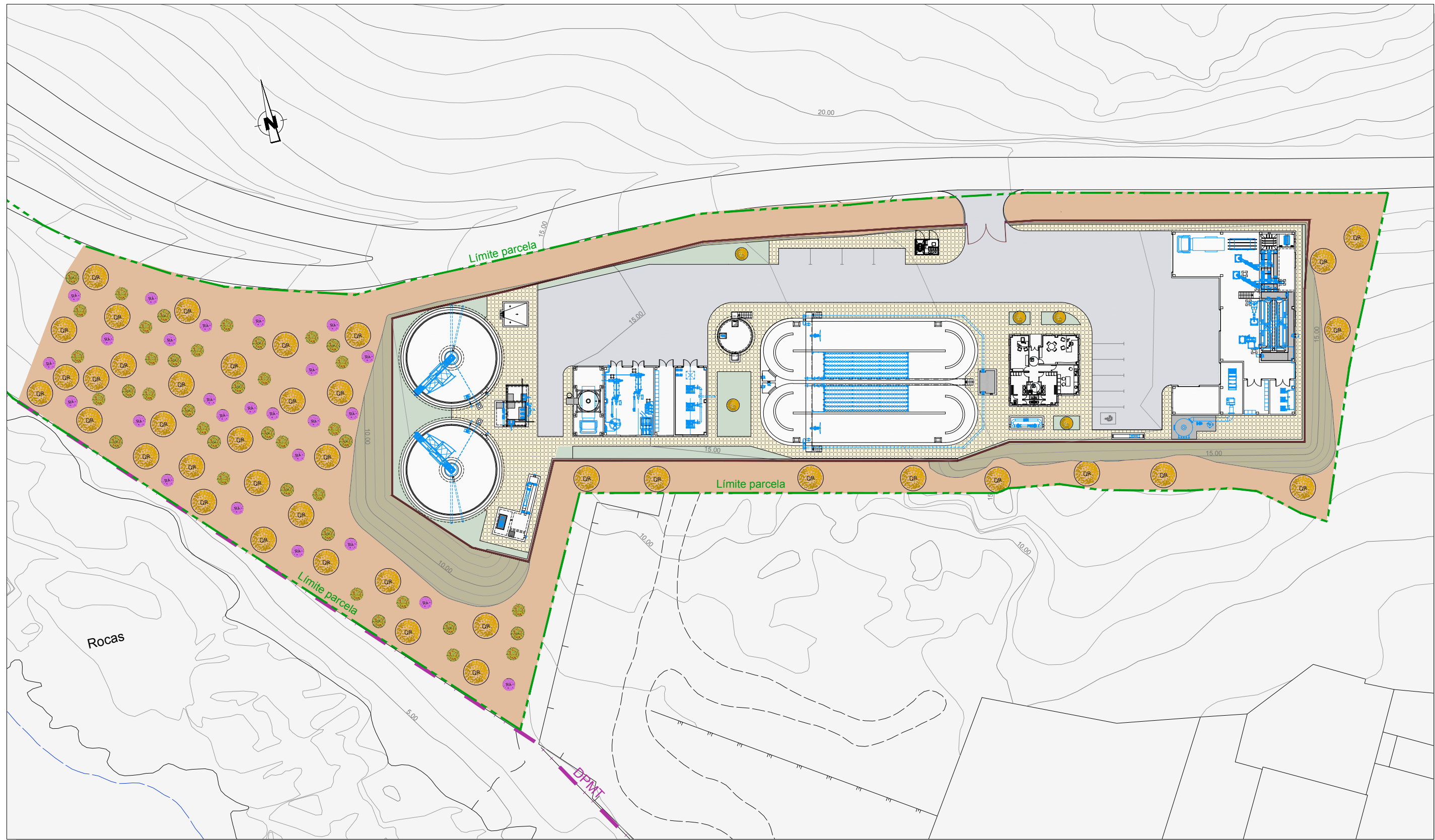
**LÍNEA DE FECALES**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Salida general del edificio de control	250	PVC	G
2 Red general	315	PVC	G

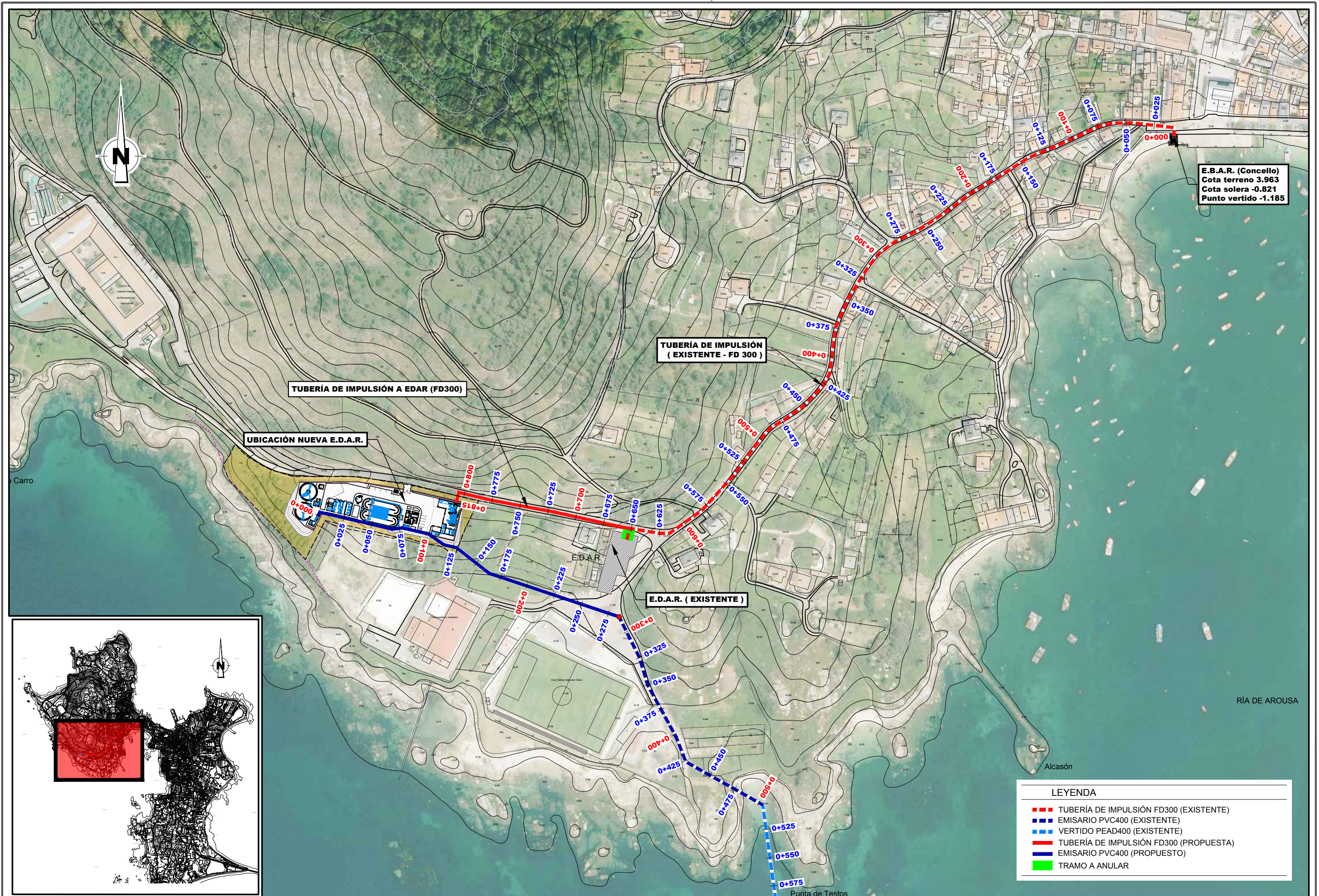
**LÍNEA DE DESODORIZACION**

Denominación	D.N.	Material	Prs/Grv
1 Conducción general tratamiento de fangos	300	PP	P
2 Conducción general pretratamiento	600	PP	P





LEYENDA DE RESTAURACIÓN			
	CESPED FINO GRAMÍNEAS		QUERCUS ROBUR - ROBLE
	HIDROSIEMBRA TALUDES		RUSCUS ACULEATUS - RUSCO
	RESTITUCIÓN MORFOLÓGICA		CRATAEGUS MONOGYNA - ESPINO ALBAR



**E.B.A.R. (Concello)**  
 Cota terreno 3.963  
 Cota solera -0.821  
 Punto vertido -1.185

**TUBERÍA DE IMPULSIÓN A EDAR (FD300)**

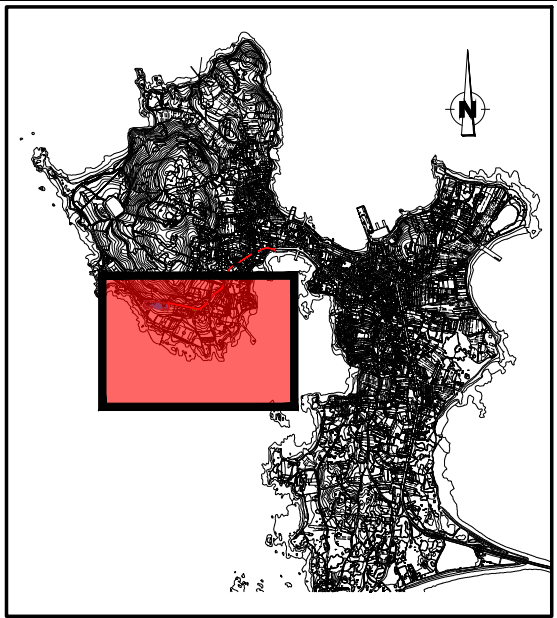
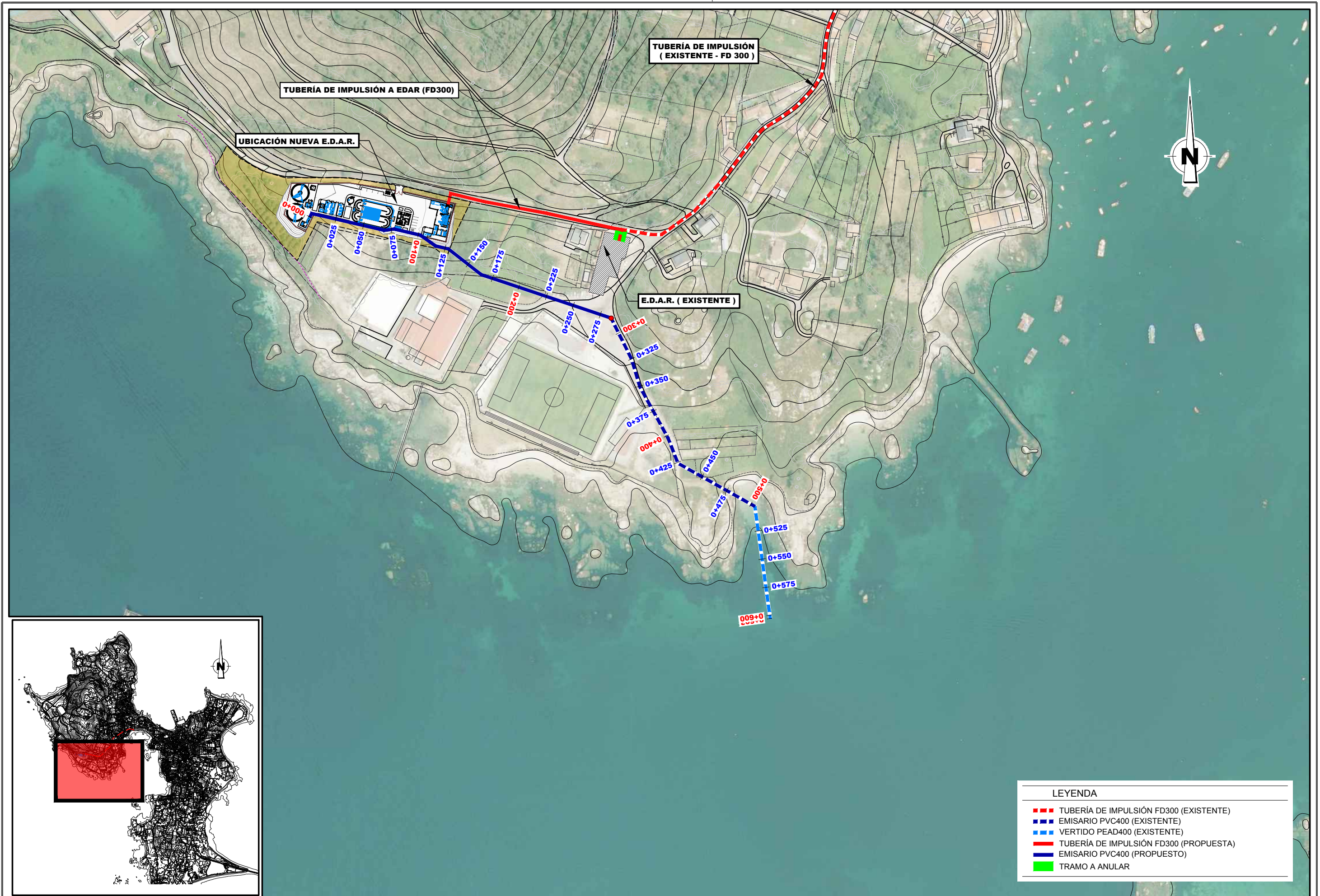
**UBICACIÓN NUEVA E.D.A.R.**

**TUBERÍA DE IMPULSIÓN  
(EXISTENTE - FD 300)**

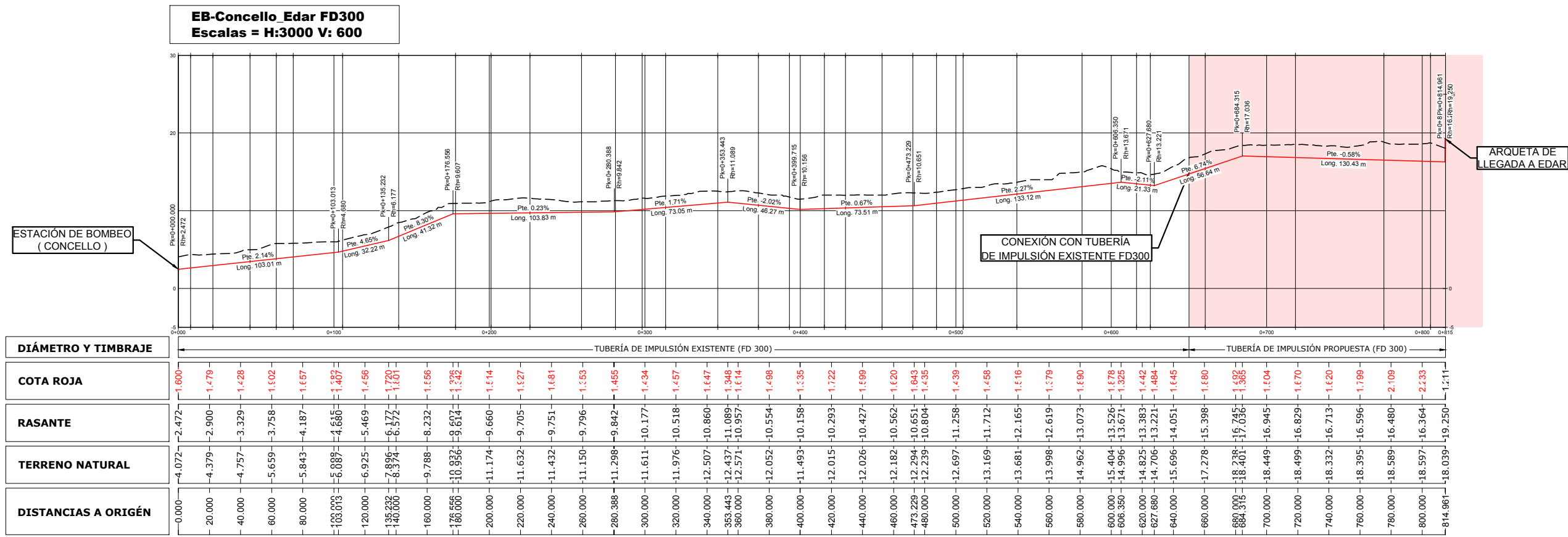
**E.D.A.R. (EXISTENTE)**

**LEYENDA**

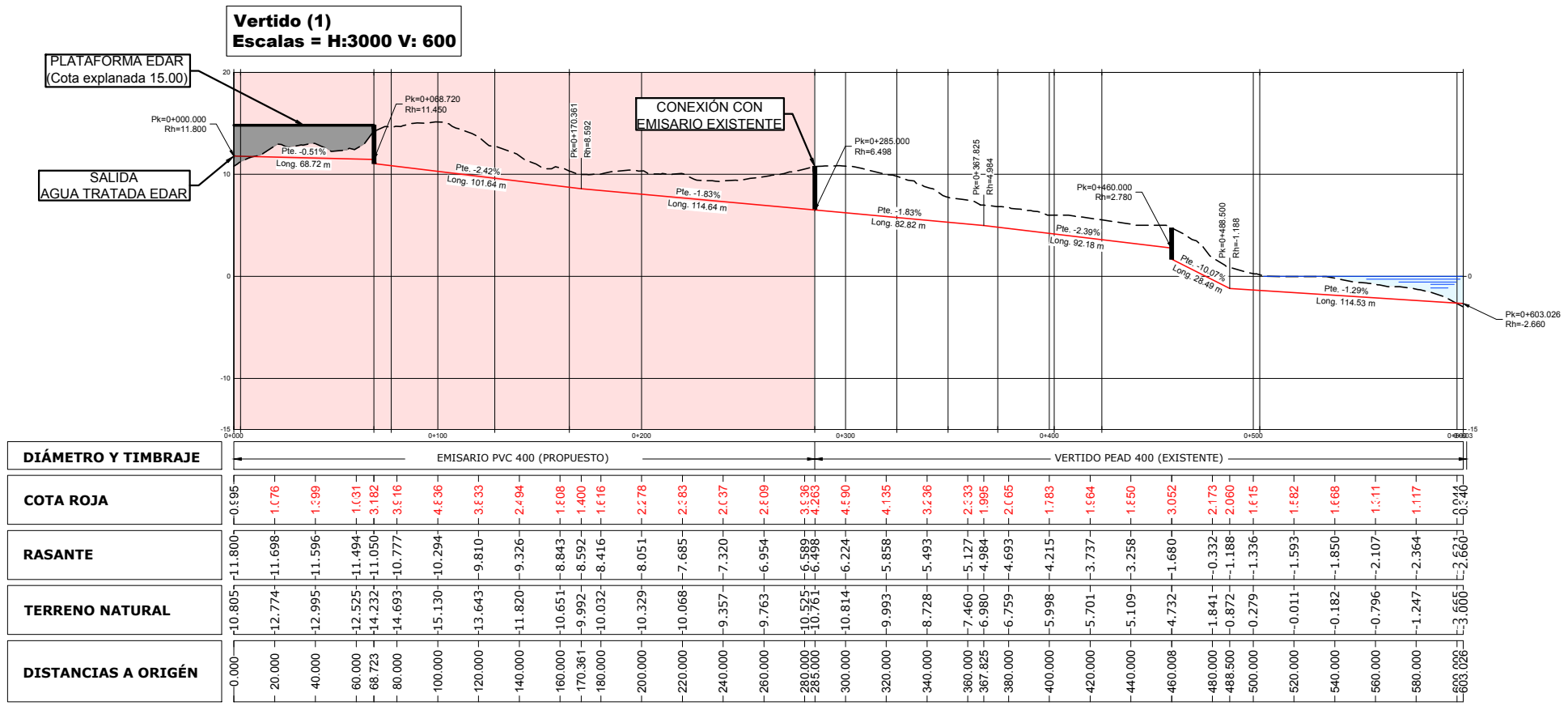
- TUBERÍA DE IMPULSIÓN FD300 (EXISTENTE)
- EMISARIO PVC400 (EXISTENTE)
- VERTIDO PEAD400 (EXISTENTE)
- TUBERÍA DE IMPULSIÓN FD300 (PROPUESTA)
- EMISARIO PVC400 (PROPUESTO)
- TRAMO A ANULAR

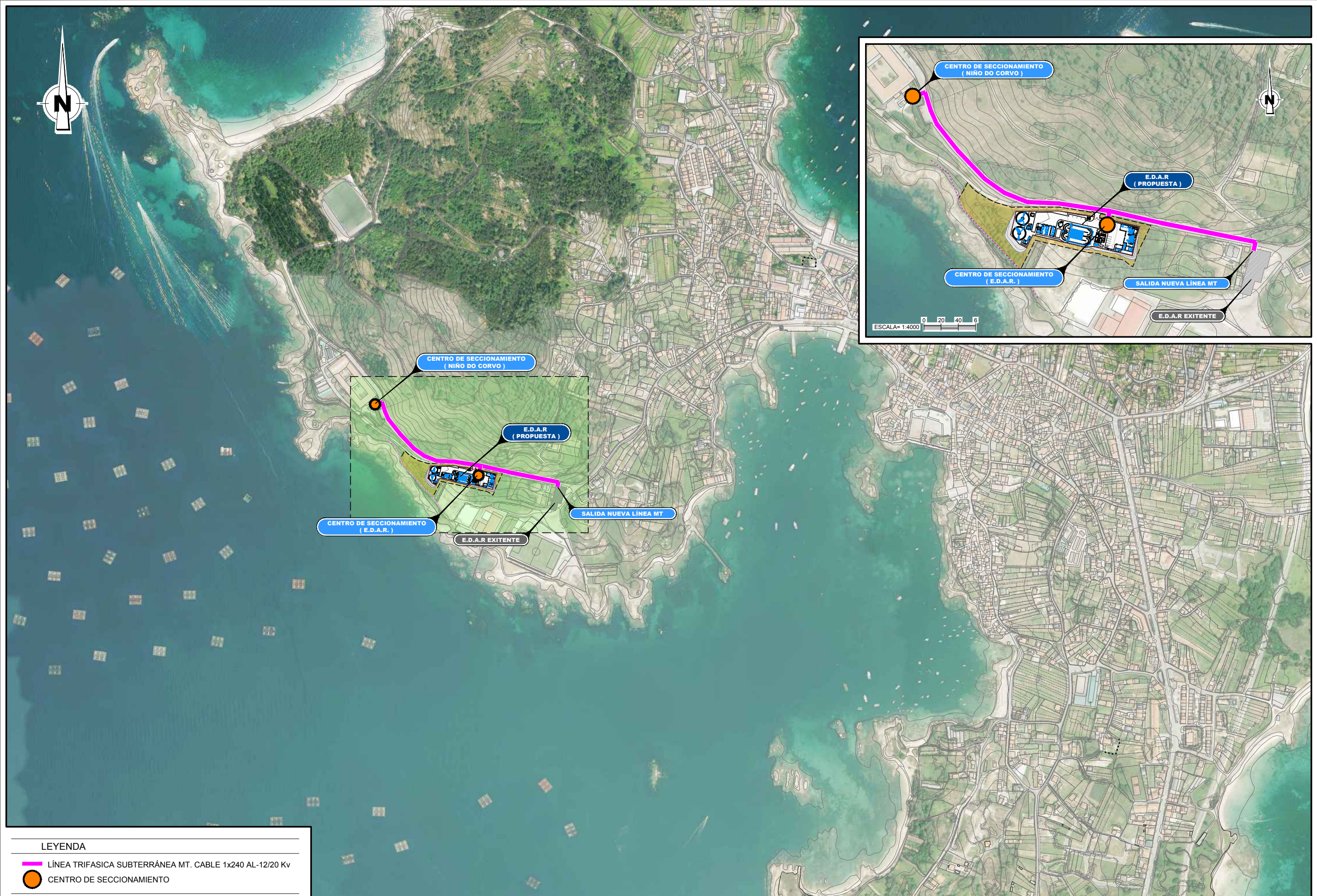


LEYENDA	
	TUBERÍA DE IMPULSIÓN FD300 (EXISTENTE)
	EMISARIO PVC400 (EXISTENTE)
	VERTIDO PEAD400 (EXISTENTE)
	TUBERÍA DE IMPULSIÓN FD300 (PROPUESTA)
	EMISARIO PVC400 (PROPUESTO)
	TRAMO A ANULAR



TRAMO PROPUESTO





LEYENDA

- LÍNEA TRIFASICA SUBTERRÁNEA MT. CABLE 1x240 AL-12/20 Kv
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

---

## **ANEJO 3. CARTOGRAFÍA**

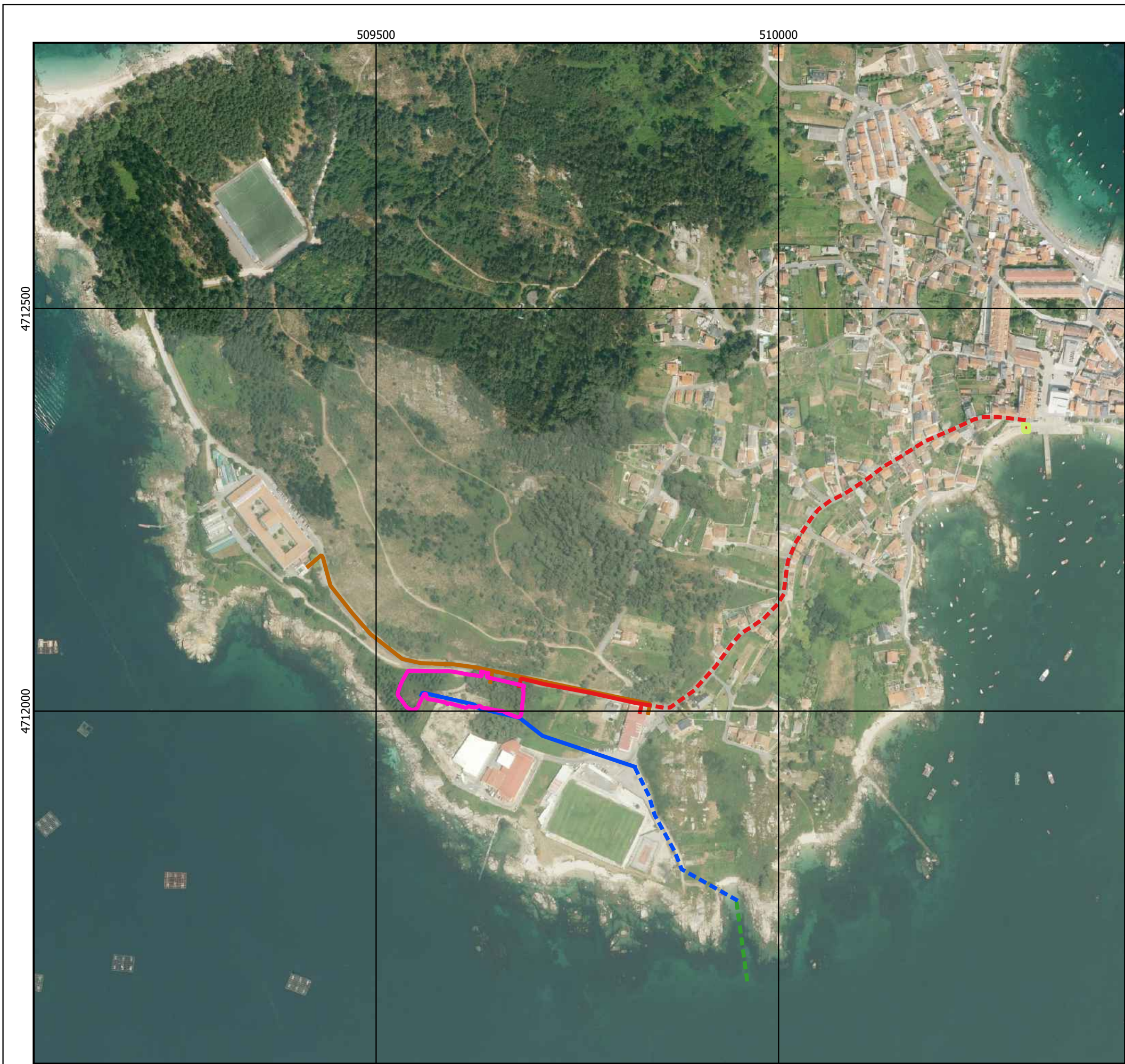
---

## **ÍNDICE**

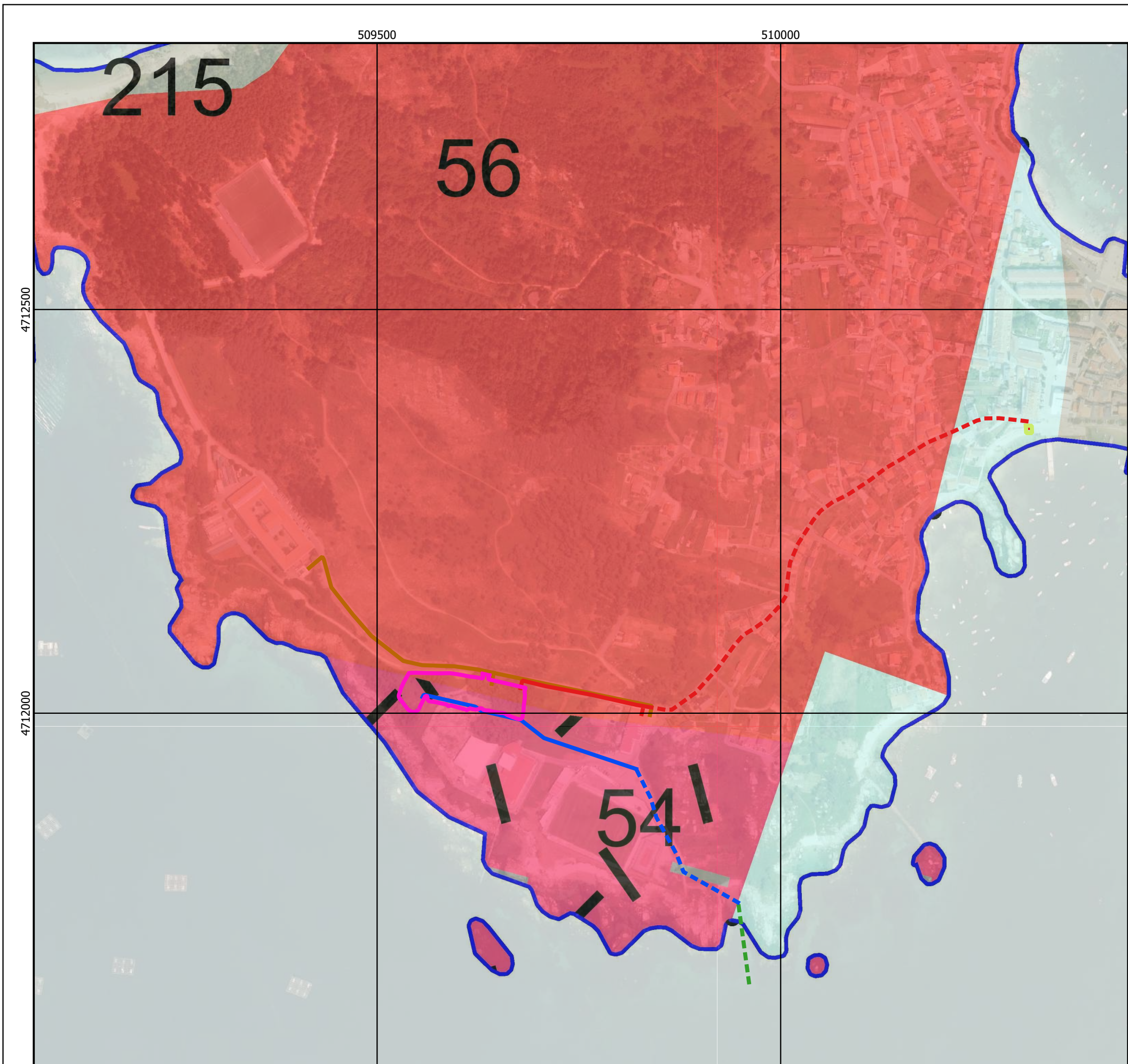
1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. GEOLOGÍA
4. HIPSOMETRÍA
5. PENDIENTES
6. HIDROLOGÍA
7. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO – TERRESTRE
8. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS BIVALVOS BENTÓNICOS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GALICIA-COSTA
9. POLÍGONOS BATEAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA – COSTA
10. PLAYAS
11. VEGETACIÓN ACTUAL
12. RED NATURA 2000
13. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
14. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
15. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
16. PATRIMONIO CULTURAL
17. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y MONTES PRIVADOS
18. UNIDADES DE PAISAJE
19. CUENCA VISUAL







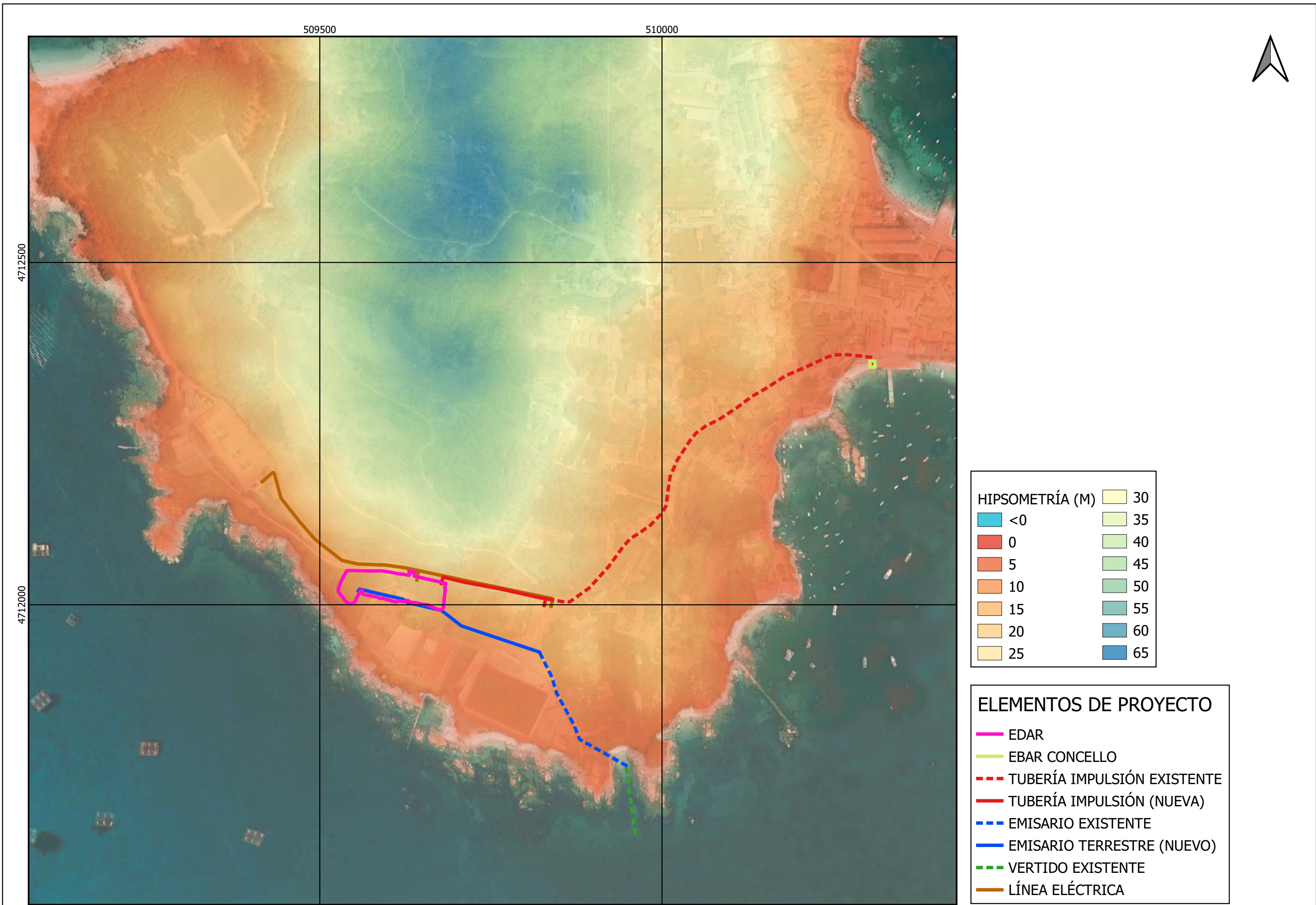
- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA



Código unidad	Descripción unidad geológica	Edad superior	Edad inferior
56	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies de dos micas de grano grueso-muy grueso	Cisuraliense	Pensilvaniense
58	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies de dos micas de grano medio-grueso	Cisuraliense	Pensilvaniense
215	Playa	Holoceno	Holoceno
54	Granodioritas y granitos calcoalcalinos postcinemático Facies biotíticas de grano medio y fenocristales dispersos	Cisuraliense	Pensilvaniense

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- - - EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- - - VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA

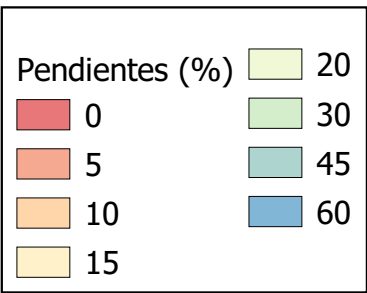


**HIPSOMETRÍA (M)**

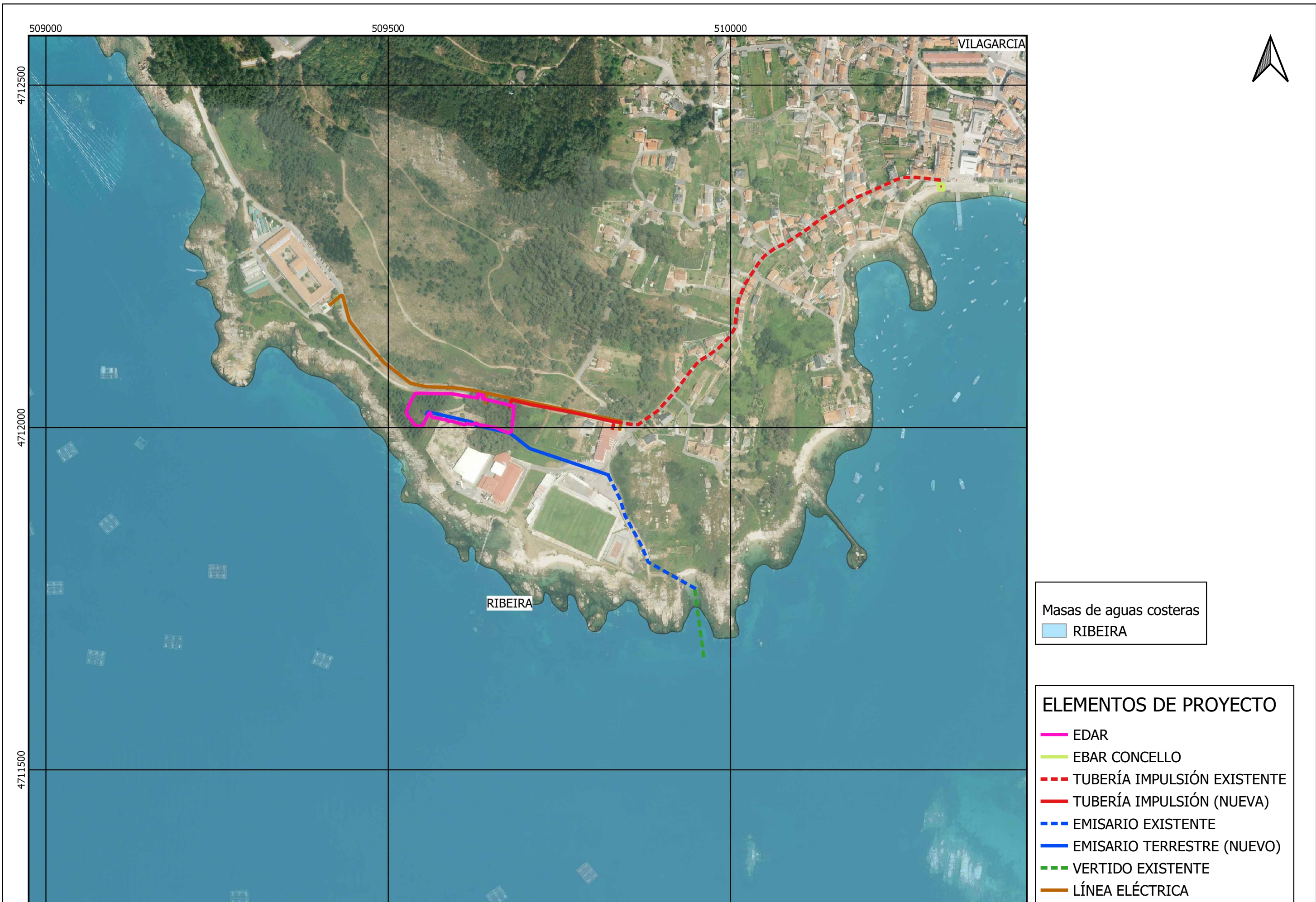
<0	30
0	35
5	40
10	45
15	50
20	55
25	60
	65

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- - - EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- - - VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA



- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA



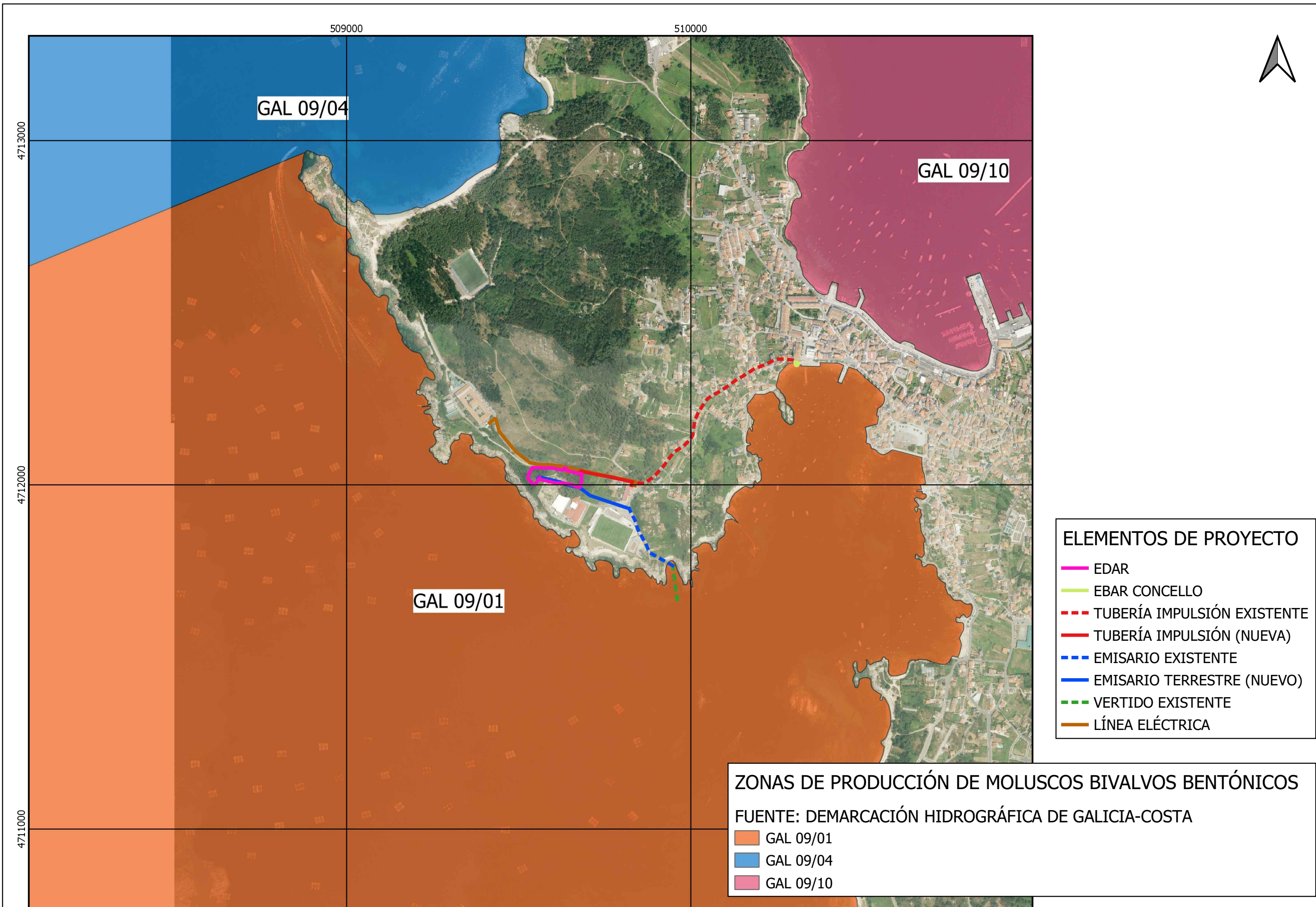
Masas de aguas costeras  
■ RIBEIRA

- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - - - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - - - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA



- DPMT**
- DPMT aprobado
  - - - DPMT en tramitación
  - - - Ribera del mar
  - Servidumbre de protección

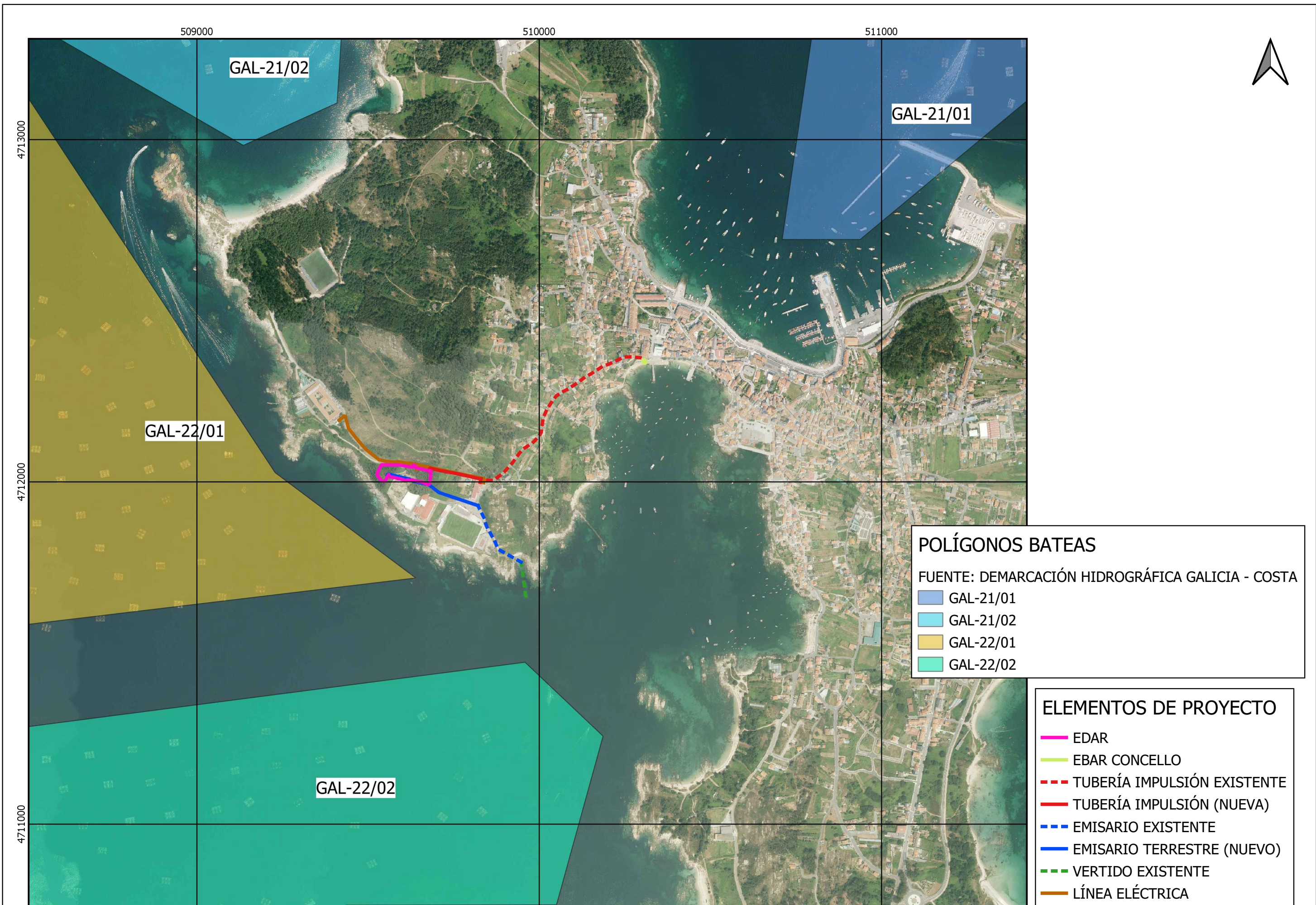
- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - - - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - - - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA



- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - - - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - - - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA

**ZONAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS BIVALVOS BENTÓNICOS**  
 FUENTE: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE GALICIA-COSTA

- GAL 09/01
- GAL 09/04
- GAL 09/10



**POLÍGONOS BATEAS**

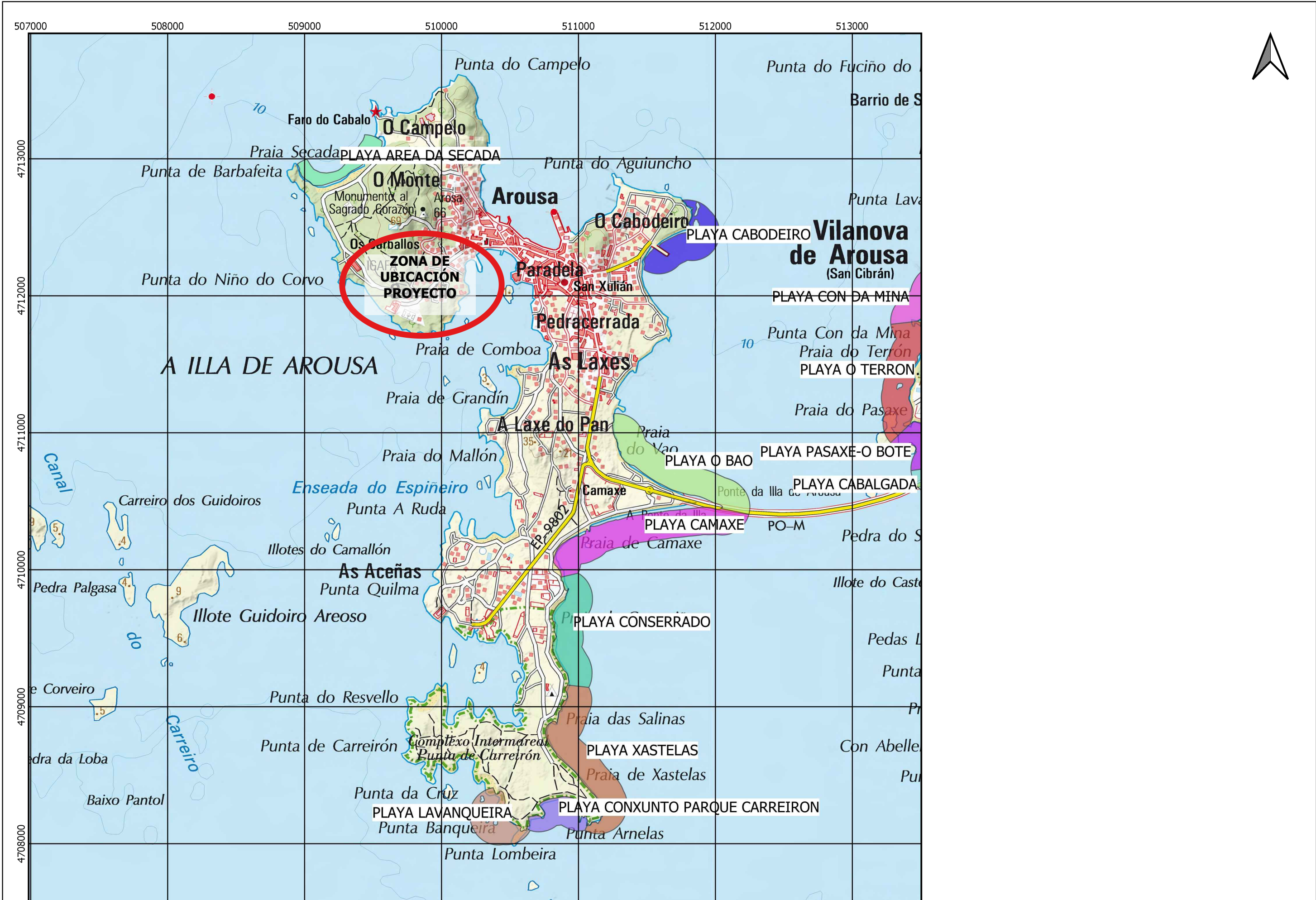
FUENTE: DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GALICIA - COSTA

- GAL-21/01
- GAL-21/02
- GAL-22/01
- GAL-22/02

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA

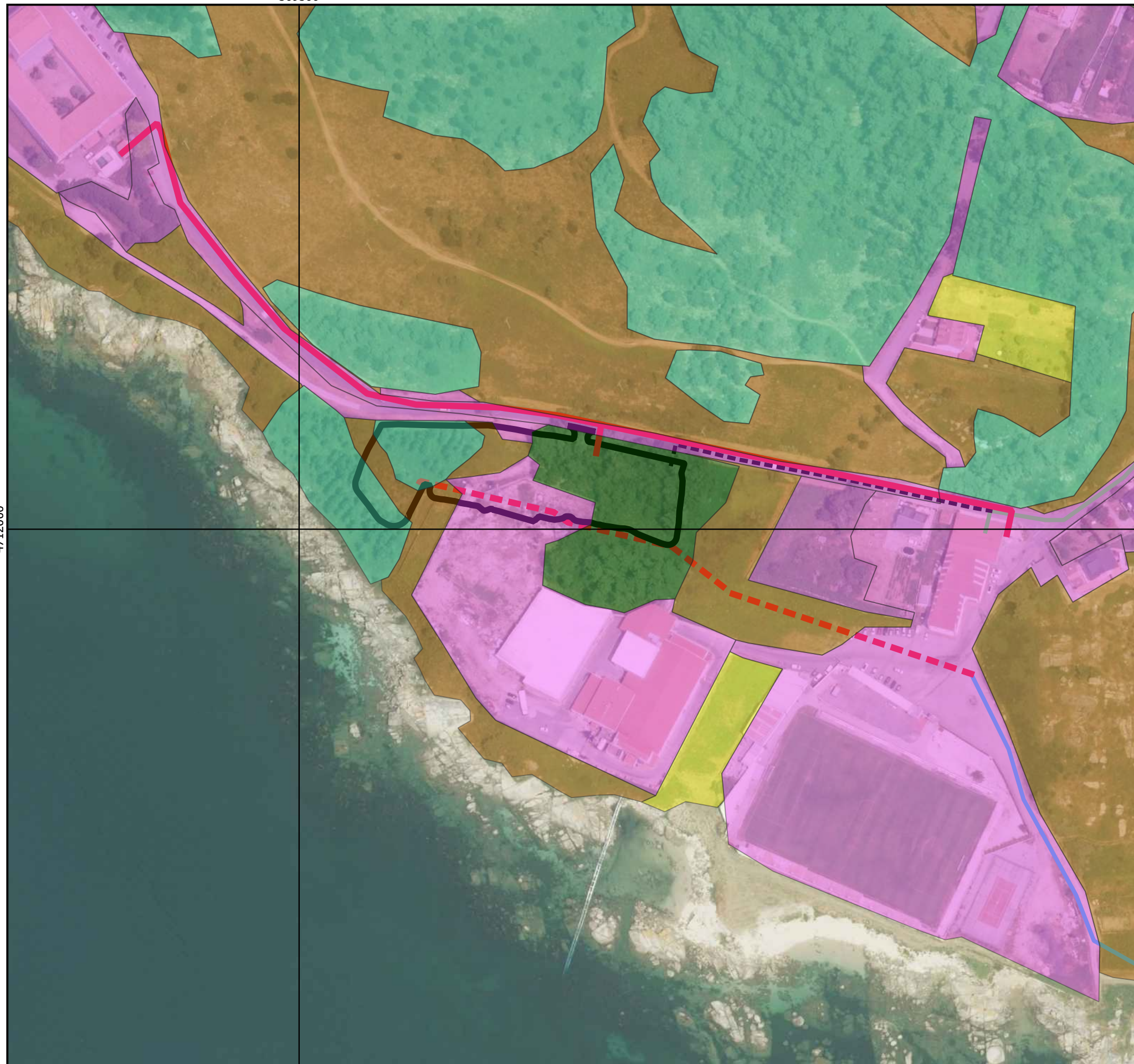




509500

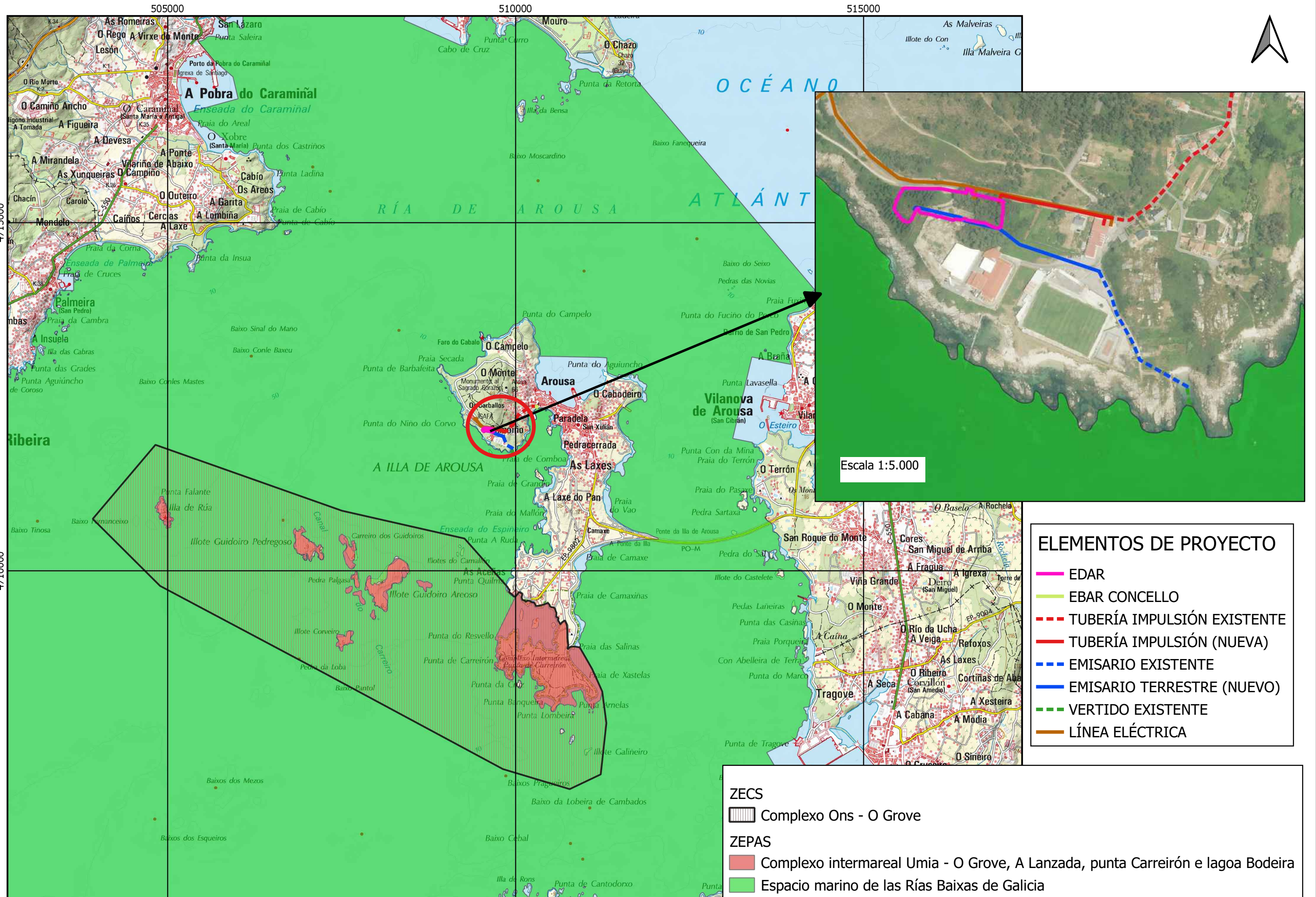


4712000



- vegetacion
- MATORRAL
  - MIXTO (PINO-EUCALIPTO)
  - PINAR (PINUS PINASTER)
  - PRADO
  - URBANO - ANTROPIZADO

- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - LÍNEA ELÉCTRICA
  - EMISARIO EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (EXISTENTE)



Escala 1:5.000

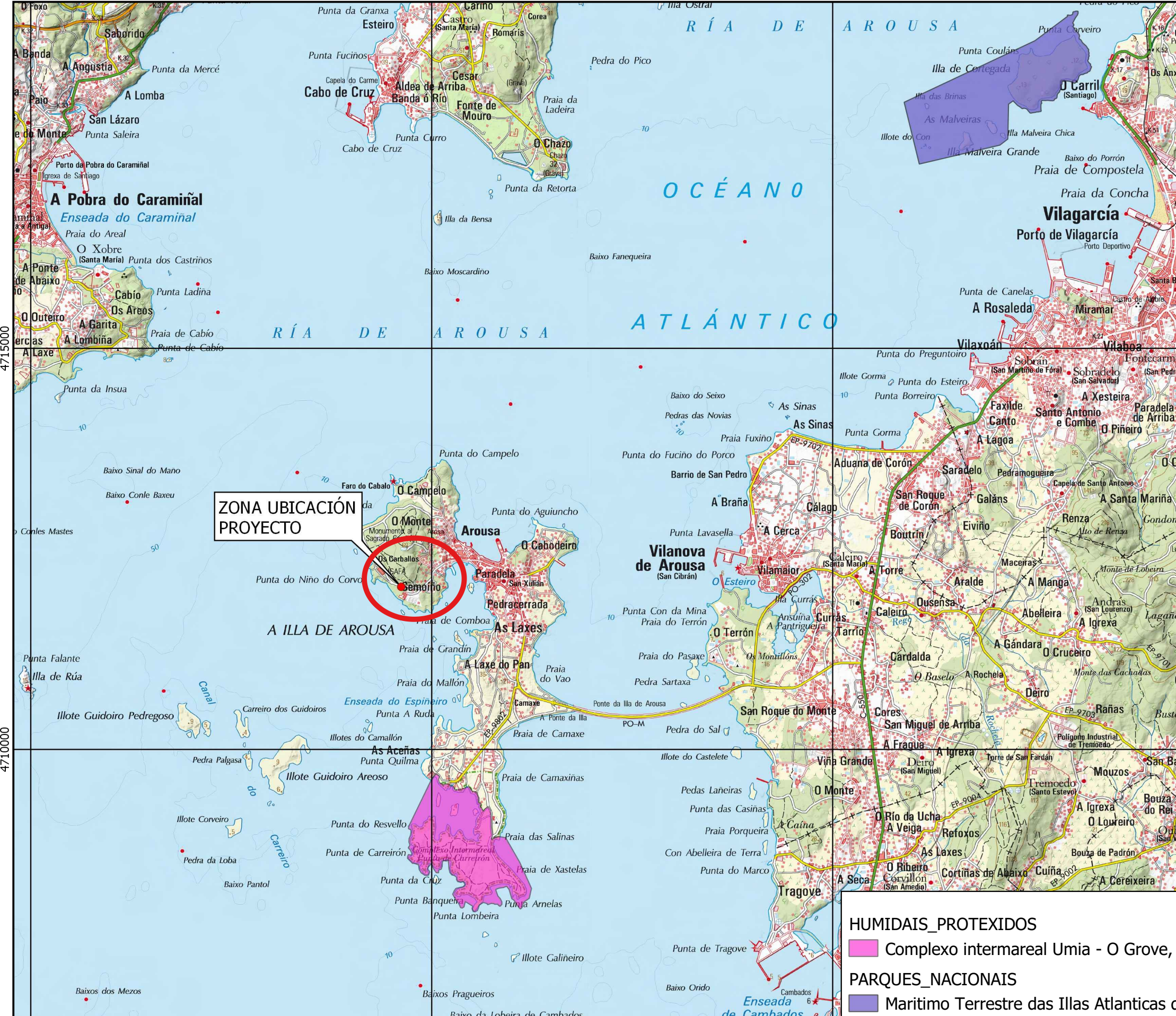
- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA

- ZECS**
- Complexo Ons - O Grove
- ZEPAS**
- Complexo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, punta Carreirón e lagoa Bodeira
  - Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia

505000

510000

515000



ZONA UBICACIÓN PROYECTO

- HUMIDAIIS\_PROTEXIDOS**
- Complexo intermareal Umia - O Grove, A Lanzada, Punta Carreirón e Lagoa Bodeira
- PARQUES NACIONAIS**
- Maritimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia



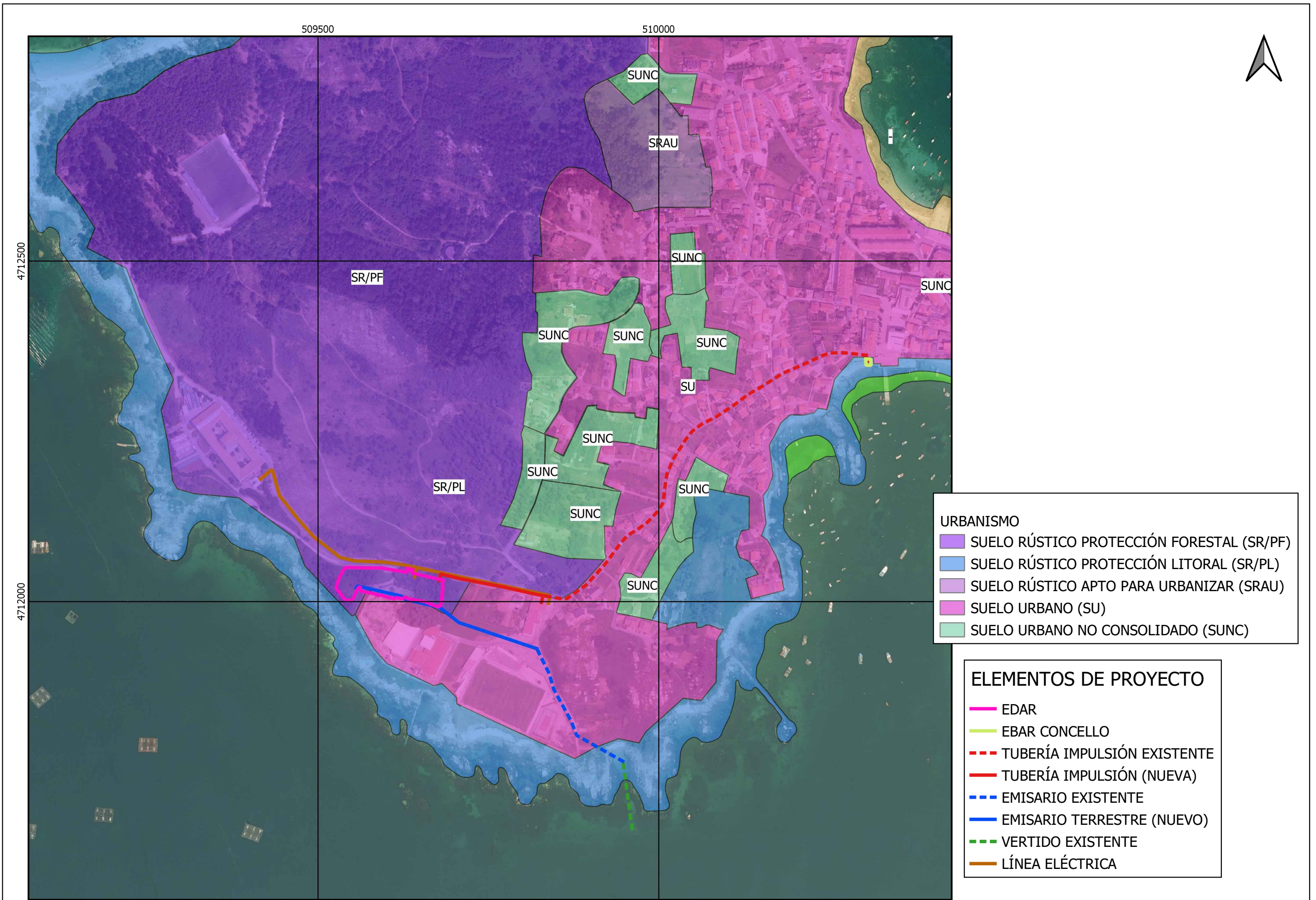
**TESELAS**

- 55676
- 55764
- 56113

CÓD	COD UE	PRIOR	NOMBRE	NAT	COB
	1230	Np	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	1	12
55676	4040	*	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i>	1	38
55764	1130	Np	Estuarios	2	62
56113	1130	Np	Estuarios	2	12

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA

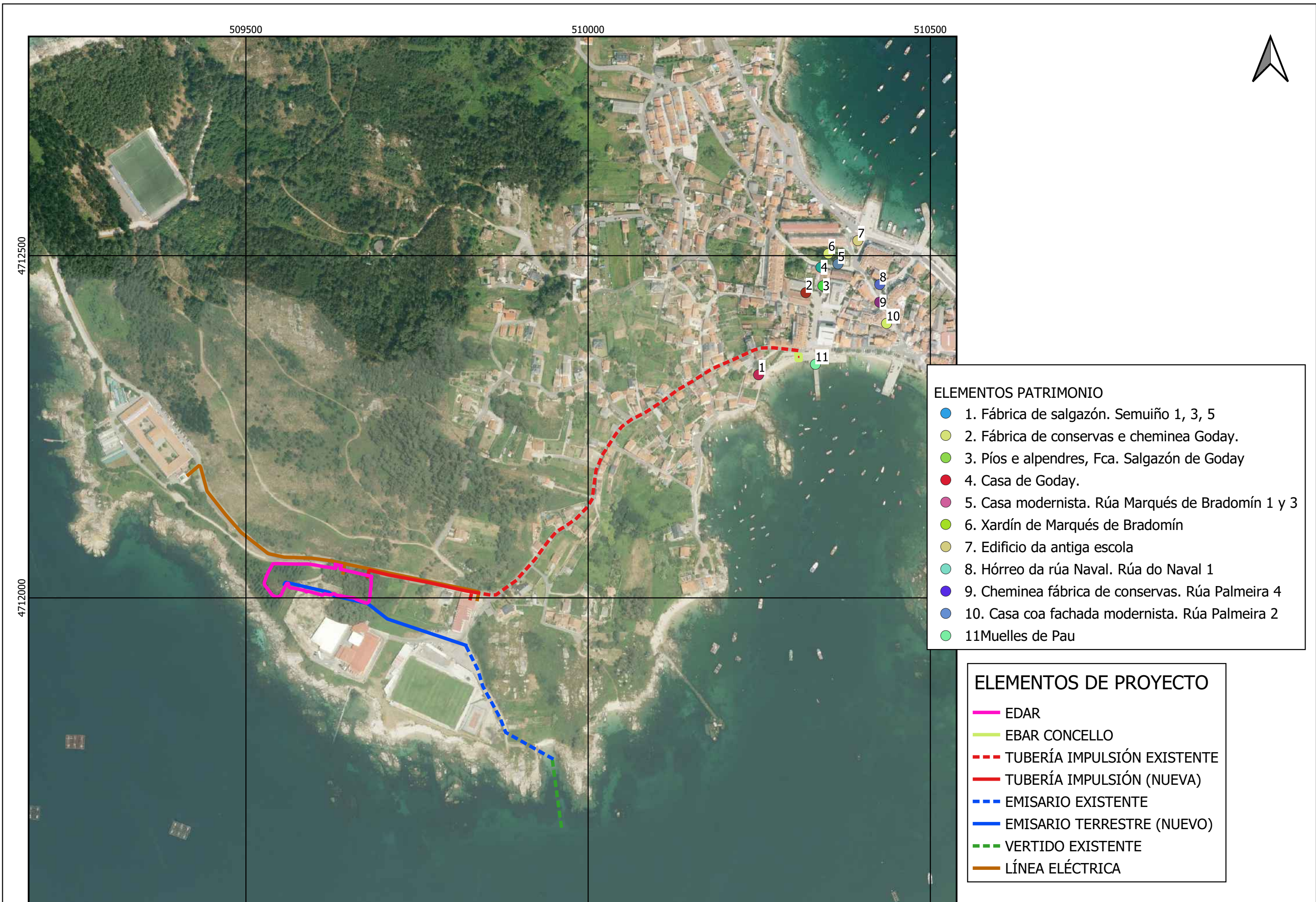


**URBANISMO**

- SUELO RÚSTICO PROTECCIÓN FORESTAL (SR/PF)
- SUELO RÚSTICO PROTECCIÓN LITORAL (SR/PL)
- SUELO RÚSTICO APTO PARA URBANIZAR (SRAU)
- SUELO URBANO (SU)
- SUELO URBANO NO CONSOLIDADO (SUNC)

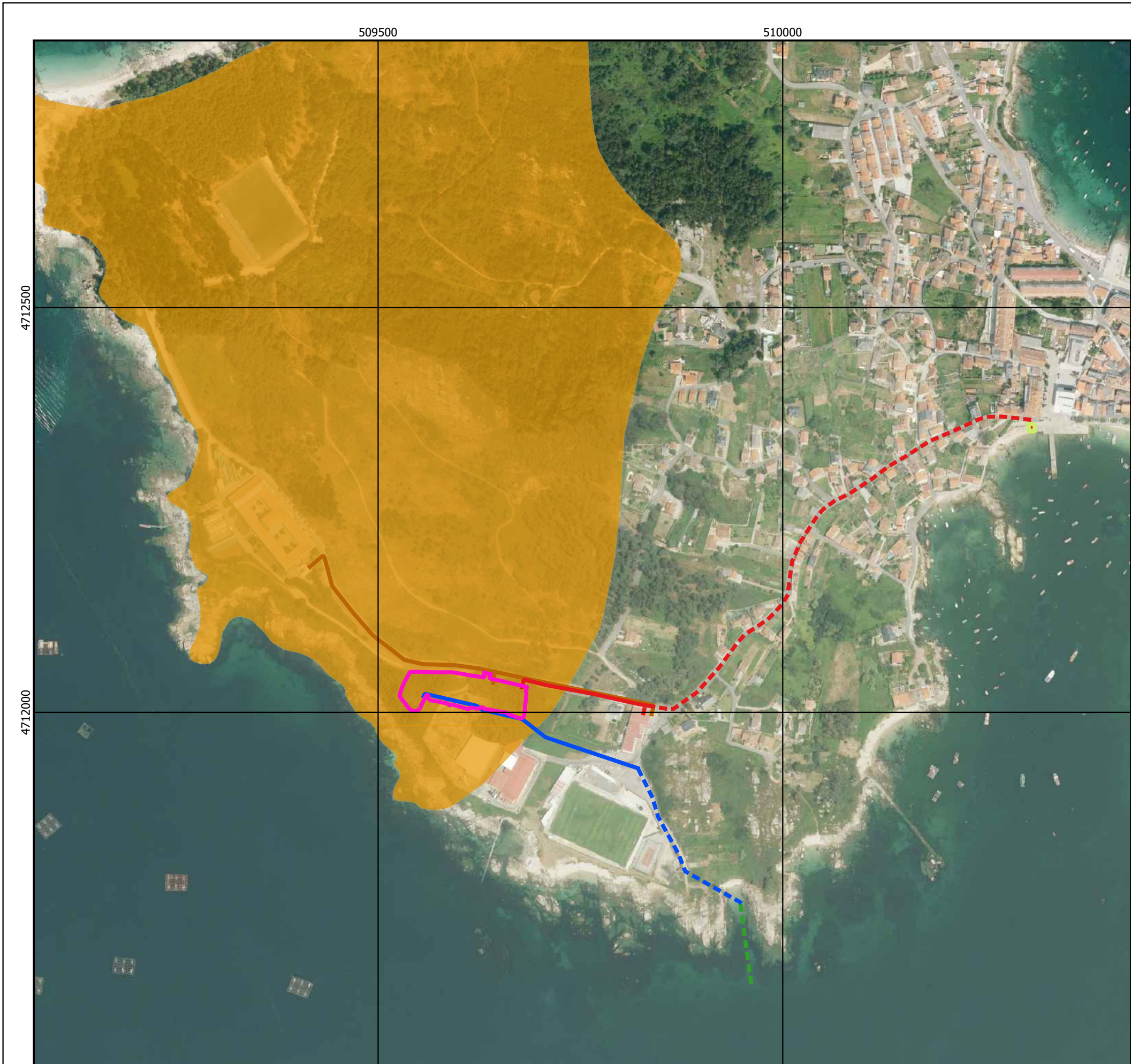
**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA











- ELEMENTOS PATRIMONIO**
- 1. Fábrica de salgazón. Semuiño 1, 3, 5
  - 2. Fábrica de conservas e cheminea Goday.
  - 3. Píos e alpendres, Fca. Salgazón de Goday
  - 4. Casa de Goday.
  - 5. Casa modernista. Rúa Marqués de Bradomín 1 y 3
  - 6. Xardín de Marqués de Bradomín
  - 7. Edificio da antiga escola
  - 8. Hórreo da rúa Naval. Rúa do Naval 1
  - 9. Cheminea fábrica de conservas. Rúa Palmeira 4
  - 10. Casa coa fachada modernista. Rúa Palmeira 2
  - 11. Muelles de Pau

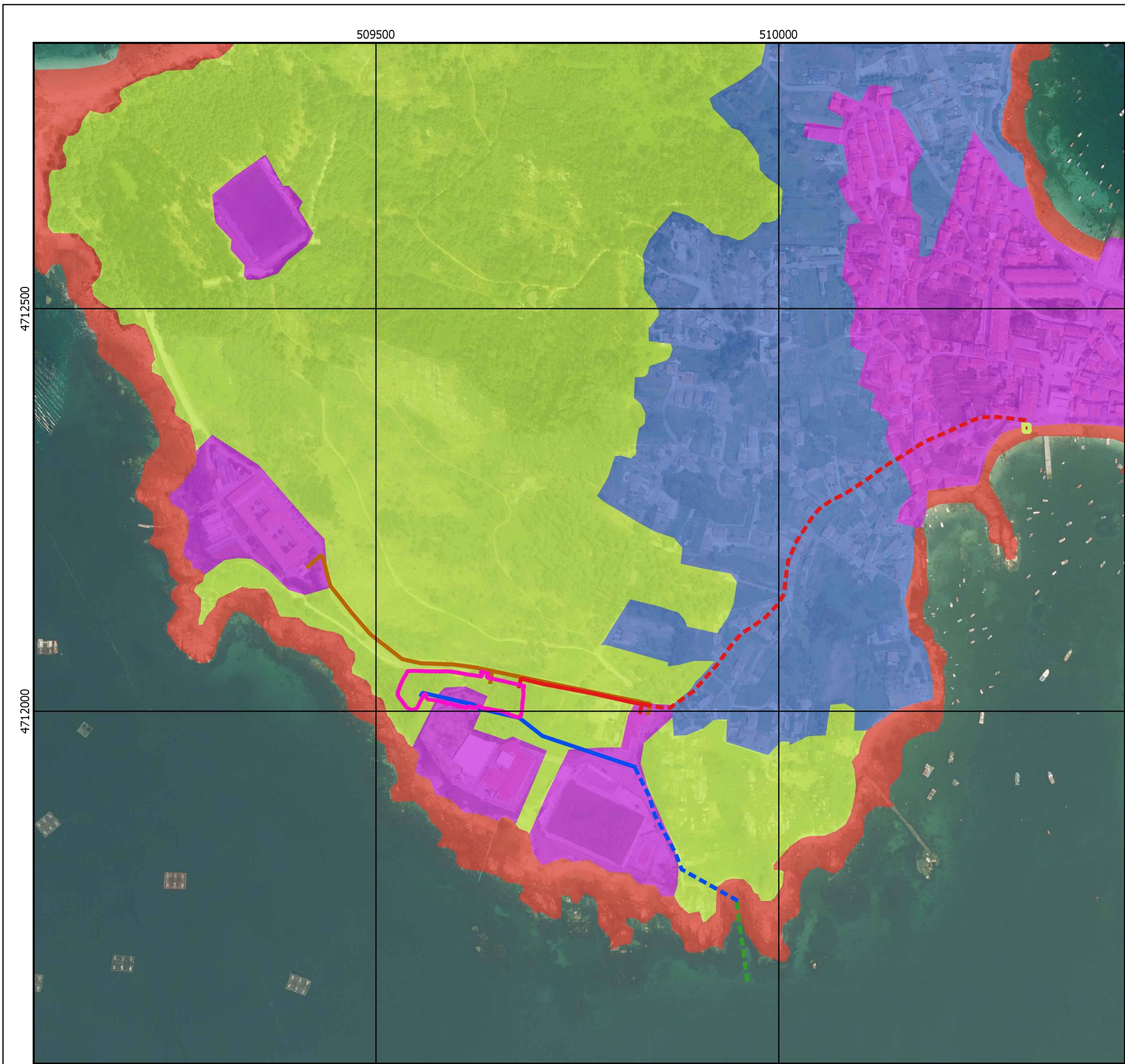
- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- EDAR
  - EBAR CONCELLO
  - - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  - TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  - - - EMISARIO EXISTENTE
  - EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  - - - VERTIDO EXISTENTE
  - LÍNEA ELÉCTRICA



 Montes privados: Montes vecinales en mano común

- ELEMENTOS DE PROYECTO**
-  EDAR
  -  EBAR CONCELLO
  -  TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
  -  TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
  -  EMISARIO EXISTENTE
  -  EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
  -  VERTIDO EXISTENTE
  -  LÍNEA ELÉCTRICA





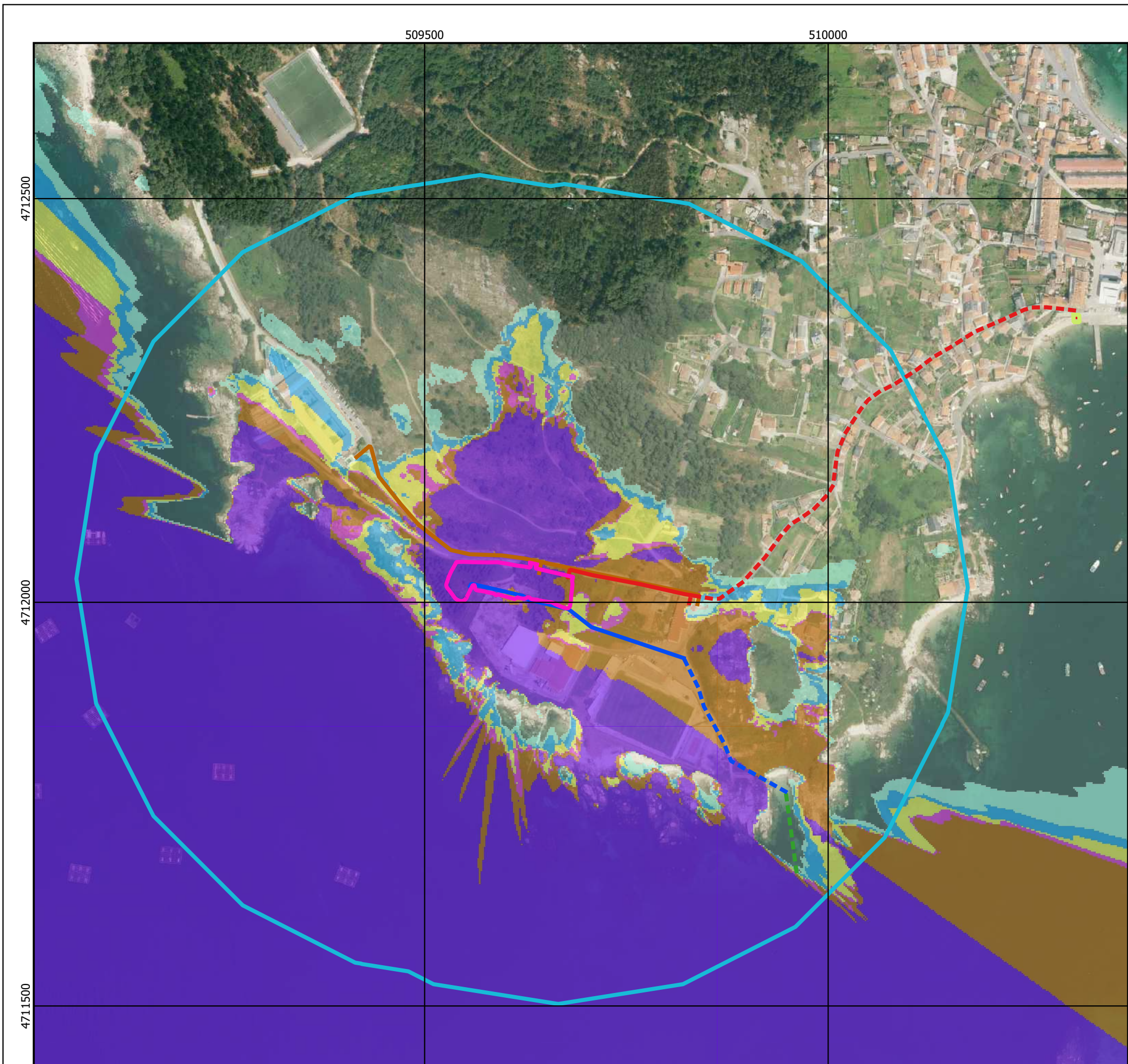
**UNIDADES DE PAISAJE**

Fte: Elaboración propia a partir de SIOSE

- Urbano
- Diseminado
- Forestal y matorral
- Costera

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- - - TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- - - EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- - - VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA



**RADIO 500 metros**

**VISIBILIDAD (Nº ELEMENTOS / EDIFICIOS)**

- 0
- 1 ELEMENTO O EDIFICIO VISIBLE
- 2 ELEMENTOS O EDIFICIOS VISIBLES
- 3 ELEMENTOS O EDIFICIOS VISIBLES
- 4 ELEMENTOS O EDIFICIOS VISIBLES
- 5 ELEMENTOS O EDIFICIOS VISIBLES
- 6 ELEMENTOS O EDIFICIOS VISIBLES

**ELEMENTOS DE PROYECTO**

- EDAR
- EBAR CONCELLO
- TUBERÍA IMPULSIÓN EXISTENTE
- TUBERÍA IMPULSIÓN (NUEVA)
- EMISARIO EXISTENTE
- EMISARIO TERRESTRE (NUEVO)
- VERTIDO EXISTENTE
- LÍNEA ELÉCTRICA

## ANEJO 4

### MEMORIA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA



DOMUS ARQUEOLOGÍA.

---

MEMORIA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA.

CT 102A 2020/230-0

---

**"PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA"**  
**(PONTEVEDRA)**

---

Promotor: ACUAES



DOMUS ARQUEOLOGÍA.





## ÍNDICE


1. FICHA TÉCNICA .....	4
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....	5
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO .....	5
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE PROSPECCIÓN .....	10
5. METODOLOGÍA.....	10
6. NORMATIVA Y PLANEAMIENTO .....	12
7. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS.....	13
8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.....	14
9. FICHAS DE ELEMENTOS, IMPACTOS Y MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL. ....	15
10. CONCLUSIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES.....	38
11. BIBLIOGRAFÍA.....	41

## ANEJOS:

- DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA Y FOTOGRÁFICA



## 1. FICHA TÉCNICA

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA:</b> PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>OBRA:</b> "NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA" (PONTEVEDRA) EXP. S. ARQUEOLOXÍA 03.H.1131.2020.001 CT 102A 2020/230-0</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>PROMOTOR:</b> ACUAES</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ÁMBITO DE ACTUACIÓN:</b> CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN:</b> SERVIZO DE ARQUEOLOXÍA DIRECCIÓN XERAL DO PATRIMONIO CULTURAL CONSELLERÍA DE CULTURA XUNTA DE GALICIA</li></ul>



## 2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En la presente Memoria Técnica se exponen los resultados alcanzados durante la realización de la Prospección Arqueológica Intensiva del Proyecto "NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)" en conformidad con lo dispuesto en la Ley 5/16 del Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997 de 10 de Julio por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia así como la normativa urbanística vigente en el Concello de A Illa de Arousa.

Con fecha de entrada, en el Registro de la Xunta de Galicia, de 07.04.2020 se remite el proyecto de prospección arqueológica intensiva de las obras de referencia para que se proceda a la obtención de la preceptiva autorización por parte de la administración competente para la realización de dicha actuación arqueológica.

Con fecha 22.04.2020 se emite la preceptiva autorización por parte de la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural para la ejecución del proyecto de prospección arqueológica intensiva, otorgándosele el siguiente código de proyecto: CT 102A 2020/230-0.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

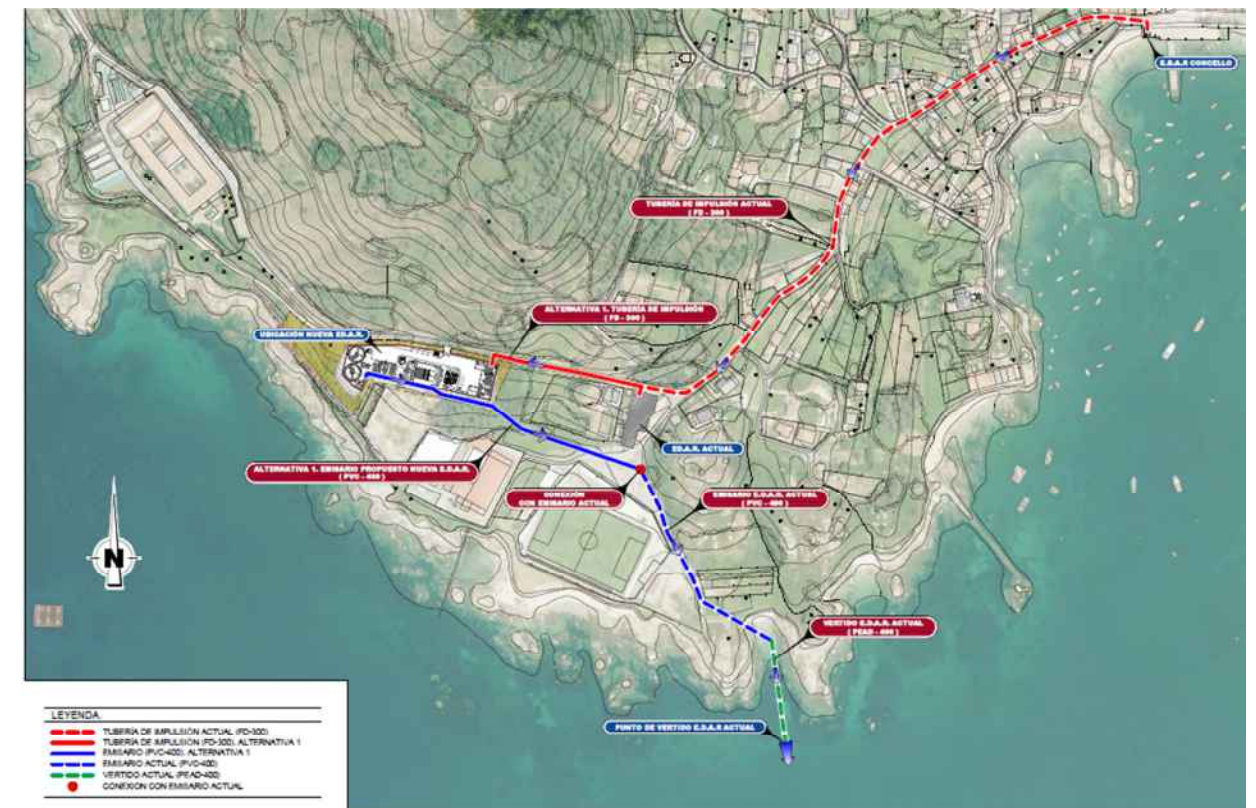
El proyecto "NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)" se localiza en el término municipal del mismo nombre.

El proyecto de referencia tiene como objeto desarrollar la alternativa 1 de los estudios precedentes.

La ubicación de la nueva EDAR de A Illa de Arousa junto a la actual EDAR implica las siguientes obras:



1. Prolongación del actual colector de impulsión desde la EBAR situada en la Plaza do Concello (en adelante, EBAR Concello) hasta la EDAR existente, formado por una conducción de fundición dúctil de 300 mm de diámetro y 650 metros de longitud. Esto se realizará con una tubería de las mismas características y de 265 metros de longitud adicionales.
2. Mejora del sistema de desbaste.
3. Reconfiguración de las conexiones de la EBAR Concello.
4. Salida de Agua Tratada.
5. Acometida eléctrica
6. Acometida de agua potable.



Alternativa 1 a desarrollar

Una de las conexiones más importantes en cualquiera EDAR es la salida de agua tratada.

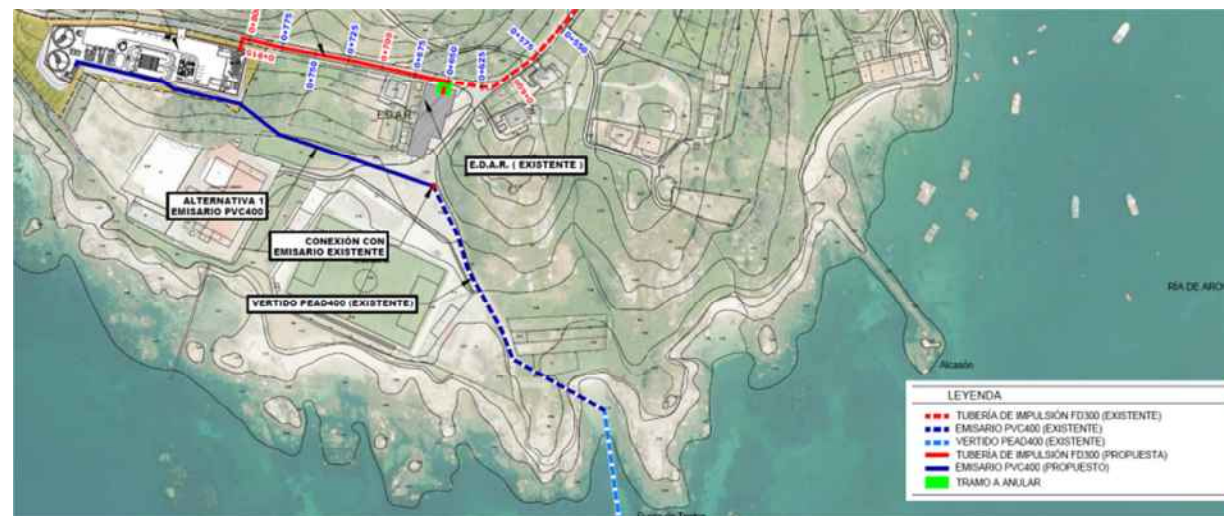
En este caso se propone aprovechar la salida de agua tratada de la EDAR actual interceptando desde la Nueva EDAR el tramo terrestre que desemboca en la conducción de vertido submarina en Punta de Testos.

El estado de la actual salida de agua tratada es óptimo. En el tramo submarino, tras la inspección realizada el 20 de febrero de 2020 se ha podido constatar que se encuentra en buen estado, sin roturas ni desplazamiento. En este tramo la tubería es de polietileno DN-400 mm. Esto corresponde para un PN-10, estimado, un diámetro interior de 350 mm.

Para un caudal de 85 litros/segundo la velocidad de paso resultante es de 0,87 m/s.

En las siguientes imágenes se recoge la solución propuesta para la salida de agua consistente en un tramo de tubería de PVC de 400 mm de DN de 285 metros hasta conectar con el tramo terrestre de la actual conducción.

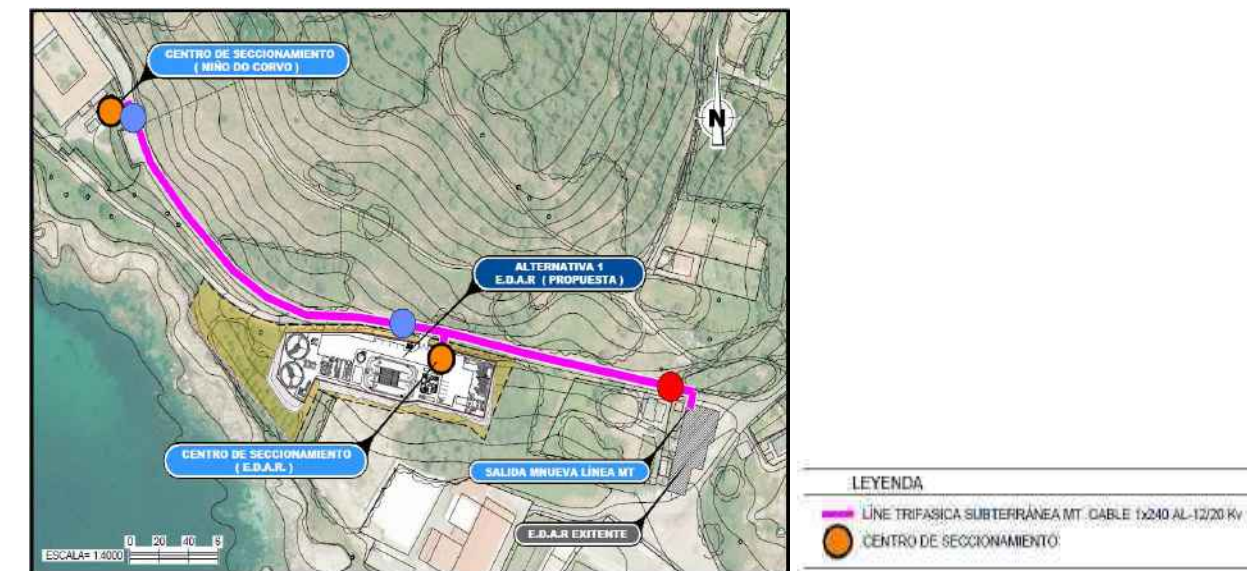
Las obras proyectadas no implican la colocación de nuevos tramos de tubería en medio marino, utilizando el vertido actual de salida.



Planta general de salida de agua tratada.

La acometida eléctrica para la alternativa seleccionada ha sido propuesta por la "Compañía de Electrificación, S.L.", distribuidora de energía eléctrica para Illa de Arousa, en un correo enviado el 21 de febrero de 2020.

La solución se basa en una nueva salida de MT desde la EDAR actual, hasta el centro de seccionamiento de Niño do Corvo, y desde este punto acometer a la NUEVA EDAR.



Planta Acometida MT.

La nueva EDAR se plantea próxima a la EDAR actual, en el paraje denominado "Niño do Corvo", y se localiza sobre las parcelas 289, 215, 216, 217, 218, 219, 305, 306, 307, 308, 309, 10310 y 318, así como sobre la zona noroeste de la parcela 47, del polígono 36 del Concello de A Illa de Arousa

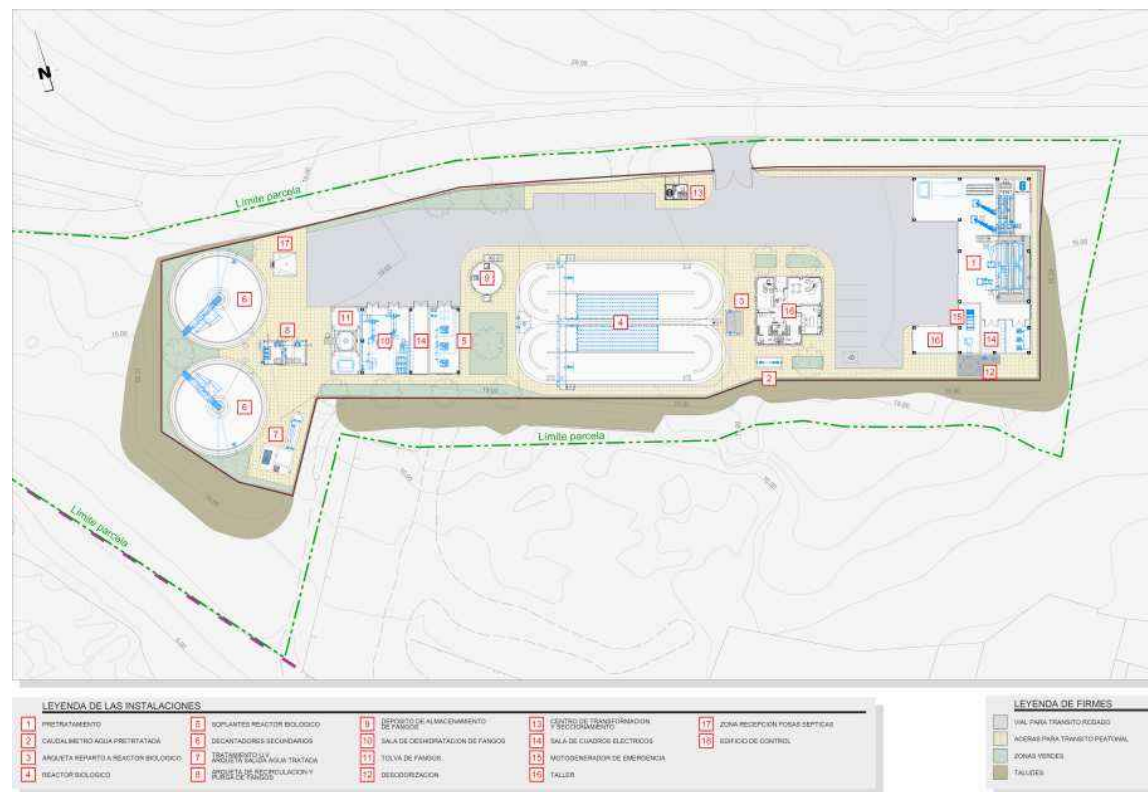
La superficie de las parcelas a ocupar es de 10.170 m<sup>2</sup>, de los que la propia actuación ocupa 5.978 m<sup>2</sup>.



Los movimientos de tierra generales para la explanación previstos son:

- 919 m<sup>3</sup> de excavación en roca.
- 7.347 m<sup>3</sup> de terraplenado.

La implantación proyectada es la siguiente:



La planta proyectada es de tipo aireación prolongada en canales de oxidación, con 2 líneas de tratamiento biológico y desinfección final por medio de rayos ultravioleta.



#### 4. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE PROSPECCIÓN

El objetivo básico del proyecto arqueológico fue evaluar el impacto que las obras de referencia puedan ocasionar sobre el Patrimonio Cultural.

La labor que se realizó fue la localización e identificación de los bienes arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, evaluar los posibles impactos que se puedan generar y proponer las medidas correctoras más apropiadas para cada caso, todo ello dentro de un área de estudio que abarca una banda de 200 metros desde límite exterior de las obras proyectadas.

Para poder estimar la incidencia del proyecto de obra sobre estos elementos, se realizó un trabajo específico siguiendo unos criterios metodológicos que contemplaron un trabajo previo de gabinete y un trabajo de campo; resultando un documento final, donde se realiza una descripción detallada de impactos y se establezcan medidas correctoras concretas compatibles con el plan de obra.

#### 5. METODOLOGÍA

El plan de trabajo se adaptó a las características de una prospección de tipo intensivo. Se trató, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle de obra, representando sus contornos legales de protección, (en este caso el recogido en la normativa urbanística vigente actualmente en el municipio de A Illa de Arousa), así como de buscar de forma intensiva y visual, cualquier otro vestigio, bien de índole arqueológica o de interés arquitectónico y/o etnográfico, aplicando para ello criterios como la toponimia, la topografía, las referencias orales, etc, que permitan la posibilidad de prever la localización de elementos nuevos y proponer las medidas correctoras más adecuadas, todo ello dentro de una banda de





prospección, que abarca una distancia de 200 metros en el entorno inmediato a la obra propuesta.

Para todo ello se establecen diferentes fases de actuación, de las que se detallan los procedimientos específicos:

- 1) **FASE I: Trabajo de Gabinete:** Consulta y recopilación de toda la información relacionada con el Patrimonio Cultural de la zona objeto de estudio y diseño de la estrategia a desarrollar durante el trabajo de campo.
- 2) **FASE II: Trabajo de Campo:** Esta fase supuso la comprobación en campo de toda la información recogida en la etapa de trabajo de gabinete, y una prospección en la zona objeto de estudio para localizar nuevos elementos. En esta fase hay que diferenciar entre:
  - **Prospección extensiva** con el fin de verificar la ubicación y extensión de los elementos documentados en la primera fase, o que son fácilmente reconocibles sobre el terreno, además de proceder a la delimitación perimetral exacta de los contornos de protección.
  - **Prospección Intensiva** de una superficie que incluye la zona ocupada por la actuación proyectada y 200 metros desde el límite exterior de la misma.

En aquellas zonas en las que debido a las condiciones de la vegetación, la visibilidad del terreno era nula o escasa, y por lo tanto resultó imposible su correcta prospección, se han delimitado como *áreas de limitación visual*, que deberán ser objeto de una especial atención durante la fase de Control y Seguimiento de la obra.



- 3) **FASE 3: Elaboración de la información resultante:** Con todos los datos obtenidos, se elabora el Catálogo de bienes patrimoniales y se procede a la evaluación y caracterización de los impactos, describiendo las consideraciones de carácter patrimonial y las medidas correctoras a adoptar. Todo este proceso de trabajo se presenta, una vez finalizado el trabajo de campo, en una Memoria Técnica, dentro del plazo de 6 meses, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11, apartado 1, del Decreto 199/1997, del 10 de Julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.

## 6. NORMATIVA Y PLANEAMIENTO

La figura de Planeamiento Urbanístico vigente en el municipio afectado por el proyecto de referencia es el que se detalla a continuación;

TÉRMINO MUNICIPAL (T.M.)	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	
	FIGURA	FECHA APROBACIÓN DEF.
ILLA DE AROUSA	Plan General de Ordenación Municipal	27/03/2002

Para el desarrollo del presente proyecto es preciso considerar las diferentes legislaciones, en lo referente al Patrimonio Cultural. Así:

- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero (BOE del 28 de Enero).
- Ley 5/16, de 4 de Mayo, del Patrimonio Cultural de Galicia.



## 7. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la evaluación de los niveles de impacto se utilizó una escala basada en la *Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, y su modificación mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre* adaptada a la presente intervención, con las especificaciones puntuales que precisa el patrimonio cultural.

En función de los resultados obtenidos durante la ejecución de la prospección arqueológica intensiva, se establecen las correspondientes categorías de Impacto, siempre tomando como referencia la distancia más próxima de la obra en relación con cada elemento y teniendo en cuenta las características de las mismas.

CATEGORÍA DE IMPACTO	DEFINICIÓN
<b>Impacto Crítico</b>	Aquellos yacimientos, confirmados como tales, que se verán físicamente alterados y destruidos en la fase de ejecución, sin posibilidad de interponer medidas correctoras.
<b>Impacto Severo</b>	Yacimientos que podrían verse afectados de forma directa o indirecta, sobre los que se pueden introducir medidas correctoras, o aquellos que, debido a su importancia, una modificación en sus proximidades supone una pérdida de calidad de los mismos.
<b>Impacto Moderado</b>	Aquellos yacimientos, o posibles yacimientos que en función de la cartografía de detalle del proyecto no corren ningún riesgo de alteración, aunque, por su proximidad sí precisan de alguna medida correctora y de un control riguroso durante la fase de remoción de tierras. También se incluyen dentro de esta categoría, aquellos posibles yacimientos, inducidos a partir de la recuperación de algunos elementos superficiales, que están en las proximidades de la superficie a modificar.



<b>Impacto Compatible</b>	Es el que le corresponde a todos los yacimientos que, sobre la base de la cartografía de detalle del proyecto ejecutivo, se encuentran alejados de la superficie que se verá alterada por la obra, aunque estén dentro de la banda de 200 metros de protección, y por lo tanto no corren ningún riesgo de alteración.
---------------------------	---

## 8. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

### 1. Documentación

Durante la fase de gabinete se han consultado y vaciado los diferentes Inventarios oficiales y bibliografía existente sobre Bienes del Patrimonio Cultural en la zona objeto de estudio.

### 2. Toponimia y microtoponimia

El análisis del área de estudio no ha localizado topónimos que sean indicativos para la caracterización patrimonial de la zona o la localización de nuevos yacimientos.

### 3. Fotografía Aérea y cartografía

El estudio de las ortofotos y cartografía histórica no ha localizado puntos de interés. Además de esto fueron revisados los mapas de pendientes y sombreados de la zona de actuación para la búsqueda de nuevos yacimientos y estudio concreto de los ya documentados.

Se realizó el análisis específico de la zona, utilizando fundamentalmente las imágenes disponibles del vuelo Americano del 57 así como la cartografía del LIDAR.



#### 4. Desarrollo de los trabajos

El desarrollo de los trabajos se ejecutó mediante un equipo de arqueólogos, comenzando los trabajos de prospección por la zona Oeste de la EDAR proyectada. El trabajo consistió fundamentalmente en una inspección del área de estudio en bandas de prospección de 5 a 10 metros en las zonas de escasa visibilidad y de 15 a 30 metros en las zonas de visibilidad óptima. Los trabajos de prospección abarcaron una superficie de 200 metros desde el límite exterior de ocupación máxima de las obras de referencia, poniendo mayor interés en la zona que ocupará la nueva EDAR y el entorno inmediato a esta hasta los 50 metros, así como en el trazado de los tramos de nueva impulsión, emisario terrestre y línea de MT.

#### 5. Áreas de limitación visual

Las características generales de la superficie objeto de estudio posibilitaron la supervisión e inspección de la mayoría de las zonas sin incidencia, por lo que no se han delimitado ZLV.

La prospección se ha desarrollado fundamentalmente en una zona rural con casas dispersas y un entorno con buena visibilidad, donde destacan algunas superficies con pinos del país y grandes afloramientos graníticos como es típico de esta zona de las Rías Baixas.

La zona de implantación de la EDAR se ubica en una parcela cercana a la actual, discurriendo su nueva línea de MT, impulsión y emisario terrestre fundamentalmente por pistas asfaltadas.

#### 9. FICHAS DE ELEMENTOS, IMPACTOS Y MEDIDAS DE CARÁCTER INDIVIDUAL.

A continuación describimos los impactos de las obras de referencia sobre los Bienes del Patrimonio Cultural documentados durante el trabajo de prospección y se proponen asimismo las medidas correctoras de carácter individual más adecuadas;



DENOMINACIÓN:	AYUNTAMIENTO:	PARROQUIA:	LUGAR:
<b>FÁBRICA SALGAZÓN SEMUIÑO Nº 1,3,5</b>	<b>ILLA AROUSA</b>	<b>SAN XULIÁN</b>	<b>SEMUIÑO</b>

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	CÓDIGO DEL YACIMIENTO:
	X: 510.249 Y: 4.712.326	<b>19</b>

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA	ADSCRICIÓN CULTURAL	DIMENSIONES
<b>FÁBRICA</b>	<b>CONTEMPORÁNEA</b>	

DESCRIPCIÓN  
 Antigua fábrica de salazón muy alterada en su configuración original y que actualmente se usa como vivienda

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
 Bueno

ALTERACIONES  
 Supresión de elementos originales.

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
 Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



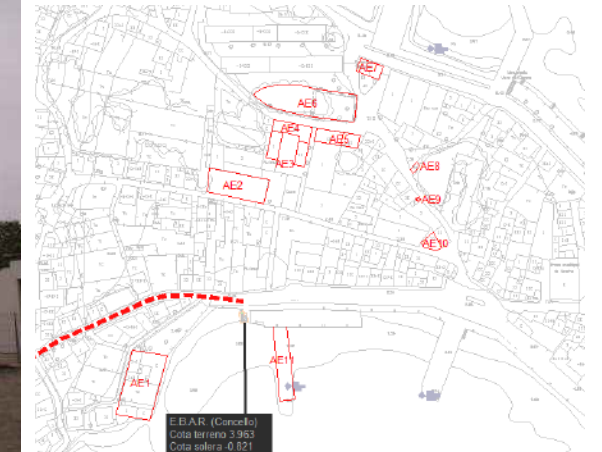
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE1	FABRICA SALGAZÓN SEMUIÑO Nº 1,3,5	19	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		54 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 54 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
 ARQUITECTÓNICO

ADSCRICIÓN TIPOLOGICA  
 FÁBRICA

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
 AE2



DENOMINACIÓN:	AYUNTAMIENTO:	PARROQUIA:	LUGAR:
<b>FÁBRICA DE CONSERVAS E CHEMINEA GODAY.</b>	<b>ILLA DE AROUSA</b>	<b>SAN XULIAN</b>	<b>SEMUIÑO</b>
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	CÓDIGO DEL YACIMIENTO:	
	X: 510.318 Y: 4.712.446	<b>16-17</b>	

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	ADSCRICIÓN CULTURAL	DIMENSIONES
ADSCRICIÓN TIPOLOGICA	<b>CONTEMPORÁNERA</b>	
DESCRIPCIÓN		
Primera fábrica de conserva construida en Galicia. Se trata de un edificio de planta rectangular y tipología marinera. Formando parte de la edificación encontramos su chimenea.		
ESTADO DE CONSERVACIÓN		
<b>BUENO</b>		
ALTERACIONES		
Actualmente destinado a museo de la conserva . Trabajos actuales de restauración en su cubierta.		
GRADO DE PROTECCIÓN		
PROTECCIÓN ELEMENTO:		
Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.		



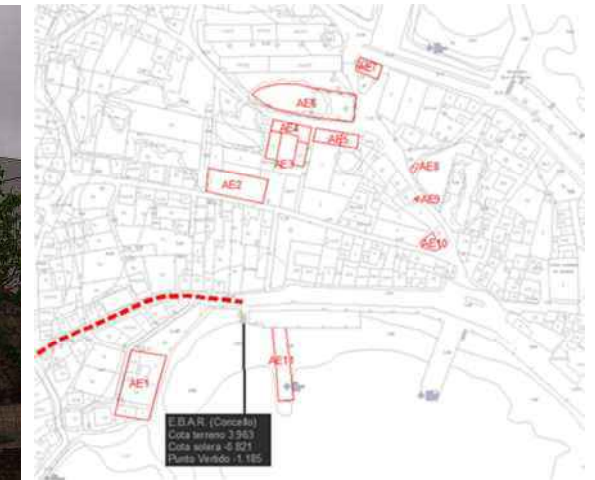
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE2	FÁBRICA DE CONSERVAS E CHEMINEA GODAY.	16-17	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		74 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 74 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**FÁBRICA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE3**



DENOMINACIÓN: **PÍOS E ALPENDRES, FCA. SALGAZÓN DE GODAY** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **SERMUIÑO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS COORDENADAS UTM CÓDIGO DEL YACIMIENTO:  
 X: **510.343** Y: **4.712456** **18**

CARACTERÍSTICAS  
 ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA: **FÁBRICA** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
**Pios y alpendres de la antigua fábrica de salazón.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ALTERACIONES  
**En proceso de restauración.**

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
**Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.**



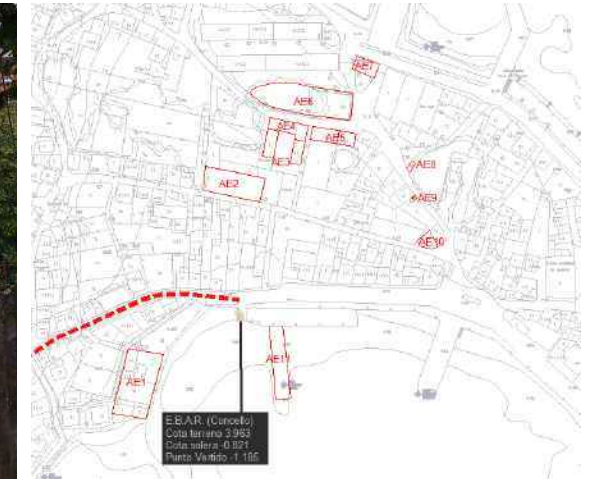
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE3	PIOS E ALPENDRES, FCA. SALGAZÓN DE GODAY	18	1
<b>RELACIÓN CON LAS OBRAS</b>		<b>DISTANCIA A OBRA</b>	<b>PP.KK/Obra</b>
Indirecta		105 metros	EBAR Concello
<b>IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO</b>			<b>VALORACIÓN IMPACTO</b>
El elemento de sitúa a 105 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
<b>MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS</b>			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**CASA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE4**



DENOMINACIÓN:	AYUNTAMIENTO:	PARROQUIA:	LUGAR:
<b>CASA DE GODAY. RÚA MARQUÉS DE BRADOMÍN 5</b>	<b>ILLA DE AROUSA</b>	<b>SAN XULIÁN</b>	<b>SERMIÑO</b>

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	CÓDIGO DEL YACIMIENTO:
	X: 510.340 Y: 4.712.483	<b>6</b>

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	ADSCRICIÓN CULTURAL	DIMENSIONES
ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA	<b>CONTEMPORÁNEA</b>	
<b>CASA</b>		

DESCRIPCIÓN  
Edificio de arquitectura ecléctica con galería en la parte central de la fachada. Su fachada posterior conforma uno de los lados de la antigua fábrica de salazón.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ALTERACIONES  
En proceso de restauración.

GRADO DE PROTECCIÓN  
PROTECCIÓN ELEMENTO:  
Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



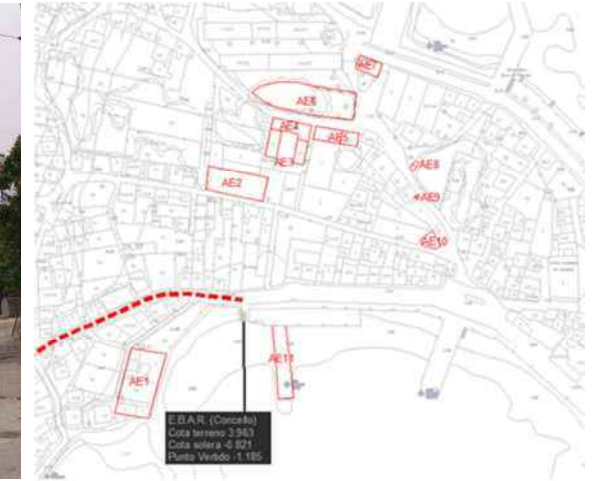
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE4	CASA DE GODAY.	6	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		124 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 124 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**CASA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE5**



DENOMINACIÓN: **CASA MODERNISTA. RÚA MARQUÉS DE BRADOMÍN 1 Y 3** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **SERMUIÑO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: COORDENADAS UTM: X: **510.365** Y: **4.712.488** CÓDIGO DEL YACIMIENTO: **4-5**

CARACTERÍSTICAS  
ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA: **CASA** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
Casa de tipología modernista que hace un conjunto unitario con las edificaciones del Nº1 y 3.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ALTERACIONES  
En proceso de restauración.

GRADO DE PROTECCIÓN  
PROTECCIÓN ELEMENTO:  
Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



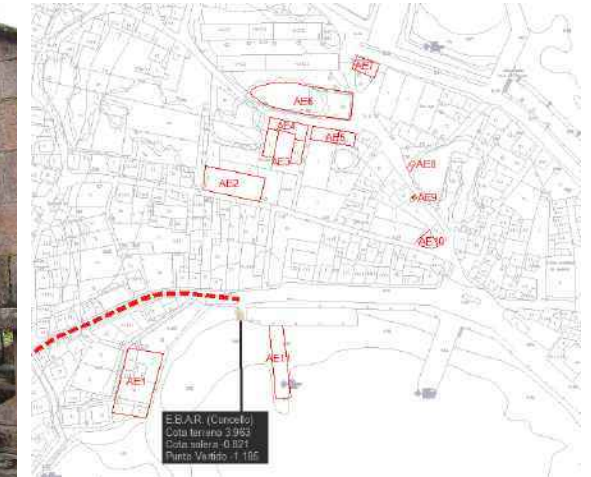
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE5	CASA MODERNISTA. RÚA MARQUÉS DE BRADOMÍN Nº1 Y 3	4-5	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		129 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 129 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ETNOGRÁFICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**JARDÍN**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE6**



DENOMINACIÓN: **JARDINES DE MARQUÉS DE BRADOMÍN** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **SERMUIÑO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS COORDENADAS UTM CÓDIGO DEL YACIMIENTO:  
 X: 510.351 Y: 4.712.503 **36**

CARACTERÍSTICAS  
 ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA: **JARDÍN** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
 Jardín de estilo romántico con árboles y arbustos de gran interés. Dentro de su ámbito existe un hórreo de piedra.

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
 Regular

ALTERACIONES  
 Hórreo sin cubierta y puertas de cierre.

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
 Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.





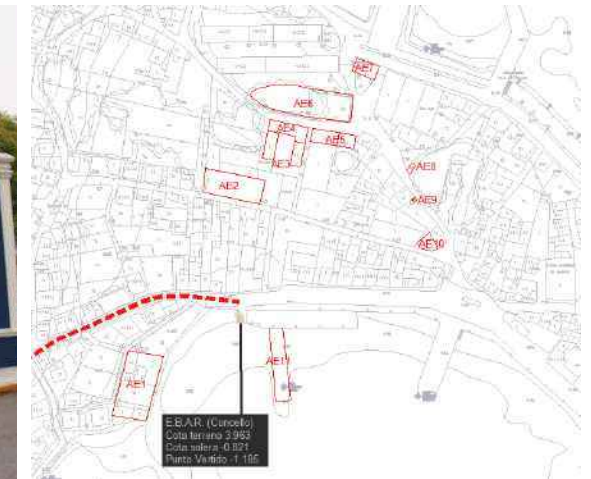
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE6	JARDINES DE MARQUÉS DE BRADOMÍN	36	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		138 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 138 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLOGICA  
**CASA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE7**



DENOMINACIÓN: **EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **SERMUIÑO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS COORDENADAS UTM CÓDIGO DEL YACIMIENTO:  
 X: 510.394 Y: 4.712.522 **8A**

CARACTERÍSTICAS  
 ADSCRICIÓN TIPOLOGICA: **CASA** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
 Edificio de planta rectangular perteneciente a la antigua escuela.

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
 Bueno

ALTERACIONES  
 En uso

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
 Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



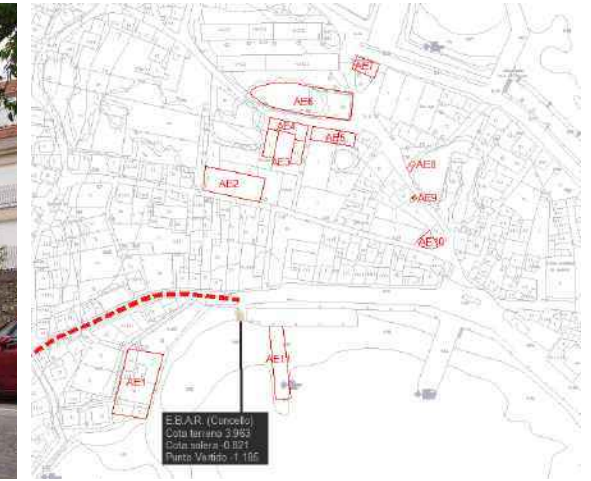
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE7	EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA	8A	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		180 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 180 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
 ETNOGRÁFICO

ADSCRICIÓN TIPOLOGICA  
 HORREO

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE8**



DENOMINACIÓN: **HÓRREO DA RÚA NAVAL. RÚA DO NAVAL 1** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **SERMUIÑO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: X: **510.426** Y: **4.712.458** CÓDIGO DEL YACIMIENTO: **27**

CARACTERÍSTICAS  
 ADSCRICIÓN TIPOLOGICA: **HORREO** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
 Hórreo de piedra con celeiro; guardavientos y tornarratos de cantería. Sin cubierta.

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
 Regular

ALTERACIONES  
 Sin cubierta ni puerta. La puerta del celeiro esta tapiada con una piedra de cantería actual.

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
 Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



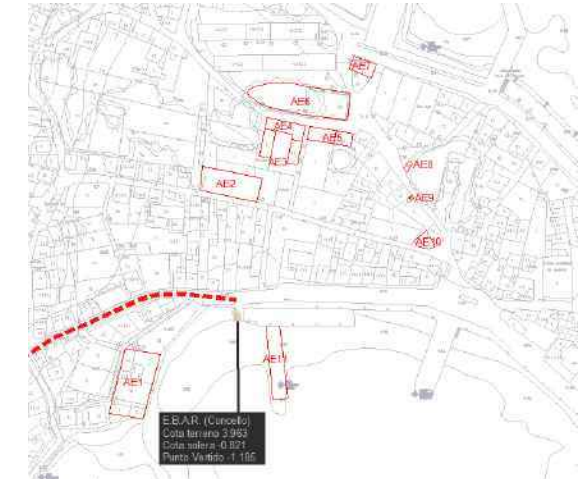
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE8	HÓRREO DA RUA NAVAL.	27	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		147 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 147 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**CHIMENEA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE9**



DENOMINACIÓN:	AYUNTAMIENTO:	PARROQUIA:	LUGAR:
<b>CHEMINEA FÁBRICA DE CONSERVAS. RÚA PALMEIRA 4</b>	<b>ILLA DE AROUSA</b>	<b>SAN XULIÁN</b>	<b>SERMUIÑO</b>

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	CÓDIGO DEL YACIMIENTO:
	X: 510.426 Y: 4.712432	<b>22</b>

CARACTERÍSTICAS	ADSCRICIÓN CULTURAL	DIMENSIONES
ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA	<b>CONTEMPORÁNEA</b>	
<b>CHIMENEA</b>		

DESCRIPCIÓN  
Chimenea de ladrillo de la antigua fábrica de conservas

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
**Bueno**

ALTERACIONES  
Grietas y fisuras en su alzado.

GRADO DE PROTECCIÓN  
PROTECCIÓN ELEMENTO:  
Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



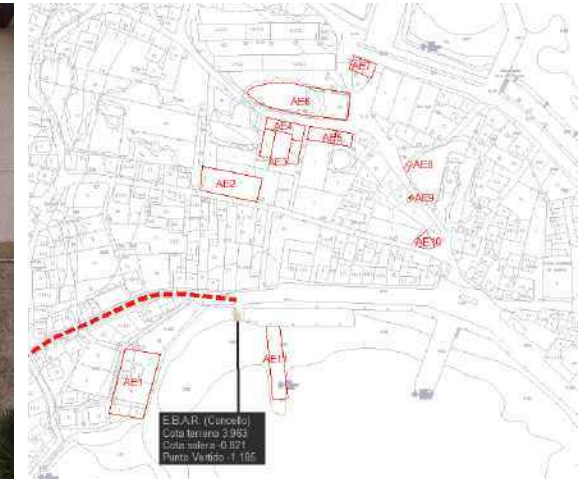
CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE9	CHEMINEA FÁBRICA DE CONSERVAS.	22	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		139 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 139 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ARQUITECTÓNICO**

ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA  
**CASA**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE10**



DENOMINACIÓN:	AYUNTAMIENTO:	PARROQUIA:	LUGAR:
<b>CASA CON FACHADA MODERNISTA. RÚA PALMEIRA 2</b>	<b>ILLA DE AROUSA</b>	<b>SAN XULIÁN</b>	<b>SERMUIÑO</b>

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM	CÓDIGO DEL YACIMIENTO:
	X: 510.436 Y: 4.712.401	<b>7</b>

CARACTERÍSTICAS	ADSCRICIÓN CULTURAL	DIMENSIONES
ADSCRICIÓN TIPOLÓGICA	<b>CONTEMPORÁNEA</b>	

DESCRIPCIÓN  
Casa entremedianeras de dos plantas. Fachada modernista con tres ventanas con vidrieras de colores, la otra fachada está cubierta de conchas de vieira.

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
Regular

ALTERACIONES  
Varias

GRADO DE PROTECCIÓN  
PROTECCIÓN ELEMENTO:  
Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.



CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
AE10	CASA CON FACHADA MODERNISTA.	7	1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		128 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 128 metros de las obras más cercanas, por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



CLASE DE ELEMENTO  
**ETNOGRÁFICO**

ADSCRICIÓN TIPOLOGICA  
**MUELLE**

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN  
**AE11**



DENOMINACIÓN: **MUELLE DE PAU** AYUNTAMIENTO: **ILLA DE AROUSA** PARROQUIA: **SAN XULIÁN** LUGAR: **MUELLE DO CAMPO**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS COORDENADAS UTM CÓDIGO DEL YACIMIENTO:  
 X: 510.332 Y: 4.712.329

CARACTERÍSTICAS  
 ADSCRICIÓN TIPOLOGICA: **MUELLE** ADSCRICIÓN CULTURAL: **CONTEMPORÁNEA** DIMENSIONES:

DESCRIPCIÓN  
 El Muelle de Pau ubicado en el Muelle do Campo fue construido a principios del siglo XX para el servicio de la Fábrica de Conservas Goday. Está formado por unos pivotes de piedra y piso de madera. Su uso era particular y ligado a la actividad de la fábrica, pagando por su uso los ajenos a esta. En el descargaban el pescado las embarcaciones tipo Dorna o Xeiteira el cual llegaba a través de una vía a la fábrica.

ESTADO DE CONSERVACIÓN  
**Bueno**

ALTERACIONES  
 Restaurado en el año 2006

GRADO DE PROTECCIÓN  
 PROTECCIÓN ELEMENTO:  
**No catalogado**  
 Lo dispuesto en la normativa urbanística del Concello de A Illa de Arousa.  
 Lo dispuesto en la Ley 5/16, de 4 de Mayo, del Patrimonio Cultural de Galicia.



CLAVE	NOMBRE	CÓDIGO	PLANO
EA11	MUELLE DE PAU		1
RELACIÓN CON LAS OBRAS		DISTANCIA A OBRA	PP.KK/Obra
Indirecta		18 metros	EBAR Concello
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO			VALORACIÓN IMPACTO
El elemento de sitúa a 18 metros de las obras más cercanas. A pesar de la cercanía, teniendo en cuenta las características de las obras proyectadas y del propio elemento no se prevén impactos significativos por lo que se ha estipulado su afección como <i>Compatible</i> .			Compatible
MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS			
Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta del yacimiento, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.			



## 10. CONCLUSIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES

El trabajo de prospección arqueológica intensiva, estudio de impacto cultural, ha consistido fundamentalmente en la identificación y registro de los elementos de carácter arqueológico, etnográfico y arquitectónico en el entorno más inmediato de las obras de referencia.

Para la delimitación de los elementos del patrimonio cultural se ha tenido en cuenta la normativa urbanística del concello afectado, en este caso el de A Illa de Arousa, y las áreas de protección subsidiaria para aquellos documentados durante el trabajo de campo y que no constan en los diferentes catálogos e inventarios consultados.

El proyecto de referencia tiene como objeto una nueva EDAR que se implantará en una parcela anexa a la actual, en el lugar de Niño do Corvo. Se trata de un proyecto de baja incidencia ya que utiliza parte de la impulsión y vertido existente, tanto en su parte terrestre como submarina.

Los trabajos de prospección se han realizado en el ámbito de ocupación de la nueva EDAR de A Illa de Arousa, así como en el tramo de nueva impulsión, tramo de nuevo de emisario terrestre y el trazado por donde discurrirá la nueva línea de MT así como su ámbito de influencia.

El ámbito de prospección, se ubica fundamentalmente en un ambiente rural y marino, discurriendo las infraestructuras proyectadas fundamentalmente por pistas asfaltadas existentes. La parcela donde se implantará la EDAR se corresponde en la actualidad con una serie de parcelas ocupadas por monte de repoblación de pino del país y eucalipto.



Teniendo en cuenta las características de las obras proyectadas y los trabajos de prospección realizados, no se han acotado zonas de limitación visual sobre las que haya que prestar especial atención durante la fase de Control y Seguimiento de la obra.

No se han documentado impactos significativos durante los trabajos de prospección, destacando la presencia en la zona de elementos arquitectónicos y etnográficos ligados a la arquitectura industrial conservera, fundamentalmente de la familia Goday.

La familia Goday, de procedencia catalana, llegó a Galicia a mediados del siglo XIX. Aquí querían continuar con la fabricación de conservas siguiendo el método de la salazón. Se ubicó en A Illa de Arousa e instaló aquí su fábrica de salazón y su vivienda.

Construidas en 1843, las instalaciones de la familia Goday estaban compuestas por la vivienda, los jardines del propietario de la factoría y la fábrica de salazones. En la vivienda se encontraban, al mismo tiempo, las oficinas de la empresa. Desde ellas, se podía supervisar el trabajo diario de la fábrica. La fábrica contaba con un muelle propio para la descarga de mercancía, el Muelle de Pau.



*Vista aérea de la Illa de Arousa con el muelle de Pau en primer término e instalaciones fabriles.*



Por tanto, teniendo en cuenta los bienes documentados y los resultados de los trabajos de prospección arqueológica, deberán establecerse las siguientes medidas correctoras y protectoras para la salvaguarda de los bienes presentes en el ámbito de estudio;

- Deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes documentados, se señalará su situación y su área de protección legal en la cartografía de obra.
- Deberá realizarse un Control y Seguimiento Arqueológico que incluya las fases de Desbroce, Replanteo y Movimientos de Tierras de las obras de referencia.
- Deberá comunicarse con antelación suficiente al equipo de arqueólogos encargados del Control y Seguimiento Arqueológico las posibles modificaciones sobre el proyecto de referencia, con el objetivo de evaluar las mismas y en previsión de que posibles elementos patrimoniales puedan resultar afectados por el establecimiento de las mismas.

Esta actuación de Seguimiento Arqueológico garantizará la adopción de las medidas correctoras establecidas, evitando las posibles alteraciones sobre los elementos patrimoniales debidas tanto al desarrollo de los trabajos, como a posibles vestigios de interés que pudiesen aparecer durante el transcurso de los mismos.

La aparición durante la fase de Control y Seguimiento Arqueológico de la obra de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, que adoptará las medidas cautelares oportunas.



Todas las actuaciones arqueológicas tendrán que ser realizadas por técnicos arqueólogos, de acuerdo con un proyecto presentado que deberá ser autorizado por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia en las condiciones estipuladas por la Lei 5/2016 do Patrimonio Cultural de Galicia y en el Decreto 199/1997 por el que se regula la actividad arqueológica en Galicia.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Vazquez Saavedra, D. (2004a): Trabajo e industrialización en la Galicia del primer tercio del siglo XX. Universidad de Barcelona

Vazquez Saavedra, D. (2004b): La organización del trabajo en la Galicia costero-conservera: el impacto de la industrialización en Illa de Arousa, 1889-1935. Universidad de Barcelona.

Carmona Badía, X. (1983a): Producción textil rural e actividades marítimo pesqueiras na Galiza, Tesis Doctoral, Dep. de Historia e Instituciones Económicas, Universidade Santiago de Compostela.

Carmona Badía, X. (1983b): "La industria conservera gallega, 1840-1905", Papeles de Economía Española, Vol. 3, pp. 177-189.

- Inventario de Xacementos Arqueolóxicos da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- Catálogo de yacimientos PXOM de Illa de Arousa.



*A Coruña.*

Arqueólogo-director del proyecto





## ANEXOS



**Sra. Directora Xeral do Patrimonio Cultural**  
**Consellería de Cultura**  
**Dirección Xeral de Patrimonio Cultural**

D. Ángel Rodríguez Castro con DNI 46901180V, y con dirección a efectos de notificación en C/Huerto Nº1A, 3ºA, 15190 A Coruña, en calidad de director del PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA, vinculado al PROYECTO: "PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA" (PONTEVEDRA).

## COMUNICA

Que deposita la memoria técnica de la referida actividad Patrimonial.

*A Coruña.*

Arqueólogo-director del proyecto



**Sra. Directora Xeral do Patrimonio Cultural**  
**Consellería de Cultura**  
**Dirección Xeral de Patrimonio Cultural**

D. Ángel Rodríguez Castro con DNI 46901180V, y con dirección a efectos de notificación en C/Huerto Nº1A, 3ªA, 15190 A Coruña, en calidad de director del PROYECTO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA INTENSIVA, vinculado al PROYECTO: "PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA" (PONTEVEDRA).

**COMUNICA**

Que durante el transcurso de la referida actividad Patrimonial no han sido documentados materiales arqueológicos por lo que no se depositará ningún material al museo designado para tal fin.

*A Coruña*

Arqueólogo-director del proyecto



**ANEXO FOTOGRÁFICO Y CARTOGRÁFICO**



*Trazado línea MT*



*Trazado línea MT*



*Parcela implantación EDAR*



*Parcela implantación EDAR*



*Tramo de nueva impulsión*



*EDAR actual*



*Tramo de nuevo emisario terrestre*



*Tramo de nuevo emisario terrestre*



Memoria de Prospección Arqueológica Intensiva  
"PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA"  
(PONTEVEDRA)

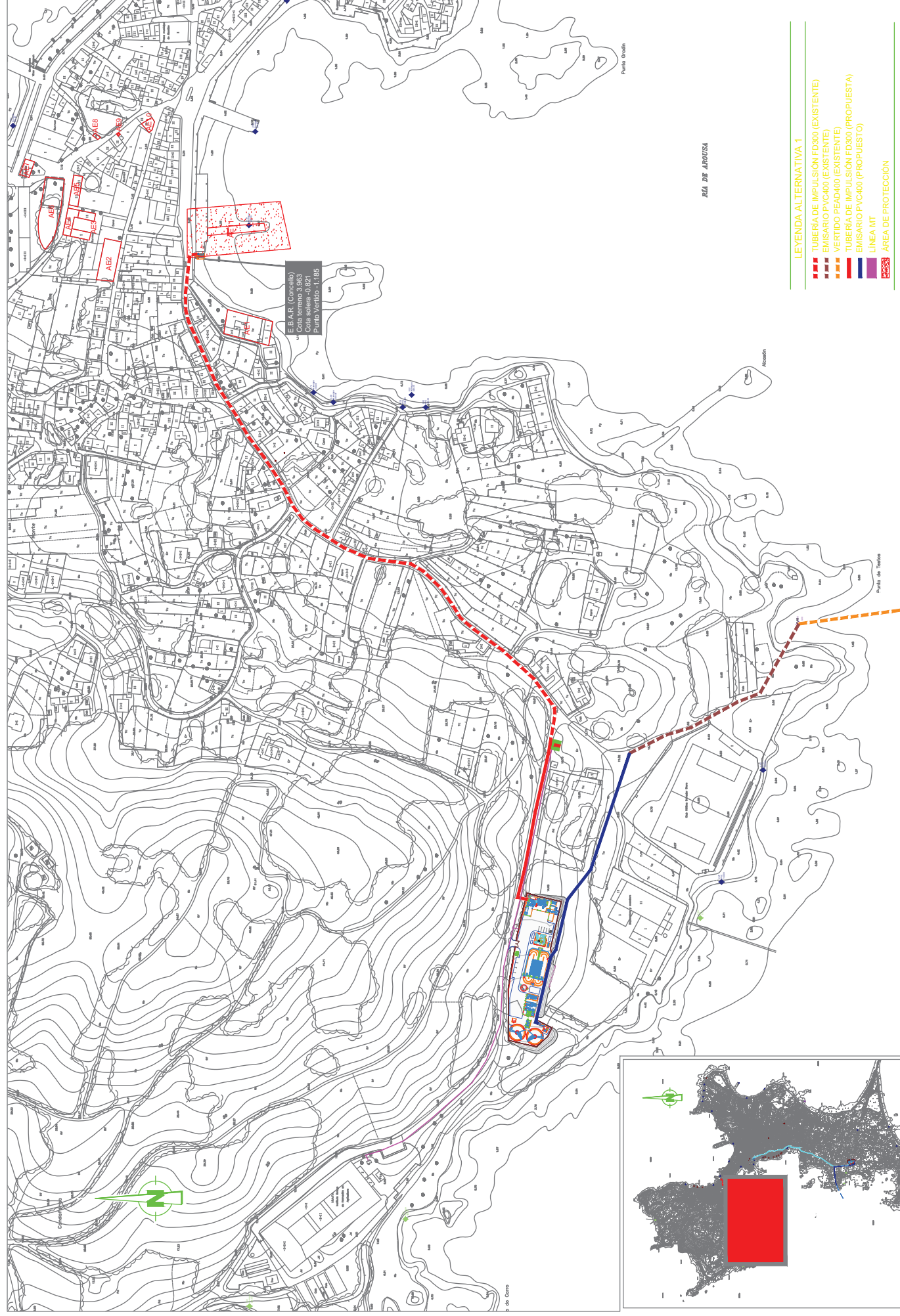


Ubicación y estado actual de la EBAR a reconfigurar



Zona de la EBAR a reconfigurar y muelle de Pau al fondo.





## ANEJO 5

### LEGISLACIÓN

## ÍNDICE

<b>1. LEGISLACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.2. AGUAS .....	3
1.3. RUIDO.....	4
1.4. RESIDUOS .....	5
1.5. INCENDIOS .....	8
1.6. VEGETACIÓN .....	9



## 1. LEGISLACIÓN

### 1.1. INTRODUCCIÓN

En objeto del presente Anejo es la identificación y descripción de los aspectos más relevantes de la legislación sectorial aplicable, identificando los requisitos que aplican al proyecto.

### 1.2. AGUAS

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas

En el artículo 57 se establece que todos **los vertidos requerirán autorización de la Administración competente**, que se otorgará con sujeción a la legislación estatal y autonómica aplicable, sin perjuicio de la concesión de ocupación de dominio público, en su caso.

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia

De acuerdo con el Artículo 4. Competencias de la Comunidad Autónoma, en el marco de la Constitución y el Estatuto de autonomía de Galicia, corresponde a la Comunidad Autónoma de Galicia entre otras, con relación al dominio público marítimo-terrestre, la intervención y control de los vertidos de aguas residuales producidos desde tierra al litoral gallego, y especialmente a las rías de Galicia.

**En el Anexo II se establecen los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia y en el Anexo III los límites de emisión de vertidos de aguas residuales a las rías de Galicia.**

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Este real decreto tiene por objeto establecer criterios básicos y homogéneos para el diseño y la implantación de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua superficiales y para el control adicional de las zonas protegidas; definir los criterios, condiciones de referencia y los límites de cambio de clase para clasificar el estado ecológico de las masas de agua; establecer las NCA de las sustancias prioritarias y preferentes para clasificar el estado de las aguas, así como definir el procedimiento para el cálculo de estas normas para los contaminantes específicos; y por último, recoger las obligaciones de intercambio de información y definir el sistema de información sobre el estado de las aguas en aras del cumplimiento de legislación que regula los derechos de acceso a la información y de participación pública.

En el Anexo IV se relacionan las Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes y en el Anexo V las Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes.

- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño en las playas próximas al vertido (E. coli y Enterococos intestinales).

**De acuerdo con el artículo 6. en las aguas de baño se controlarán analíticamente, al menos, los parámetros que figuran en el anexo I.** Mediante inspección visual se determinará la transparencia del agua y si existe contaminación o presencia de medusas, de residuos alquitranados, de cristal, de plástico, de caucho, de madera, materias flotantes, sustancias tensioactivas, restos orgánicos, y cualquier otro residuo u organismo. Asimismo, se controlarán aquellos otros parámetros que la autoridad competente considere necesarios.

**Todos estos controles se realizarán con la frecuencia que se describe el anexo IV y las especificaciones del anexo V, y sus resultados se utilizarán para construir la serie de datos sobre calidad de las aguas de baño.**

### 1.3. RUIDO

- Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia

En el Artículo 6. Calidad acústica en infraestructuras de competencia autonómica y local se establece que **las nuevas infraestructuras de competencia autonómica o local situadas en Galicia deberán respetar los valores límite de recepción establecidos en los artículos 23 y 24, del Real decreto 1367/2007.**

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En este Real Decreto se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la citada Ley; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior en determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

En el artículo 24 se establecen los valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades: **toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.**

- Real Decreto 212/2002 por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Art. 11 Deber de las máquinas que figuran en el Anexo XI de respetar los valores límite de potencia acústica establecidos en el mismo Anexo. Máquinas sujetas a LÍMITES DE POTENCIA ACÚSTICA, recogidas en el ANEXO XI: Montacargas para el transporte de materiales de construcción; Máquinas compactadoras; Motocompresores; Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano; Tornos de construcción; Topadoras; Motovolquetes; Palas hidráulicas y de cables; Palas cargadoras; Grúas móviles; Pavimentadoras; Grupos electrógenos; Grúas de torre; Grupos electrógenos de soldadura.

Art. 12 Aquellas máquinas recogidas en el ANEXO XII y que, por tanto, están sujetas únicamente al MARCADO DE EMISIÓN SONORA son: Plataformas elevadoras con motor de combustión; Desbrozadoras; Montacargas para el transporte de materiales de construcción; Compactadoras; Hormigoneras; Tornos de construcción; Máquinas de distribución, transporte y rociado de hormigón y mortero; Equipos de perforación; Equipos de carga descarga de cisternas o silos en camiones; Martillos hidráulicos; Cortadoras de juntas; Pavimentadoras; Equipo de manejo de pilotes; Colocadores de tuberías; Grupos electrógenos (> 400kw); Zanjadoras; Camiones hormigonera; Equipos de bomba de agua (no sumergibles).

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril por el que se modifica el real decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

Artículo Único. Nuevas limitaciones de potencia acústica de la maquinaria que figure en el Anexo XI.

Se establece un nuevo "Cuadro de valores límite", que sustituye al establecido en el anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, dado que se detectó que ciertos valores límites establecidos para la fase II resultaban técnicamente inviables.

#### 1.4. RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Artículo 2. Los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos.

Artículo 11.1 De acuerdo con el principio de quien contamina paga, los costes relativos a la gestión de los residuos tendrán que correr a cargo del PRODUCTOR INICIAL DE RESIDUOS, del poseedor actual o del anterior poseedor de residuos de acuerdo con lo establecido en los artículos 42 y 45.2.

Art. 17.1- Obligaciones del productor u otro poseedor inicial de residuos para asegurar el tratamiento de los mismos.

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.

**Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento. Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.**

Art. 17.4- Obligaciones del productor u otro poseedor inicial de residuos para facilitar la gestión de los mismos.

- a) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- b) Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
- c) Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente

Art. 17.6- **Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un Estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos.** Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere las 10 ton/año.

Art. 18- Obligaciones del productor:

1. Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo.

Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

2. No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

3. Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

Art. 29.1, 3 y 4- Sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa de carácter sectorial, deberán presentar una Comunicación previa al inicio de sus actividades ante el órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma donde estén ubicadas, las entidades o empresas que se encuentren en alguno de los supuestos siguientes: a) instalación, ampliación, modificación sustancial o traslado de industrias o actividades que produzcan residuos peligrosos, o que generen más de 1000 t/año de residuos no peligrosos; b) realización de actividades que estén exentas de autorización según lo establecido en el artículo 28.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición. 1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones: a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Art.5.3 La ENTREGA de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un DOCUMENTO, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Art.5.4 El POSEEDOR de los residuos estará OBLIGADO, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Art.5.5 Los residuos de construcción y demolición DEBERÁN SEPARARSE en las fracciones que se indican en el art. 5.5, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades establecidas por la presente disposición.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá

encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido,

- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

**La constructora o los subcontratistas que generen residuos de demolición y construcción (RCD) deberán estar dados de alta como productores de residuos**

## 1.5. INCENDIOS

- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia

Artículo 11. Zonas de alto riesgo de incendio.

1. A los efectos de la presente ley, y en base a los criterios de la información histórica y los datos estadísticos sobre la ocurrencia de incendios forestales, vulnerabilidad poblacional, amenazas a los ecosistemas forestales y protección del suelo frente a la erosión, se determinarán las zonas de alto riesgo de incendio forestal existentes en el territorio.

2. Las zonas de alto riesgo de incendio forestal son las superficies donde se reconoce como prioritaria la aplicación de medidas más rigurosas de defensa contra los incendios forestales ante el elevado riesgo de incendio, por la especial frecuencia o virulencia de los incendios forestales o por la importancia de los valores amenazados.

3. Estas zonas serán identificadas y delimitadas a nivel de parroquia y ayuntamiento en el Plan de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia y en los planes de prevención y defensa contra los incendios forestales de distrito regulados en los artículos 14 y 15 de la presente Ley.

4. La planificación de las actuaciones preventivas y de defensa que se elabore para estas zonas de alto riesgo de incendio se integrará en los planes de prevención y defensa contra los incendios forestales de distrito. La ejecución de los trabajos incluidos en los planes de defensa de las zonas de alto riesgo de incendio será considerada de interés general.

5. Las zonas de alto riesgo de incendio serán declaradas por orden de la consejería con competencia en materia forestal.

De acuerdo con la información del PLADIGA (Plan de prevención y defensa contra incendios forestales de Galicia), el concello de A Illa de Arousa pertenece al Distrito Forestal XIX. Caldas - O Salnés, Demarcación

de Caldas - O Salnés. **El concello de A Illa de Arousa no está incluido en el listado de Parroquias de Alta Actividade Incendiaria, pero si está clasificada como zona de alto riesgo (ZAR).**

## 1.6. V E G E T A C I Ó N

- Ley 5/2017, de 19 de octubre, de fomento de la implantación de iniciativas empresariales en Galicia.

La ley 5/2017, de 19 de octubre, de fomento de la implantación de iniciativas empresariales en Galicia, modificó la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia, por lo que la competencia para el otorgamiento de la autorización autonómica para las talas de árboles en servidumbre de protección corresponde ahora al órgano forestal, conforme al procedimiento previsto en su normativa específica.

En consecuencia, este cambio normativo derivado de la potestad de autoorganización de la Administración autonómica, por el que se regula una única autorización del órgano forestal que unifique la protección del litoral y la protección forestal, determina que no resulte de aplicación para los aprovechamientos forestales en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre lo dispuesto en este decreto, por lo que deberá estarse a lo dispuesto en la normativa sectorial específica, en el marco de la normativa básica estatal en materia de costas.

- Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.

Artículo 94. Aprovechamientos en las zonas de servidumbre y policía de dominio público.

1. Cualquier aprovechamiento forestal que se produzca en la zona de servidumbre de dominio público no forestal no requerirá autorización del órgano forestal, sin perjuicio de las autorizaciones preceptivas por otra normativa que le sea de aplicación.

2. En los terrenos forestales incluidos en la zona de policía de dominio público, excluidos los referidos en el apartado anterior, cuando únicamente fuese necesaria la autorización de la Administración general de la Comunidad Autónoma o entidades públicas instrumentales dependientes de la misma, la solicitud de autorización tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Si los terrenos forestales contasen con un instrumento de ordenación o gestión forestal aprobado por la Administración forestal, se aplicará lo dispuesto en el artículo 81.3 de la presente Ley.

b) Cuando careciesen de dicho instrumento de ordenación o gestión aprobado, se aplicará lo dispuesto en el artículo 92.4 de la presente Ley.

Artículo 92.4. En el supuesto de que los montes o terrenos forestales estuvieran poblados con especies del anexo 1, o formasen parte de espacios sujetos a algún régimen de protección, la resolución relativa a

la autorización de corta habrá de dictarse en el plazo de cuarenta y cinco días, a contar desde la entrada de la solicitud en el registro del órgano competente para resolver.

Recibida la solicitud de autorización, el órgano inferior competente en materia forestal por razón del territorio requerirá los pertinentes informes de las administraciones sectoriales correspondientes. Transcurridos veinte días desde que este órgano solicitase dichos informes, se entenderá que son positivos de no haber contestación expresa, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 29 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, continuándose con la tramitación de la autorización solicitada.

- ORDEN de 20 de abril de 2018 por la que se modifican los anexos II, III y VI del Decreto 50/2014, de 10 de abril, por el que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de corcho, de pastos y micológicos en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia y el contenido, organización y funcionamiento del Registro de Empresas del Sector Forestal, y se regulan los procedimientos de autorización, declaración responsable y comunicación final de aprovechamientos madereros

Esta orden tiene por objeto la aprobación de los modelos normalizados de solicitud de autorización, declaración responsable y comunicación final de aprovechamientos madereros en montes de gestión privada, que se recogen como anexos II, III y VI de esta orden, que vienen a modificar y sustituir a los actuales anexos II, III y VI del Decreto 50/2014, de 10 de abril, por el que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de corcho, de pastos y micológicos en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia y el contenido, organización y funcionamiento del Registro de Empresas del Sector Forestal.

2. Los procedimientos regulados en esta orden se habilitarán en la sede electrónica de la Xunta de Galicia en la dirección <https://sede.xunta.gal> y figurarán en la guía de procedimientos y servicios regulada en la Orden de 12 de enero de 2012 con los siguientes códigos:

- a) Declaración responsable para aprovechamientos madereros y leñosos en montes o terrenos forestales de gestión privada: MR604H (anexo II).
- b) Autorización para aprovechamientos madereros y leñosos en montes o terrenos forestales de gestión privada: MR604I (anexo III).
- c) Comunicación final de aprovechamientos madereros y leñosos en montes o terrenos forestales de gestión privada: MR604C (anexo VI).

Artículo 2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación serán los aprovechamientos madereros que se efectúen dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

## ANEJO 6

### ESTUDIO DE RUIDOS

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA APLICABLE</b> .....	<b>3</b>
2.1. MARCO LEGISLATIVO ACTUAL.....	3
2.2. NORMAS DE CÁLCULO PARA LA PREDICCIÓN ACÚSTICA.....	4
<b>3. FUENTES EMISORAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN: INVENTARIO, POTENCIAS Y JUSTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES</b> .....	<b>5</b>
<b>4. PREDICCIÓN DE LOS NIVELES ACÚSTICOS AMBIENTALES, NOCTURNO Y DIURNO. ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO EN FASE DE EXPLOTACIÓN</b> .....	<b>9</b>
4.1. REALIZACIÓN DEL MODELO .....	9
4.1.1. RECOPIACIÓN Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN .....	9
4.1.2. CREACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO.....	10
4.1.3. REPRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA .....	10
4.1.3.1. Emplazamiento alternativa 1 .....	12
4.1.3.2. Emplazamiento alternativa 2 .....	17
<b>5. MEDIDAS PREVENTIVO CORRECTORAS</b> .....	<b>23</b>
5.1. COMPROBACIÓN DE LAS CONDICIONES DE AISLAMIENTO .....	23
5.2. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS NECESARIAS .....	23

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de ruido que a continuación se presenta tiene por objeto comprobar la situación acústica que se generará (situación operacional) en el entorno de la EDAR (considerando la situación en los dos emplazamientos), verificando si esta actuación cumple con lo establecido en la normativa vigente.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

### 2.1. MARCO LEGISLATIVO ACTUAL

A la hora de realizar este estudio así como el presente informe, se han tenido en cuenta las siguientes normativas y resoluciones:

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.**
- **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Decreto 106/2015**, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia
- **Orden de 26 de noviembre de 2018** por la que se aprueba la propuesta de Ordenanza de protección contra la contaminación acústica de Galicia

Para la comprobación de la situación acústica se tendrá en cuenta lo establecido Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia, ya que establece en su artículo 6 lo siguiente:

*Las nuevas infraestructuras de competencia autonómica o local situadas en Galicia deberán respetar los valores límite de recepción establecidos en los artículos 23 y 24, del Real decreto 1367/2007.*

El **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la citada Ley; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose

el espacio interior en determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

En el artículo 24 se establecen los *valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades: toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.*

La EDAR por lo tanto se considera una nueva actividad y está sujeta a los valores límite establecidos en dicha tabla B1 que se adjunta a continuación.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	Lk,d	Lk,e	Lk,n
e Sectorios del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a Sectorios del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d Sectorios del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	60	60	50
c Sectorios del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b Sectorios del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Tabla 1. valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades para las distintas áreas acústicas definidas.

La **Orden de 26 de noviembre de 2018 por la que se aprueba la propuesta de Ordenanza de protección contra la contaminación acústica de Galicia** se aplicará de acuerdo con su artículo único, de forma total o parcial, en aquellos ayuntamientos que así lo acuerden, de conformidad con la normativa de régimen local, y previa tramitación que garantice la adecuación a los procedimientos establecidos en dicha normativa. El concello de A Illa de Arousa no tiene aprobado actualmente nada en este sentido.

### 2.2. NORMAS DE CÁLCULO PARA LA PREDICCIÓN ACÚSTICA

Los métodos de cálculo recomendados para realizar simulaciones acústicas en ambiente exterior son los establecidos en el apartado 2, del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

En concreto, para este proyecto el modelo predictivo de propagación acústica ha sido realizado con el software de modelización acústica iNoise® (Noise Prediction for Industry and Wind Turbines) de DGMR software, el cual cumple con los estándares de las normas de referencia: ISO 9613 y ISO/TR 17534-3:2015.

En particular, para la elaboración de las simulaciones acústicas se han empleado los métodos de cálculo siguientes:

- El método de ruido industrial ISO 9613 ½, aplicado para simular el ruido producido por los distintos focos sonoros de la EDAR.

No se incluye el método de simulación para ruido de tráfico rodado en el interior de la EDAR puesto que el conjunto de vehículos asociado al funcionamiento normal de la planta generará un impacto acústico despreciable.

### 3. FUENTES EMISORAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN: INVENTARIO, POTENCIAS Y JUSTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES

Los focos sonoros que afectarán al área de estudio en la fase de explotación, es decir, cuando entre en funcionamiento la EDAR, serán el conjunto de instalaciones de la actividad y el tráfico vehicular asociado a la misma.

La información reflejada en este apartado deriva tanto de los datos de los fabricantes de los equipos incluidos en el proyecto constructivo como de estimaciones y mediciones facilitadas por el cliente. Los niveles de inmisión de las fuentes sonoras que se presentan en este capítulo se corresponden con los valores que se registrarían en ambiente exterior a 1 metro de distancia de la fuente emisora, es decir, los niveles de presión sonora (NPS) a un metro.

Para proceder a la enumeración de los focos sonoros que estarán presentes en la fase de explotación, primeramente, se presentará un esquema general de la planta en el que se identifican los distintos edificios e instalaciones de la EDAR, para luego detallar el listado de focos sonoros relacionados con cada uno de ellos.

Servicios de ingeniería para la elaboración del estudio de alternativas, estudios ambientales y la redacción del proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa. ACE/807.1/19/PROY/01

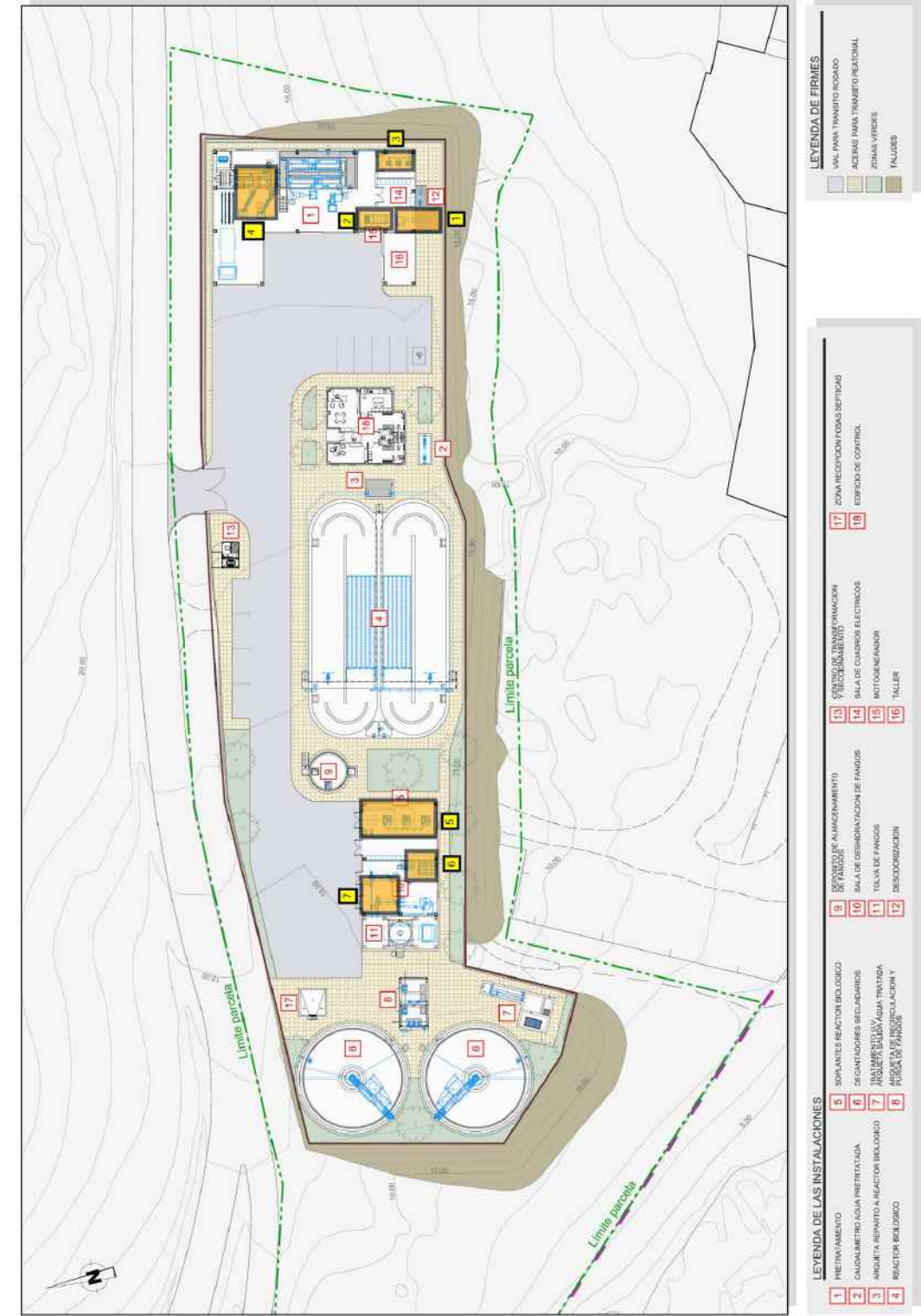


Imagen 1. Focos sonoros Alternativa 1





Imagen 2. Focos sonoros Alternativa 2.

CÓDIGO	LEYENDA INSTALACIONES	Nº EQUIPOS	NPS A 1 M (DB A)	OBSERVACIONES
1	Desodorización	1	88 db	En edificio
2	Grupo generador de emergencia	1	68 db	En edificio
3	Soplantes pretratamiento	2 + 1	66 db	En edificio
4	Prensa de residuos	2	61 db	En edificio
5	Soplantes biológico	2+1	72 dB	En edificio
6	Bombas deshidratación	2 + 1	65 dB	En edificio
7	Tornillos deshidratación	2	64 dB	En edificio

Tabla 2. Listado de focos sonoros y nivel de emisión de los mismos.

Nota: los fabricantes de los equipos actualmente sólo incluyen información sobre la potencia global de emisión. Se ha usado este valor para todas las bandas de frecuencia, por lo que el nivel de presión sonora simulado será superior al que realmente se generará.

#### ➤ Información adicional

El edificio de pretratamiento (focos 1,2,3 y 4) se plantea con cerramiento panel prefabricado de hormigón de 20 cm. con RA (índice global de reducción acústica ponderado) de 57, mientras que la cubierta será de panel sándwich de 50 mm. de espesor con lana de roca de alta densidad y RA de 31,60.

Para el edificio industrial de deshidratación (focos 5,6 y 7) se plantea como cerramiento panel prefabricado de hormigón de 20 cm. con RA (índice global de reducción acústica ponderado) de 57, con cubierta plana, que tiene al menos el mismo índice.

Además, los cerramientos externos están desvinculados de la solera en la que se apoya la distinta maquinaria, evitando así la transmisión de vibraciones. También se equipará a dicho edificio con puertas con muelle de retorno para garantizar que, mientras la maquinaria esté en funcionamiento, todas las puertas y ventanas del edificio están cerradas.

Por otro lado, **el tráfico vehicular asociado al funcionamiento normal de la planta** no es necesario tenerlo en cuenta para el estudio de impacto acústico de la nueva actividad debido a que el volumen de tráfico generado no supone un incremento notable sobre el actual tráfico del vial de acceso a la EDAR y, por lo tanto, el ruido asociado es despreciable.

## 4. PREDICCIÓN DE LOS NIVELES ACÚSTICOS AMBIENTALES, NOCTURNO Y DIURNO. ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En base a toda la información recogida en los apartados anteriores, se ha procedido a realizar la predicción de los niveles acústicos ambientales generados por la EDAR en la fase de explotación (para los dos emplazamientos seleccionados). Para ello, la metodología llevada a cabo ha consistido en generar un modelo digital del terreno (MDT) de la situación actual para posteriormente introducir los cambios previstos de acuerdo al proyecto.

Para obtener los niveles de inmisión a partir de un software predictivo, el modelo acústico se caracteriza de manera que refleje el escenario más desfavorable posible. Esto es, se considera que los focos sonoros están continuamente en el régimen de funcionamiento en el cual la potencia acústica es máxima.

Por otro lado, para evaluar los niveles de emisión obtenidos con los límites dispuestos en la normativa de referencia, se procede de la siguiente manera. Debido a que el funcionamiento de la EDAR se extiende durante las 24 horas del día, se tendrán en cuenta el período temporal en el que los límites sonoros recogidos en la normativa sean más restrictivos. Siguiendo este procedimiento, el período que se ha analizado es el período noche (desde las 22:00 a las 8:00 horas).

Una vez hechas estas aclaraciones previas, a continuación se detallan los pasos seguidos para realizar dicho estudio y las conclusiones extraídas del mismo.

### 4.1. REALIZACIÓN DEL MODELO

La metodología seguida para el desarrollo de los trabajos se estructura en tres fases que se describen a continuación:

#### 4.1.1. RECOPIACIÓN Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN

Primeramente se ha recopilado toda la información necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos. Entre la información obtenida, se encuentra la siguiente:

- Detalles del Proyecto EDAR A Illa de Arousa:
  - Incluye información sobre la actividad: horarios, focos sonoros, potencias acústicas, ubicación de elementos, etc.
  - Planos de ubicación de la zona de estudio, con información sobre edificios, barreras, obstáculos y curvas de nivel.

#### 4.1.2. CREACIÓN DEL MODELO PREDICTIVO

A partir de la documentación recopilada y de cartografía propia, se ha realizado un modelo del entorno en el que se ubica la EDAR. En dicho modelo se han trazado los edificios presentes en la zona, las curvas de nivel y el resto de información cartográfica de interés.

El modelo predictivo ha sido realizado con el software de modelización acústica iNoise® (Noise Prediction for Industry and Wind Turbines) de DGMR software, el cual cumple con los estándares de las normas de referencia: ISO 9613 y ISO/TR 17534-3:2015. Para las simulaciones acústicas se ha empleado el método ISO 9613 1/2, comúnmente usado para el cálculo predictivo de ruido industrial.

#### 4.1.3. REPRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

Para obtener la representación gráfica de los niveles sonoros que caracterizarán la situación acústica en el entorno de la EDAR, partiendo del modelo predictivo creado, se han definido las características acústicas necesarias para llevar a cabo la simulación.

Tal y como se apuntaba anteriormente para simular las fuentes de ruido se ha supuesto siempre el caso más desfavorable, es decir, funcionamiento continuo de toda la maquinaria en régimen de máxima emisión acústica. Para el cálculo de la potencia de emisión que caracteriza a cada foco, se ha partido de los Niveles de Presión Sonora a un metro facilitados por el cliente, y se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$LW = L_{pf} + 10 * \log (S/S_0) \text{ dBA}$$

Además, en la caracterización de la potencia de emisión de las fuentes de ruido se han considerado los apantallamientos producidos por los edificios de la EDAR cuando éstas se encontraban ubicadas dentro de los mismos.

A continuación, se han configurado los siguientes parámetros generales:

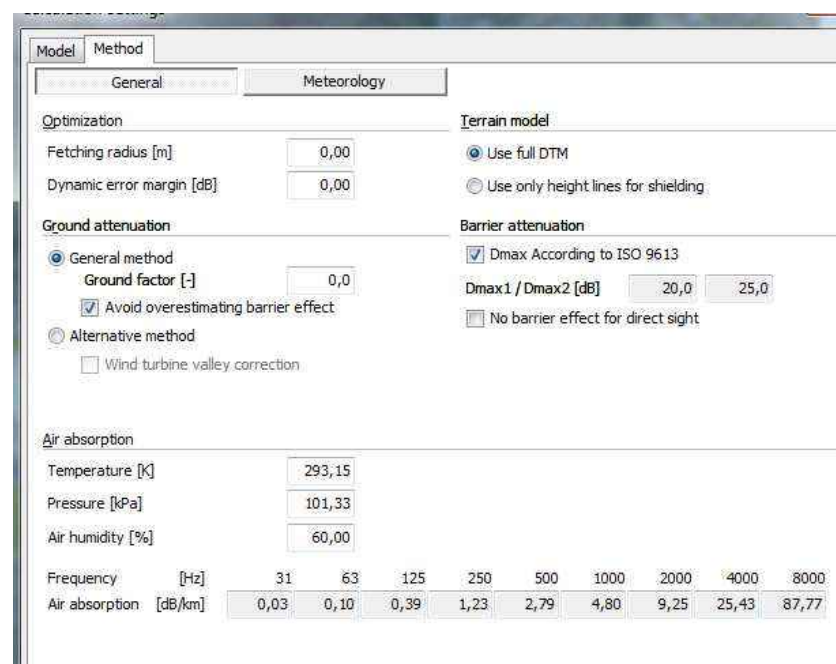


Imagen 3. Parámetros generales software de modelización acústica iNoise

Finalmente se ha definido una malla de puntos receptores a una altura de 4 metros y con un paso menor de 5 metros para representar las curvas isófonas que caracterizarán la situación acústica futura.

Tal y como se ha indicado en la sección de normativa, los objetivos de calidad acústica que se tendrán en cuenta para la evaluación del impacto ambiental de la actividad son los recogidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas; y los recogidos en la tabla puesto que los límites que recoge son más restrictivos que los expuestos en la normativa autonómica. Por lo tanto, la tabla de referencia es la siguiente:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	Lk,d	Lk,e	Lk,n
Uso sanitario, docente o cultural	50	50	40
Uso residencial	55	55	45
Uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
Uso terciario distinto al recreativo y de espectáculos	60	60	50
Uso industrial	65	65	55

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Dado que la EDAR tienen un horario de funcionamiento continuo durante las 24 horas del día, el mapa de niveles de inmisión calculado será válido para cualquiera de los períodos definidos por la ley: día (o día y tarde) y noche, ya que se ha supuesto siempre el escenario más desfavorable.

El mapa de los niveles sonoros estimados para la fase de explotación para ambos emplazamientos en condiciones más desfavorables se puede observar en el Anexo 1 del presente documento si bien a continuación se presenta una imagen previa.

#### 4.1.3.1.EMPLAZAMIENTO ALTERNATIVA 1

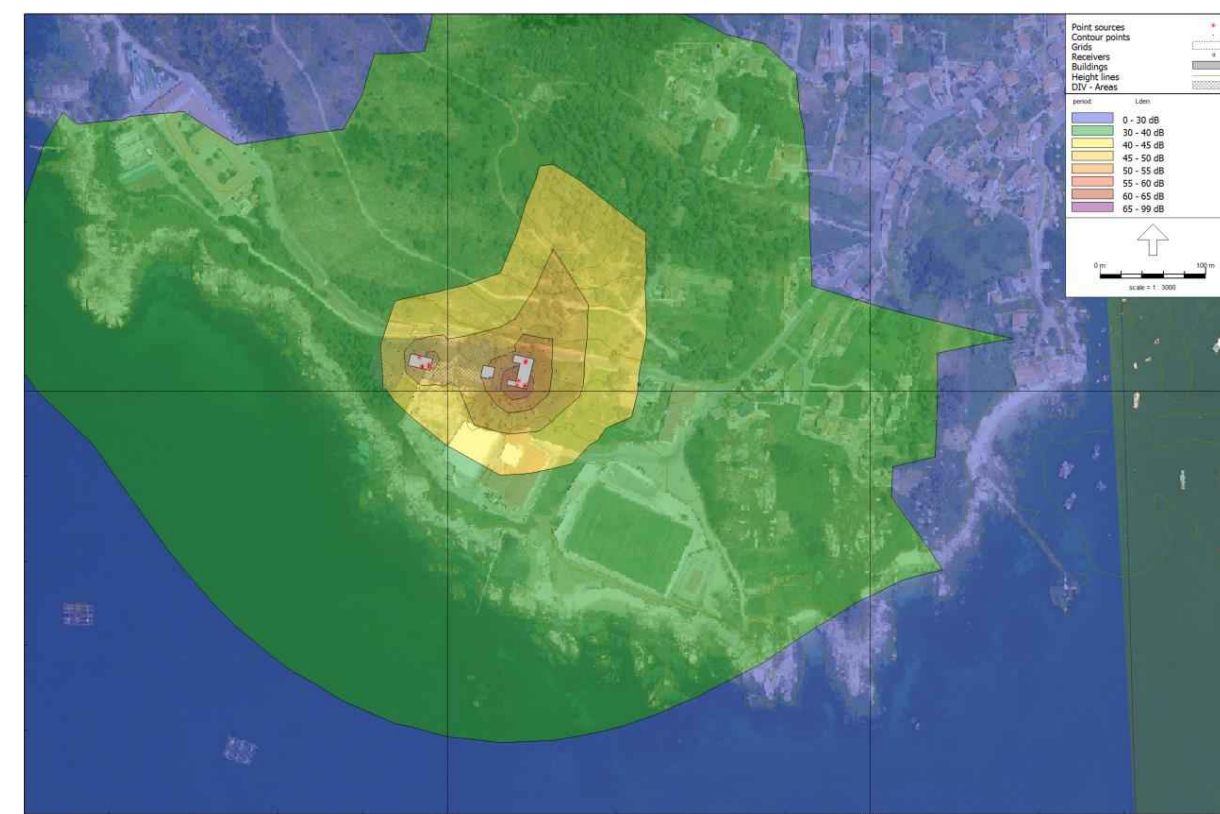


Imagen 4. Nivel de inmisión de la actividad. Emplazamiento Alternativa 1

Del mapa de curvas isófonas anterior se puede extraer que la actividad no genera apenas impacto sobre su entorno si bien se analizará en profundidad la afección sobre el entorno.

Como se observa, el ruido provocado por la EDAR en un radio de 100 metros se encuentra entre 45-50 dB, considerando el caso más desfavorable.

A continuación se va a evaluar el nivel de ruido que llegará a los diferentes receptores, en función del tipo de área acústica del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	<b>39,6 dB</b>
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	<b>39,7 dB</b>
Fábrica 1	Industrial	65	65	55	<b>46,1 dB</b>

Tabla 4. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos. Alternativa 1.

Como se ha señalado la simulación se ha realizado para el escenario más desfavorable, por lo que durante el normal funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

De este modo, a priori no es necesaria la definición de medidas correctoras adicionales contra la contaminación acústica.

Se adjunta a continuación las tablas de detalle con los niveles de ruido esperados en el entorno de las dos viviendas más cercanas, así como de la industria.

Como se puede apreciar, los valores obtenidos con el modelo quedan claramente por debajo de los umbrales establecidos en niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Casa 1</b>	<b>509781,24</b>	<b>4712006,53</b>	<b>33,2</b>	<b>33,2</b>	<b>33,2</b>	<b>39,6</b>	<b>33,2</b>
Bombas deshidratación 1	509575,73	4712023,31	4,7	4,7	4,7	11,1	4,7
Bombas deshidratación 2	509576,37	4712023,19	4,5	4,5	4,5	10,9	4,5
Grupo generador de emergencia	509667,27	4712010,1	13,2	13,2	13,2	19,6	13,2
Prensa de Residuos 1	509674,11	4712029,05	7,1	7,1	7,1	13,5	7,1
Prensa de Residuos 1	509673,96	4712027,2	6,9	6,9	6,9	13,3	6,9
Soplante Biológico 1	509582,16	4712022,96	9,6	9,6	9,6	16	9,6
Soplante Biológico 2	509582,62	4712025,66	9,9	9,9	9,9	16,3	9,9
Soplantes pretratamiento	509673,18	4712004,42	9,4	9,4	9,4	15,8	9,4
Soplantes pretratamiento 2	509673,54	4712005,98	9,4	9,4	9,4	15,8	9,4
Tornillo deshidratación 1	509573,27	4712032,11	5,3	5,3	5,3	11,7	5,3
Ventilador desodorización	509665,65	4712006,1	33,1	33,1	33,1	39,5	33,1



Tabla 5. Niveles de ruido esperados Casa 1.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Casa 2</b>	<b>509790,69</b>	<b>4712085,11</b>	<b>33,3</b>	<b>33,3</b>	<b>33,3</b>	<b>39,7</b>	<b>33,3</b>
Bombas deshidratación 1	509575,73	4712023,31	8,3	8,3	8,3	14,7	8,3
Bombas deshidratación 2	509576,37	4712023,19	8,1	8,1	8,1	14,5	8,1
Grupo generador de emergencia	509667,27	4712010,1	13,2	13,2	13,2	19,6	13,2
Prensa de Residuos 1	509674,11	4712029,05	5,6	5,6	5,6	12	5,6
Prensa de Residuos 1	509673,96	4712027,2	6,4	6,4	6,4	12,8	6,4
Soplante Biológico 1	509582,16	4712022,96	12,9	12,9	12,9	19,3	12,9
Soplante Biológico 2	509582,62	4712025,66	13,3	13,3	13,3	19,7	13,3
Soplantes pretratamiento	509673,18	4712004,42	8,1	8,1	8,1	14,5	8,1
Soplantes pretratamiento 2	509673,54	4712005,98	8,1	8,1	8,1	14,5	8,1
Tornillo deshidratación 1	509573,27	4712032,11	2,2	2,2	2,2	8,6	2,2
Ventilador desodorización	509665,65	4712006,1	33	33	33	39,4	33



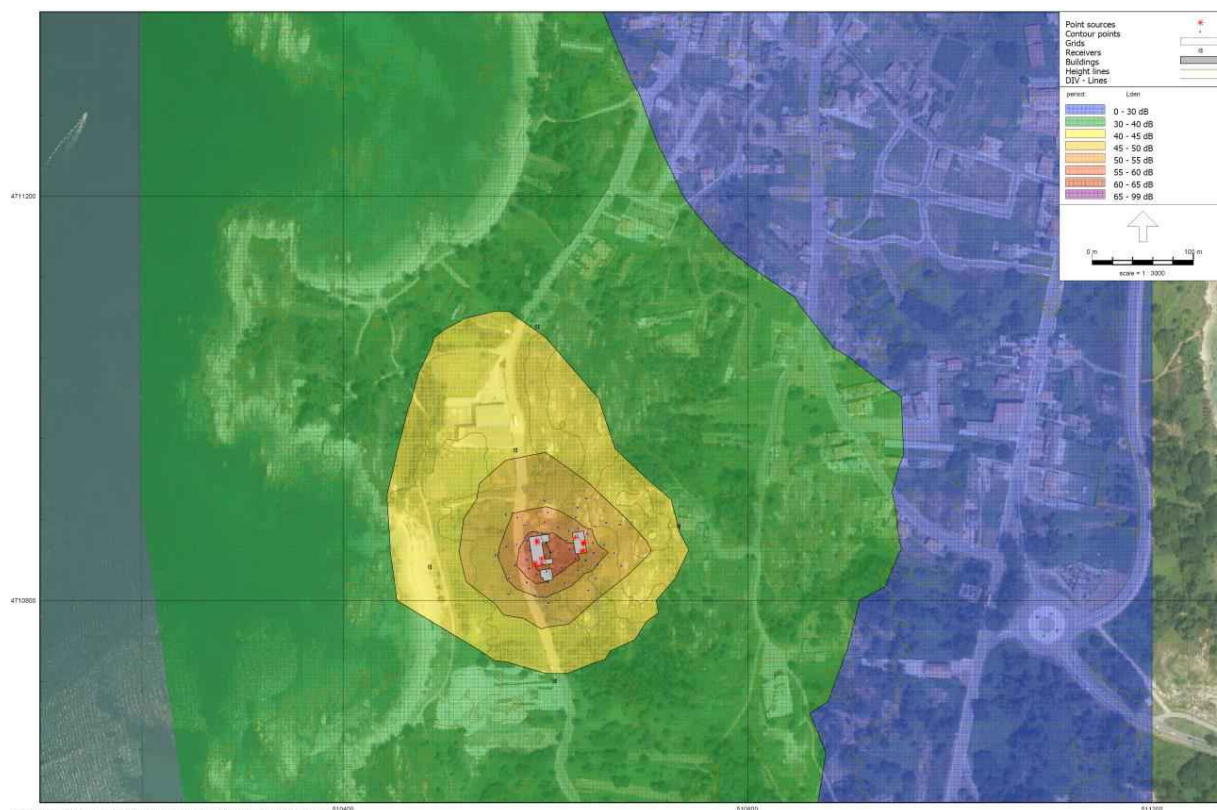
Tabla 6. Niveles de ruido esperados Casa 2.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Fábrica</b>	<b>509667,43</b>	<b>4711965,98</b>	<b>39,7</b>	<b>39,7</b>	<b>39,7</b>	<b>46,1</b>	<b>39,7</b>
Bombas deshidratación 1	509575,73	4712023,31	10,6	10,6	10,6	17	10,6
Bombas deshidratación 2	509576,37	4712023,19	10,7	10,7	10,7	17,1	10,7
Grupo generador de emergencia	509667,27	4712010,1	19,8	19,8	19,8	26,2	19,8
Prensa de Residuos 1	509674,11	4712029,05	12,6	12,6	12,6	19	12,6
Prensa de Residuos 1	509673,96	4712027,2	12,6	12,6	12,6	19	12,6
Soplante Biológico 1	509582,16	4712022,96	17,6	17,6	17,6	24	17,6
Soplante Biológico 2	509582,62	4712025,66	17,8	17,8	17,8	24,2	17,8
Soplantes pretratamiento	509673,18	4712004,42	17,8	17,8	17,8	24,2	17,8
Soplantes pretratamiento 2	509673,54	4712005,98	17,8	17,8	17,8	24,2	17,8
Tornillo deshidratación 1	509573,27	4712032,11	12,1	12,1	12,1	18,5	12,1
Ventilador desodorización	509665,65	4712006,1	39,5	39,5	39,5	45,9	39,5



Tabla 7. Niveles de ruido esperados Industria 1.

#### 4.1.3.2.EMPLAZAMIENTO ALTERNATIVA 2



A continuación se va a evaluar el nivel de ruido que llegará a los diferentes receptores, en función del tipo de área acústica del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

RECEPTORES	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	VALORES LÍMITE			VALORES ESTIMADOS
		DÍA	TARDE	NOCHE	
Casa 1	Uso residencial	55	55	45	<b>41,3 dB</b>
Casa 2	Uso residencial	55	55	45	<b>40,8 dB</b>
Industria 1	Industrial	65	65	55	<b>44,9 dB</b>
Industria 2	Industrial	65	65	55	<b>39 dB</b>
Playa	Uso terciario distinto al recreativo y de espectáculos	60	60	50	<b>41,9 dB</b>

Tabla 8. Niveles de ruido esperados en los puntos más cercanos. Alternativa 2.

Como se ha señalado la simulación se ha realizado para el escenario más desfavorable, por lo que durante el normal funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado por la EDAR en relación con las viviendas e industrias más cercanas está dentro de los niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

De este modo, a priori no es necesaria la definición de medidas correctoras adicionales contra la contaminación acústica.

Se adjunta a continuación las tablas de detalle con los niveles de ruido esperados en el entorno de las dos viviendas más cercanas, de las dos industrias y de la playa.

Como se puede apreciar, los valores obtenidos con el modelo quedan claramente por debajo de los umbrales establecidos en niveles establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Casa 1</b>	<b>510731,51</b>	<b>4710873,53</b>	<b>34,9</b>	<b>34,9</b>	<b>34,9</b>	<b>41,3</b>	<b>34,9</b>
Bombas deshidratación 1	510638,05	4710856,66	11,5	11,5	11,5	17,9	11,5
Bombas deshidratación 2	510637,13	4710856,53	11,9	11,9	11,9	18,3	11,9
Grupo generador de emergencia	510595,93	4710841,3	10,8	10,8	10,8	17,2	10,8
Prensa de Residuos 1	510591,4	4710859,04	7,6	7,6	7,6	14	7,6
Prensa de Residuos 1	510591,72	4710857,22	7,6	7,6	7,6	14	7,6
Soplante Biológico 1	510638,19	4710849,44	18,8	18,8	18,8	25,2	18,8
Soplante Biológico 2	510635,55	4710848,7	19,8	19,8	19,8	26,2	19,8
Soplantes pretratamiento	510589,97	4710835,28	13,2	13,2	13,2	19,6	13,2
Soplantes pretratamiento 2	510589,71	4710836,96	13,2	13,2	13,2	19,6	13,2
Tornillo deshidratación 1	510629,9	4710862,35	13,1	13,1	13,1	19,5	13,1
Ventilador desodorización	510596,35	4710836,23	34,4	34,4	34,4	40,8	34,4

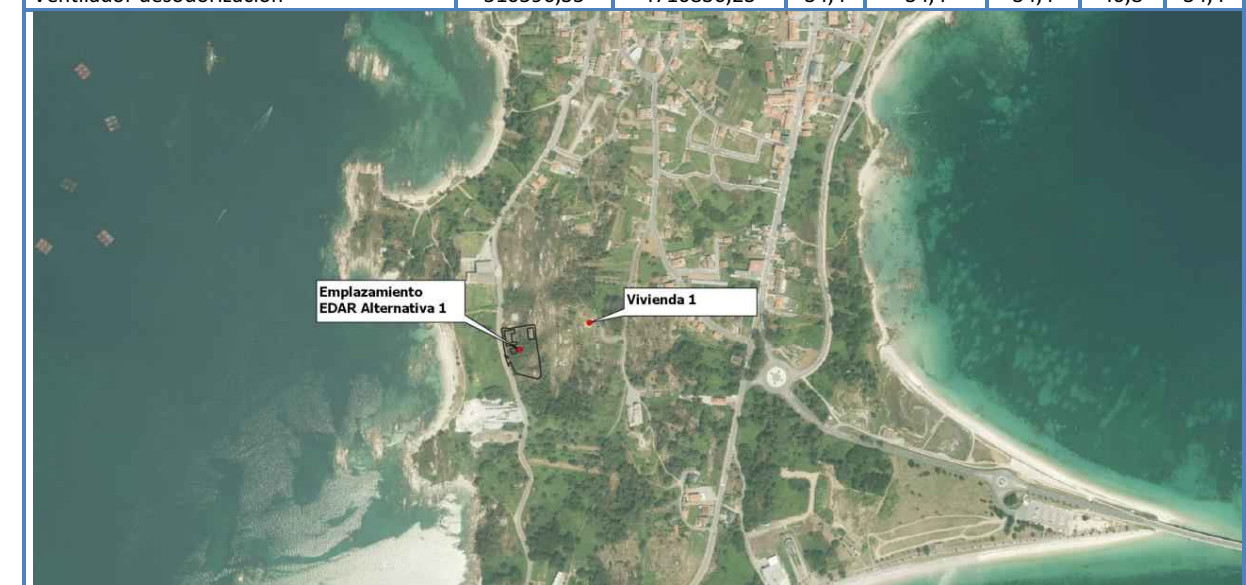


Tabla 9. Niveles de ruido esperados Casa 1.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Casa 2</b>	<b>510591,4</b>	<b>4711070,77</b>	<b>34,4</b>	<b>34,4</b>	<b>34,4</b>	<b>40,8</b>	<b>34,4</b>
Bombas deshidratación 1	510638,05	4710856,66	9	9	9	15,4	9
Bombas deshidratación 2	510637,13	4710856,53	8,9	8,9	8,9	15,3	8,9
Grupo generador de emergencia	510595,93	4710841,3	13,8	13,8	13,8	20,2	13,8
Prensa de Residuos 1	510591,4	4710859,04	3,1	3,1	3,1	9,5	3,1
Prensa de Residuos 1	510591,72	4710857,22	3,8	3,8	3,8	10,2	3,8
Soplante Biológico 1	510638,19	4710849,44	16,9	16,9	16,9	23,3	16,9
Soplante Biológico 2	510635,55	4710848,7	16,6	16,6	16,6	23	16,6
Soplantes pretratamiento	510589,97	4710835,28	11,8	11,8	11,8	18,2	11,8
Soplantes pretratamiento 2	510589,71	4710836,96	11,7	11,7	11,7	18,1	11,7
Tornillo deshidratación 1	510629,9	4710862,35	5,8	5,8	5,8	12,2	5,8
Ventilador desodorización	510596,35	4710836,23	34,2	34,2	34,2	40,6	34,2



Tabla 10. Niveles de ruido esperados Casa 2.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Fábrica 1</b>	<b>510570,18</b>	<b>4710948,62</b>	<b>38,5</b>	<b>38,5</b>	<b>38,5</b>	<b>44,9</b>	<b>38,5</b>
Bombas deshidratación 1	510638,05	4710856,66	13	13	13	19,4	13
Bombas deshidratación 2	510637,13	4710856,53	12,9	12,9	12,9	19,3	12,9
Grupo generador de emergencia	510595,93	4710841,3	18,2	18,2	18,2	24,6	18,2
Prensa de Residuos 1	510591,4	4710859,04	8,9	8,9	8,9	15,3	8,9
Prensa de Residuos 1	510591,72	4710857,22	9,4	9,4	9,4	15,8	9,4
Soplante Biológico 1	510638,19	4710849,44	20,3	20,3	20,3	26,7	20,3
Soplante Biológico 2	510635,55	4710848,7	19,4	19,4	19,4	25,8	19,4
Soplantes pretratamiento	510589,97	4710835,28	15,9	15,9	15,9	22,3	15,9
Soplantes pretratamiento 2	510589,71	4710836,96	15,9	15,9	15,9	22,3	15,9
Tornillo deshidratación 1	510629,9	4710862,35	10,5	10,5	10,5	16,9	10,5
Ventilador desodorización	510596,35	4710836,23	38,2	38,2	38,2	44,6	38,2



Tabla 11. Niveles de ruido esperados Fábrica 1.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Fábrica 2</b>	<b>510608,95</b>	<b>4710720,41</b>	<b>32,6</b>	<b>32,6</b>	<b>32,6</b>	<b>39</b>	<b>32,6</b>
Bombas deshidratación 1	510638,05	4710856,66	11,1	11,1	11,1	17,5	11,1
Bombas deshidratación 2	510637,13	4710856,53	11	11	11	17,4	11
Grupo generador de emergencia	510595,93	4710841,3	14,2	14,2	14,2	20,6	14,2
Prensa de Residuos 1	510591,4	4710859,04	9,4	9,4	9,4	15,8	9,4
Prensa de Residuos 1	510591,72	4710857,22	9,3	9,3	9,3	15,7	9,3
Soplante Biológico 1	510638,19	4710849,44	15,7	15,7	15,7	22,1	15,7
Soplante Biológico 2	510635,55	4710848,7	15,3	15,3	15,3	21,7	15,3
Soplantes pretratamiento	510589,97	4710835,28	9,9	9,9	9,9	16,3	9,9
Soplantes pretratamiento 2	510589,71	4710836,96	10,6	10,6	10,6	17	10,6
Tornillo deshidratación 1	510629,9	4710862,35	9,3	9,3	9,3	15,7	9,3
Ventilador desodorización	510596,35	4710836,23	32,2	32,2	32,2	38,6	32,2



Tabla 12. Niveles de ruido esperados Fábrica 2.

Description	X	Y	Day	Evening	Night	Lden	Li
<b>Playa</b>	<b>510485,43</b>	<b>4710833,39</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>	<b>41,9</b>	<b>35,5</b>
Bombas deshidratación 1	510638,05	4710856,66	10,3	10,3	10,3	16,7	10,3
Bombas deshidratación 2	510637,13	4710856,53	10	10	10	16,4	10
Grupo generador de emergencia	510595,93	4710841,3	15,4	15,4	15,4	21,8	15,4
Prensa de Residuos 1	510591,4	4710859,04	8	8	8	14,4	8
Prensa de Residuos 1	510591,72	4710857,22	8	8	8	14,4	8
Soplante Biológico 1	510638,19	4710849,44	17	17	17	23,4	17
Soplante Biológico 2	510635,55	4710848,7	16	16	16	22,4	16
Soplantes pretratamiento	510589,97	4710835,28	11,2	11,2	11,2	17,6	11,2
Soplantes pretratamiento 2	510589,71	4710836,96	11,2	11,2	11,2	17,6	11,2
Tornillo deshidratación 1	510629,9	4710862,35	6,8	6,8	6,8	13,2	6,8
Ventilador desodorización	510596,35	4710836,23	35,3	35,3	35,3	41,7	35,3



Tabla 13. Niveles de ruido esperados Playa.



## 5. MEDIDAS PREVENTIVO CORRECTORAS

### 5.1. COMPROBACIÓN DE LAS CONDICIONES DE AISLAMIENTO

Los edificios de la actividad en cuestión no colindan con ningún edificio habitable por lo que no es necesaria la comprobación de las condiciones de aislamiento de los mismos (casas colindantes). Sin embargo, sí resulta necesario comprobar la validez de lo estimado en el presente estudio y, por ello, se programarán una serie de comprobaciones acústicas de ruido ambiental en fase de explotación. Esto es, una vez que se ejecuten las obras de construcción de la EDAR y está entre en funcionamiento, se realizarán, diversas mediciones "in situ" de los niveles sonoros generados por la EDAR para comprobar si realmente se cumplen los objetivos de calidad acústica en el entorno tal y como se ha estimado en el presente estudio.

### 5.2. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS NECESARIAS

Tal y como se ha desarrollado a lo largo del presente documento, estudiado el impacto acústico que generará la EDAR sobre su entorno, a priori no es necesario la definición de medidas preventivo-correctoras adicionales a las consideradas para la edificación y confinamiento de los equipos en los edificios, puesto que cumple con los objetivos de calidad acústica marcados en la normativa de referencia. Aun así, se planteará un control de los niveles de ruido durante el primer año de la puesta en marcha de la EDAR, efectuando dos mediciones al año. Dichas mediciones serán realizadas por una empresa acreditada por ENAC.

Además, si durante las comprobaciones acústicas realizadas durante la fase de explotación se detectase una posible afección acústica, se estudiarían medidas correctoras para solventar la problemática en el menor tiempo posible.

Por otro lado, se tomarán las medidas oportunas para minimizar el impacto acústico sobre los trabajadores de la EDAR cumpliendo en todo momento con el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Para ello, en los edificios e instalaciones en los que se supere un nivel de ruido equivalente de 85 dBA, se instalará una señal informativa y se pondrán a disposición de los trabajadores que deban acceder al interior protectores auditivos individuales.

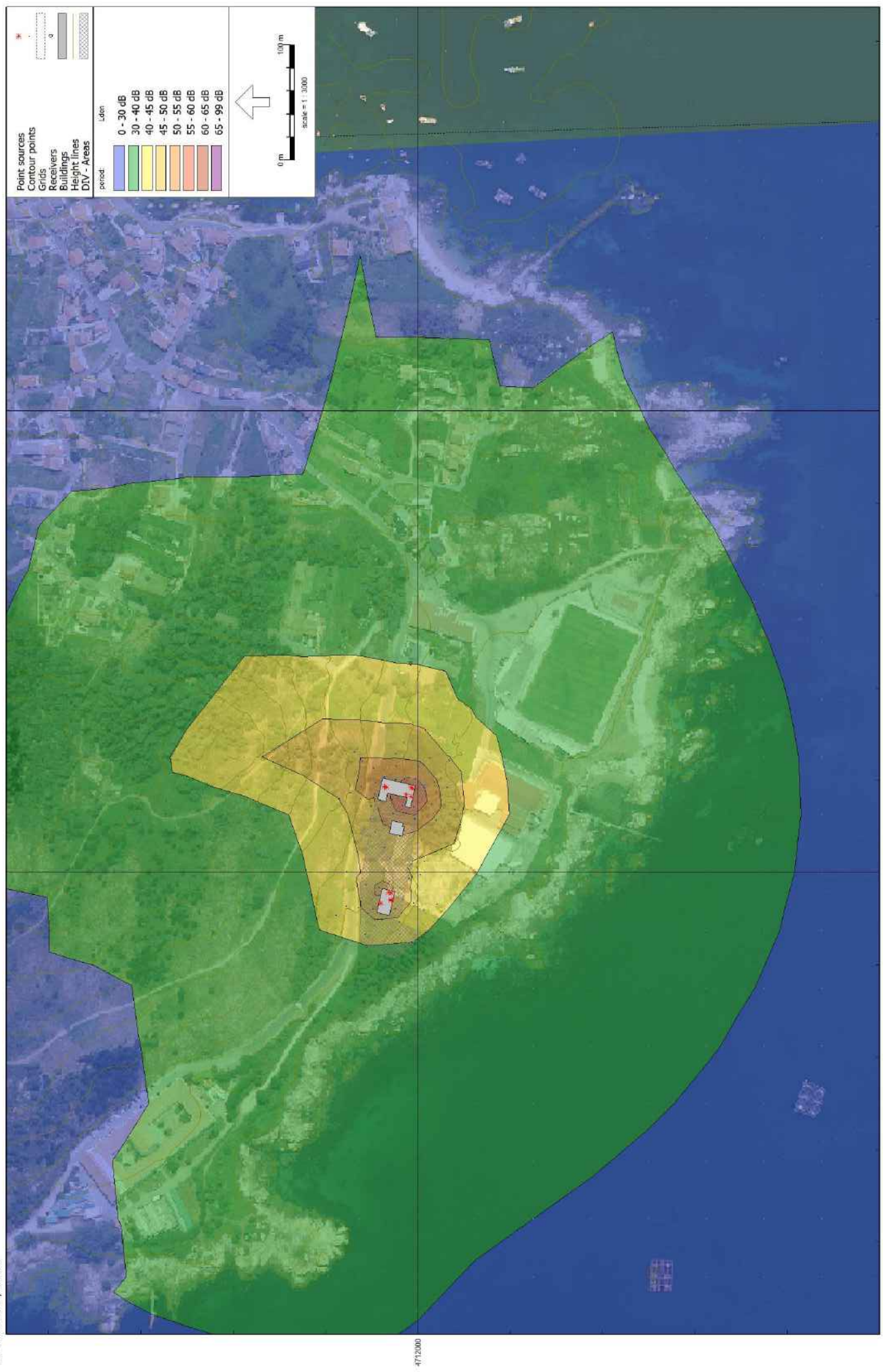
Por último y en relación a la fase de construcción, se estima emplear numerosa y diversa maquinaria y vehículos pesados para transporte de material. Sin embargo, los niveles acústicos generados durante ésta fase son difíciles de estimar y, por consiguiente, de evaluar a priori puesto que, en la etapa de construcción de una obra existen muchas casuísticas que hacen complejo su análisis.

Aun así, a priori sí que se marcarán unas pautas para que el impacto acústico ocasionado durante esta fase sea lo mínimo posible y que se considerarán en el Plan de Vigilancia Ambiental que se desarrollarán en el Documento Ambiental, que como mínimo incluirán las que se indican a continuación:

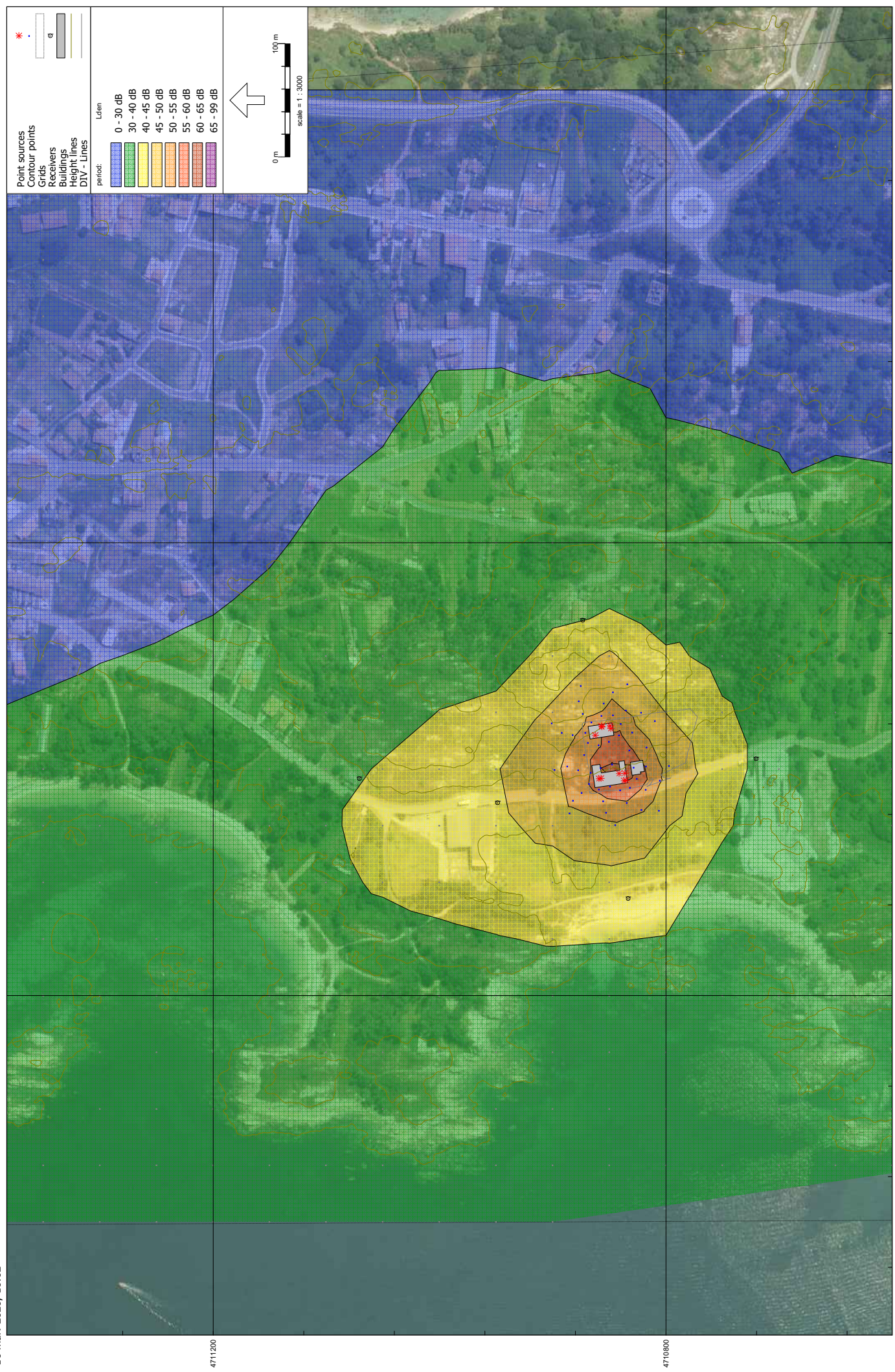
- Como norma general, se respetarán y tendrán en cuenta todos los puntos marcados en el apartado de normativa vigente del presente documento.
- Establecer limitaciones en el horario de circulación de camiones y el número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras y traslado de maquinaria en periodo nocturno (22 - 08h).
- Controlar las rutas y la velocidad de los vehículos de transporte de materiales de construcción en su tránsito por las zonas urbanas y sus proximidades, no debiendo superarse en ningún caso una velocidad de 40 km/h en su tránsito por el interior de zonas urbanas, y estableciendo velocidades máximas de 30 km/h cuando la trayectoria seguida por los mismos discorra a menos de 100 m. de áreas residenciales.
- Exigir la ficha de homologación emitida por los servicios técnicos autorizados correspondientes de toda la maquinaria que vaya a emplearse en la ejecución de las obras, de manera que todas las máquinas de construcción, equipos de obras y vehículos a motor cumplan la normativa vigente en lo relativo a la regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero).
- Realizar un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones al paso de maquinaria o vehículos de obra, sustituyéndose la superficie de los viales por un pavimento que reduzca la emisión de ruido en los puntos que se consideren pertinentes.
- Dotar de silenciadores a la maquinaria propulsada por motores de combustión interna. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán los denominados silenciosos y estarán sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado.
- Establecer y seguir un protocolo que garantice el mantenimiento y uso adecuado de toda la maquinaria de obra a emplear, con el fin de reducir al máximo los niveles sonoros.
- Establecer las medidas oportunas cuando se sobrepasen los límites acústicos establecidos por la normativa vigente: reducción de la potencia de la maquinaria, colocación de pantallas acústicas provisionales, etc.

A N E X O I . M A P A D E C U R V A S I S Ó F O N A S E N F A S E D E  
E X P L O T A C I Ó N . S I T U A C I Ó N M Á S D E S F A V O R A B L E

A L T E R N A T I V A 1



A L T E R N A T I V A 2



## ANEJO 7

### ESTUDIO DE OLORES

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. LEGISLACIÓN</b> .....	<b>5</b>
2.1. LEGISLACIÓN ESPAÑOLA .....	5
2.2. LEGISLACIÓN EN HOLANDA .....	6
2.3. LEGISLACIÓN EN ALEMANIA .....	6
2.4. RESUMEN .....	7
<b>3. JUSTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES DE OLOR</b> .....	<b>7</b>
3.1. COMPUESTOS QUÍMICOS .....	8
3.2. TIPO DE EMISIONES .....	9
3.3. PROCESOS GENERADORES DE OLOR EN LA EDAR .....	10
<b>4. BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DESODORIZACIÓN A IMPLEMENTAR. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS</b> .....	<b>11</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES FOCOS EMISORES DE OLOR. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE OLOR A TRATAR</b> .....	<b>13</b>
5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES FOCOS RECEPTORES .....	13
5.1.1. ZONAS PROTEGIDAS .....	14
5.1.2. EDIFICACIONES PRÓXIMAS A LA ALTERNATIVA 1 DE EMPLAZAMIENTO DE LA EDAR	15
5.1.3. EDIFICACIONES PRÓXIMAS A LA ALTERNATIVA 2 DE EMPLAZAMIENTO DE LA EDAR	18
5.2. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE OLOR A TRATAR .....	21
<b>6. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN</b> .....	<b>21</b>
6.1. MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF .....	21
6.2. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y TOPOGRÁFICA .....	24
<b>7. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
7.1. ALTERNATIVA 1 .....	28
7.2. ALTERNATIVA 2 .....	29
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>



## 1. OBJETO

En este anejo se pretende caracterizar el impacto odorífero sobre el entorno que puede causar la implantación de la nueva EDAR en cualquiera de las dos alternativas de ubicación contempladas para su construcción.

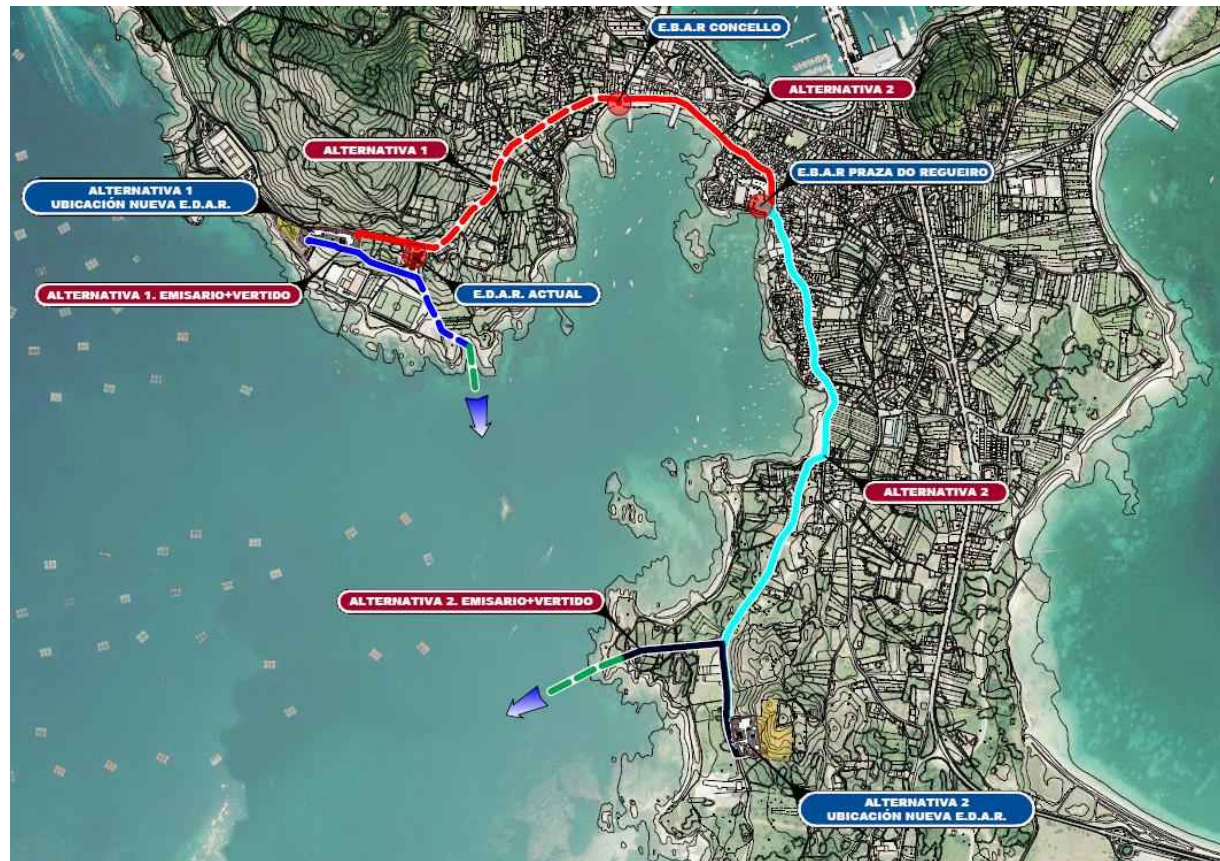


Ilustración 1. Alternativas de Implantación

El estudio se ha realizado en base al diseño de las unidades de proceso de cada alternativa, la estimación de la generación de unidades odoríferas, la estimación de la producción de  $H_2S$ ,  $CH_3SH$  y  $NH_3$ , y los criterios de ventilación y desodorización planeados. Asimismo, se han empleado factores de dispersión de olores extraídos de la consulta de datos meteorológicos y topográficos.

La evaluación del impacto se ha llevado a cabo con el modelo de dispersión atmosférico CALPUFF que ha permitido obtener el mapa de contornos de inmisión de olor a los alrededores de la instalación, indicando la extensión del impacto en cada una de las alternativas de implantación.

Los resultados obtenidos se presentan en mapas de inmisión de olor (exposición) sobre la base cartográfica del área de estudio. El impacto es representado por isodoras de varios criterios de exposición, mostrando el área dónde se excede este criterio.

Los resultados de la simulación (mapa de inmisión de olores) son compatibles con los criterios de calidad de aire derivados de estudios epidemiológicos que relacionan exposición de olor con el porcentaje de la población que experimenta molestias causadas por los olores percibidos.

Como objetivos que persigue alcanzar el presente estudio de caracterización y evaluación del impacto odorífero de las dos alternativas contempladas se pueden resumir en los siguientes:

- Estudio de la zona actual de cada zona de estudio
- Realizar un análisis de las operaciones de las instalaciones para identificar los focos de generación y emisión de olor más significativos y que pueden generar un impacto en los alrededores.
- Estimar las emisiones de olor de las diferentes etapas del proceso identificadas como críticas.
- Realizar un estudio de dispersión de olores para determinar la extensión del impacto por olores utilizando un modelo de dispersión atmosférica (modelo Calpuff 3D), en las diferentes ubicaciones y en los diferentes escenarios.

La metodología anterior permitirá el cálculo de los niveles de inmisión de olor en los alrededores de la instalación, y comprobar si se cumple el condicionante de un valor máximo de  $5 \text{ uoE/m}^3$  como percentil 98 del promedio de concentraciones horarias a lo largo de un año en las edificaciones próximas a las alternativas estudiadas.

Para alcanzar estos niveles de inmisión tan restrictivos es aconsejable partir de los siguientes requisitos funcionales de diseño de la instalación:

- Diseñar sistemas de ventilación que aseguren el aporte de aire fresco para el personal de trabajo, mantener las concentraciones de contaminantes por debajo de los límites fijados, evitar el riesgo de condensaciones y disipar el calor aportado por las máquinas.
- Implantar la tecnología de tratamiento del aire de forma que los diferentes recintos donde puedan generarse malos olores estén siempre en depresión, evitando así la salida de aire al exterior. Se realizará la recogida del aire viciado de los distintos elementos, manteniendo siempre presiones menores a las exteriores, de forma que el aporte de aire sea siempre desde el exterior al interior, y no al revés.
- En el pretratamiento y tratamiento de fangos se albergarán todos los elementos en un edificio, del que se aspirará el aire de forma localizada y de forma general
- Los rendimientos en eliminación de  $H_2S$  serán mayores del 99%.
- Las emisiones olorosas de fuentes canalizadas no superarán una concentración de  $300 \text{ uoE/m}^3$  a la salida del tratamiento.
- Las conducciones dispondrán de puntos para drenaje de condensados.

Una consideración importante respecto al estudio de alternativas es la validez del presente documento para todas las alternativas tecnológicas estudiadas en cualquiera de las dos ubicaciones. Tal como se ha descrito en documentos anteriores estas alternativas son:

#### Alternativas UBICACIÓN 1.

1. Alternativa 1A\_AP\_Carr. Aireación Prolongada configuración en Carrusel
2. Alternativa 1B\_AP\_FP. Aireación Prolongada configuración en Flujo Pistón
3. Alternativa 1C\_AP\_SBR. Aireación Prolongada configuración en SBR

#### Alternativas UBICACIÓN 2.

1. Alternativa 2A\_AP\_Carr. Aireación Prolongada configuración en Carrusel
2. Alternativa 2B\_AP\_FP. Aireación Prolongada configuración en Flujo Pistón
3. Alternativa 2C\_AP\_SBR. Aireación Prolongada configuración en SBR

Para todas estas alternativas se consideran comunes las emisiones de olores que se describen en este documento. En cualquier caso, de cara al estudio de olores se identifican los siguientes procesos críticos: pretratamiento, desarenado-desengrasado, espesador de fangos y deshidratación (predeshidratador y almacenamiento en silo). Todos estos procesos son comunes e idénticos en todas las alternativas.

Se considera suficiente realizar un estudio de olores para cada una de las ubicaciones, obteniendo de este modo los datos que permitan realizar una comparativa de afecciones al entorno válida para las dos alternativas de ubicación y para las tres alternativas tecnológicas consideradas.

## 2. LEGISLACIÓN

### 2.1. LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

Como regulación específica de referencia se marca la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad de aire y protección de la atmósfera, y del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad de aire.

Asimismo, existe en otras comunidades autónomas, como por ejemplo Cataluña, un *Borrador del Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Olorífera en Cataluña*, que establece como nivel guía máximo para las actividades de sistemas de saneamiento de aguas residuales una concentración máxima de olor para el percentil 98 horario de 5 ouE/m<sup>3</sup> en zonas habitadas.

Por otro lado, en dicha comunidad (Cataluña), la Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades, con su modificación por la Ley 9/2011, establece que para fijar el valor límite de emisión de una actividad de su anexo I.1 es necesario tener en cuenta, entre otros aspectos, las MTD. La Directiva 2010/75/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación), da mucha importancia a las MTD en los siguientes aspectos:

- Condiciones del permiso: los valores límite de emisión se basarán en las MTD garantizando que las emisiones de las actividades en funcionamiento normal no superen los niveles de emisión asociados a las MTD que se establezcan en las decisiones sobre las conclusiones relativas a las MTD. Sólo se podrán fijar valores límite de emisión menos estrictos cuando los costes sean desproporcionadamente más elevados que el beneficio ambiental.
- Revisión de los permisos: en un plazo de 4 años de la publicación de las decisiones sobre las conclusiones de las MTD.
- Control: el resumen de los resultados de control de las emisiones debe permitir compararlos con los niveles de emisión asociados a las MTD.

La Ley estatal 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley 16/2002 de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y el Real Decreto 815/2013, transponen al ordenamiento jurídico del Estado español la parte de la Directiva 2010/75/UE relativa a los permisos ambientales de las actividades de su anexo I y, en concreto, todos los aspectos citados relativos a las MTD.

Posteriormente se publicó el Real Decreto Legislativo 1/2016 de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, el cual deroga la Ley 16/2002 y sus posteriores modificaciones.

La Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades, con su modificación por la Ley 9/2011, establece que para fijar el valor límite de emisión de una actividad de su anexo I. 1 hay que tener en cuenta las MTD entre otros aspectos.

### 2.2. LEGISLACIÓN EN HOLANDA

La legislación holandesa está basada en los siguientes criterios:

- El objetivo es alcanzar un nivel aceptable de molestias por olores
- Los límites de inmisión están basados en relaciones dosis-efecto. Principio Alara "nivel tan bajo como sea posible"
- Los límites de inmisión en términos de concentraciones del olor medio horario expresados como uoE/m<sup>3</sup> al 98% percentil
- Cuantificación de los por métodos normalizados y análisis por olfatometría.
- Regulaciones especiales para instalaciones industriales.
  - Ejemplo. Límites para E.D.A.R.  $\leq 1$  uoE/m<sup>3</sup> a 98% P

### 2.3. LEGISLACIÓN EN ALEMANIA

La legislación Alemana está basada en los siguientes criterios:

- 30. BImSchV” (30 ordenanza del acta de control de inmisiones. En instalaciones de tratamiento de residuos biológicos)
  - Distancia mínima 300 m.
  - Ejemplo: Concentración límite < 500 uoE emisión para fuentes en EDAR
- “TA luft” (instrucción técnica alemana en el control de la Calidad del aire) no hay regulación para limitar el impacto por olor
  - Solo regulación de emisiones.
  - Distancia mínima depende: 300, 350 y 500m
  - Ejemplo: valor límite emisión olores para plantas compostaje < 500 uoE
- “GIRL” (GUIA SOBRE EL OLOR EN EL AIRE AMBIENTE)
  - Medida normalizada de olores causados por instalaciones
  - Determinación del impacto de olores como horas de olor por año (=frecuencia del olor)

## 2.4. RESUMEN

La normativa respecto al tratamiento de olores tiene distinto grado enfoque y de restricciones según el país europeo que se trate. Así, por ejemplo, en Holanda la normativa se centra en el criterio de impacto es muy restrictiva (exigencia de cumplir con el límite de 1 uoE/m<sup>3</sup> a 98%); y en Alemania, el criterio seguido es del de emisión y, con la tecnología y rendimientos actuales, es viable alcanzar las concentraciones de emisión establecidas (500 uoE).

La normativa española en vigor no hace referencia específica a la emisión odorífica y tampoco marca niveles mínimos de emisión.

No obstante, en otras comunidades distintas a la del actual proyecto, a través del *Borrador del Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Odorífera en Cataluña*, se establece como **nivel guía máximo para las actividades de sistemas de saneamiento de aguas residuales una concentración máxima de olor para el percentil 98 horario de 5 ouE/m<sup>3</sup> en zonas habitadas.**

Se considera para el presente proyecto que se debe conseguir el doble objetivo de impacto (menor de 5 uoE/m<sup>3</sup>) en zonas habitadas, así como el objetivo de disponer de la tecnología necesaria que garantice un rendimiento mínimo en el tratamiento de olores (99% de eliminación de H<sub>2</sub>S).

## 3. JUSTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES DE OLOR

La relación existente entre los olores emitidos por una determinada instalación y el impacto generado sobre la población asentada en su entorno es muy complejo, pues en esta dependencia participan componentes, tanto físicos, como químicos, fácilmente medibles, pero otros muchos de carácter subjetivo, más difíciles de evaluar. Así, las molestias y, por tanto, las protestas por malos olores procedentes de la población no solo dependen de la concentración y duración de la exposición, sino igualmente del tipo de olor percibido, de las aptitudes olfativas de cada persona, su entorno (urbano,

industrial, etc.), de las actitudes particulares de cada individuo hacia la instalación responsable de los olores, antecedentes históricos, etc. De este modo, puede afirmarse que la relación entre los niveles de olor en el ambiente y las molestias causadas en la población son generalmente difíciles de determinar.

Sentado lo anterior, ha de señalarse que durante la operatividad de una EDAR, derivado de las reacciones propias del proceso de depuración, así como de los procesos de descomposición de la materia orgánica de residuos sólidos o fangos, son liberados a la atmósfera ciertos compuestos principales (orgánicos volátiles, compuestos nitrogenados, compuestos de azufre) que aún en bajas concentraciones provocan molestias olfativas, por lo que deben ser gestionados adecuadamente para minimizar sus molestias.

### 3.1. COMPUESTOS QUÍMICOS

La percepción olfativa más característica y molesta de las registradas, tanto en el interior, como en el entorno de las instalaciones del sistema de colectores y EDAR, está vinculada a las emisiones del ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), producido en la descomposición de algunos aminoácidos, así como por la reducción de los sulfatos a sulfitos por ciertos microorganismos.

Sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	
Peso molecular	34,08 g/mol
Densidad	1,52 g/l
Concentración máxima permitida en lugares de trabajo	10 ppm
Tóxico letal a partir de	100 ppm
Primeros síntomas tóxicos a partir de	10 ppm
Factor de conversión 1 ppm = x mg/l	x = 1,42
Factor de conversión 1 mg/l = x ppm	x = 0,71
<b>Umbral de detección por olfato</b>	<b>0,00047-0,02 ppm</b>
Rango de concentración para mezclas explosivas	4,3-45,5%

Tabla 1. Características Sulfhídrico (H<sub>2</sub>S)

El sulfhídrico es un gas incoloro e inflamable con un peso molecular de 34 g/mol, siendo más denso que el aire, por lo que tiende a acumularse cerca del suelo o en el fondo de tanques, alcantarillados, etc. Desde el punto de vista olfativo se asocia a un olor característico a “huevos podridos” que alerta de su presencia a partir de 0,02 ppm. Además, es tóxico, con un potencial venenoso parecido al del cianhídrico, siendo capaz, a concentraciones elevadas, de anestesiar los terminales nerviosos de la nariz.

La presencia de H<sub>2</sub>S es igualmente una de las principales causas de corrosión en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, atacando en los ambientes húmedos con facilidad al hormigón y el hierro. Esta agresión se ve favorecida por la presencia de *Tiobacillus ferrooxidans*, que transforma el sulfhídrico en ácido sulfúrico en presencia de trazas de hierro. Finalmente, ha de señalarse que los mayores problemas suelen producirse en la época estival, ya que al aumentar la temperatura el desprendimiento de H<sub>2</sub>S aumenta exponencialmente. Aunque posee una cierta solubilidad en el agua,

especialmente en agua fría y con un pH elevado, pasa al estado gaseoso en zonas de turbulencias. Es por lo tanto en estas zonas donde se suelen producir los problemas de olores y donde hay que aspirar una gran parte del aire para prevenir la contaminación de espacios mayores. Incluso es posible forzar la liberación del sulfhídrico provocando turbulencias o insuflando aire en una zona determinada y bien encapsulada para evitar que se libere H<sub>2</sub>S en etapas posteriores del proceso.

La segunda causa de molestias odoríferas provenientes de las instalaciones, si bien en menor intensidad que las anteriores, corresponde a la liberación de amonio y aminas, generadas en la degradación de los aminoácidos y de la urea. Al igual que el sulfhídrico, presentan una cierta solubilidad, si bien aumenta en disoluciones ácidas y baja con un pH elevado. No suelen estar presentes en elevadas concentraciones en el agua de entrada, si bien se generan cantidades importantes desde los fangos de la etapa biológica.

Amoniac	
Peso molecular	17,03 g/mol
Densidad	0,76 g/l
Concentración máxima permitida en lugares de trabajo	50 ppm
Tóxico letal a partir de	300 ppm
Primeros síntomas tóxicos a partir de	100 ppm
Factor de conversión 1 ppm = x mg/l	x = 0,71
Factor de conversión 1 mg/l = x ppm	x = 1,41
<b>Umbral de detección por olfato</b>	<b>20-50 ppm</b>
Rango de concentración para mezclas explosivas	15,4-30,2%

Tabla 2. Características Amoniac

El amoniac presenta un umbral de detección de aproximadamente 50 ppm e irrita a ojos, pulmones y tejidos mucosos, siendo su toxicidad inferior a la del sulfhídrico. Las aminas y el amoniac se liberan principalmente en la zona de tratamiento de fangos. La cantidad que pasa al aire es mayor con métodos de estabilización que usan aditivos básicos como cal o cal viva. Mientras el amoniac, con un peso molecular de 17 g/mol, es más ligero que el aire, las aminas son generalmente más pesadas, siendo por lo tanto difícil predecir dónde se pueden formar acumulaciones de estos compuestos, especialmente si no se conoce la composición exacta del gas emanado.

### 3.2. TIPO DE EMISIONES

Las fuentes de olor identificadas en la EDAR se dividen en dos grupos:

- Fuentes de olor de área
- Fuentes de olor puntuales

Las fuentes de área se caracterizan por ser sólidos o líquidos que emiten olores a través de un área conocida, y que por lo general tienen dimensiones significativas. Un ejemplo de este tipo de fuentes son las superficies de lámina libre de agua o lodo. El método de estimación de emisiones de olor aplicado a este tipo de fuentes consiste en medir las emisiones de olor de un área limitada del líquido para después extrapolar la cantidad de olor emitida a través de toda la fuente. El caudal de olor emitido por 1 m<sup>2</sup> de líquido o sólido oloroso se conoce como coeficiente de emisión, y tiene unidades de [ouE/m<sup>2</sup> s]. Este planteamiento se resume de la siguiente manera:

$$\text{Emisión de olores [ouE/s]} = \text{Coeficiente de emisión [ouE/m}^2 \text{ s]} * \text{Área de la fuente [m}^2\text{]}$$

Por su parte, las emisiones puntuales se caracterizan por emitir aire oloroso a un caudal estimado [m<sup>3</sup>/s], un ejemplo de este tipo de fuente son las emisiones a la salida de los sistemas de tratamiento. El método de estimación aplicado en este caso consiste en multiplicar la concentración de olor en el punto de emisión a la atmósfera por el caudal de aire liberado a través de la fuente de olor.

$$\text{Emisión de olores [ouE/s]} = \text{Concentración de la fuente [ouE/m}^3\text{]} * \text{Caudal de salida [m}^3\text{/s]}$$

### 3.3. PROCESOS GENERADORES DE OLOR EN LA EDAR

Respecto a las fuentes de emisión de olores asociadas a cada EDAR, todas ellas consideradas difusas (activas y pasivas), ha de señalarse que se asocian fundamentalmente a las zonas de entrada de agua residual y procesado de fangos, donde se concentran los principales malos olores. De manera específica cabe señalar para cada elemento lo siguiente:

- **Zona de pretratamiento.** La acumulación de residuos en rejillas, tamices y canales en la EDAR, genera malos olores si no se limpian de forma regular. Aquí llega el agua residual después de tramos largos en condiciones anaeróbicas, por lo que durante el transporte la actuación de los microorganismos genera sulfhídrico y otros compuestos mal olientes, sustancias que en los desbastes pasan al aire, provocando los problemas de olores. Asimismo, estas zonas son proclives a la acumulación de elevadas concentraciones de metano (CH<sub>4</sub>) como resultado de la formación de procesos anaeróbicos a partir de la descomposición de la celulosa presente en las aguas recibidas.
- **Desarenado-desengrase.** En esta fase el agua aún se encuentra en un estado anaeróbico, por lo que, si no se ha liberado todo el sulfhídrico en el pretratamiento o si ha pasado algo de tiempo aquí, pueden ser liberadas nuevamente cantidades notables de este gas.
- **Reactor biológico.** En general no se producen problemas por su aireación, al mantenerse un nivel de oxígeno disuelto. El tipo de olor que genera es característico de humedad, lo que no suele ser causa de molestia, salvo que la distancia de la planta al receptor sea muy pequeña.

- **Decantación secundaria.** Las emisiones de olor están asociadas a la liberación de COVs especialmente desde la superficie turbulenta del agua residual contenida en los decantadores y desde los fangos decantados. También, las fuentes de olores corresponden a la recogida de las espumas, los flotantes y los fangos. La problemática puede verse agravada debido al efecto de bulking del fango, resultado de la presencia de H<sub>2</sub>S y HS, que retienen nutrientes, lo que provoca un predominio de bacterias filamentosas. Por lo general, se establece que podrán existir olores cuando la edad del fango sea muy baja, cuando no haya suficiente aireación en el proceso de fangos activos, o bien cuando exista una sobrecarga continuada de los decantadores.
- **Depósito Fangos.** El tiempo de retención del fango es un factor crítico en la generación de olores en los espesadores. En éstos se producen procesos anaeróbicos con la liberación de compuestos azufrados. Debido a la presencia de fango puede haber igualmente aminas y amoníaco. Sin embargo, la cantidad absoluta de estas sustancias que pasa al aire no suele ser muy elevada, ya que no se presentan turbulencias.
- **Zona de deshidratación:** El proceso de deshidratación de los fangos en la EDAR se realiza mediante predeshidratadores, en las que la generación de olores no es muy alta al tratarse de equipos completamente cerrados. Además, la generación de un producto estabilizado y libre de patógenos garantiza la reducción de los olores.

Si bien con menor intensidad que el resto, han de ser consideradas las fuentes fugitivas. Se trata de fuentes esquivas o de difícil identificación que liberan cantidades indefinidas de sustancias olorosas, tales como aberturas de ventilación pasiva en edificios (puertas, ventanas, etc.), fugas de válvulas y juntas, etc.

Identificados y cualificados los principales olores generados por las instalaciones de la EDAR., así como reconocidas las diferentes fuentes de emisión interna, procede a continuación afrontar una estimación de las emisiones de olores asociadas a cada uno de los componentes que conforman la EDAR.

#### 4. BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DESODORIZACIÓN A IMPLEMENTAR. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

En el documento D-01-02-002 *Diseño básico de alternativas de EDAR y sus sistemas de vertido. Propuesta y selección de alternativas de desodorización*, se ha concluido que la solución óptima desde el punto de vista técnico-económico es la "DESODORIZACIÓN POR VÍA BIOLÓGICA MEDIANTE BIOFILTROS PERCOLADORES BIOTRICKLING".

La selección del biotrickling se basa en las siguientes ventajas:

- **Mayor eficiencia que otras tecnologías.**

- **Menores costes de operación.**
- **No requieren ningún reactivo químico.**
- **Capacidad para tratar altas concentraciones de contaminantes.**

La tecnología seleccionada consta de los siguientes elementos:

1. Scrubber Biotrickling vertical. Material: resina estervinílica /fibra de vidrio con:
  - Separador de gotas tipo: láminas activas para flujo vertical. Material: polipropileno.
  - Medidor de pérdida de carga de los internos con indicación visual,
  - Indicador de nivel con 3 puntos de consigna y electroválvula para entrada automática de agua.
  - Medidor de pH.
  - Rebosadero en PVC con cierre hidráulico y drenaje.
2. Bomba centrífuga horizontal para recirculación del líquido de lavado
3. Ventilador centrífugo, material de las partes en contacto con el fluido: turbina: AISI 316. Difusor: resina estervinílica/ fibra de vidrio; acoplamiento al motor: poleas-correas
4. Equipos de aporte de nutrientes. 1 depósito de polietileno rotomoldeo, más 1 bomba dosificadora

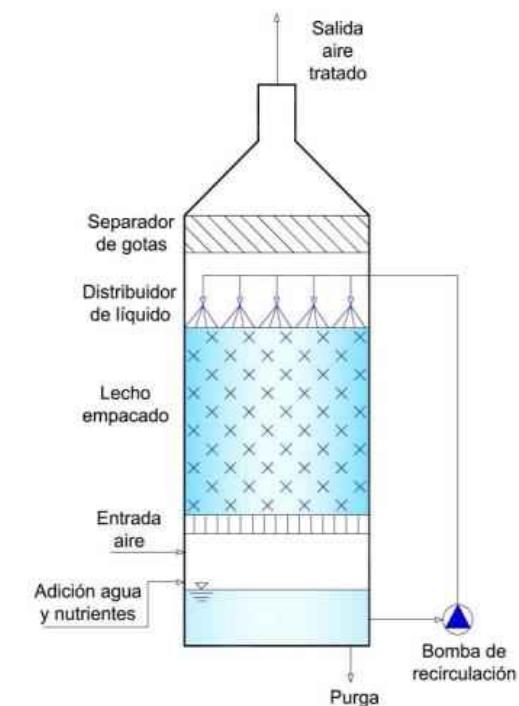


Ilustración 4. Esquema Scrubber Biotrickling vertical

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES FOCOS EMISORES DE OLOR. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE OLOR A TRATAR

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES FOCOS RECEPTORES

En la identificación de las principales áreas o enclaves potencialmente receptores de las emisiones de olores procedentes, tanto de las actuales instalaciones componentes de la EDAR, se ha partido de la consideración de los siguientes criterios:

- Características de los usos dominantes, con especial atención a la inclusión de usos residenciales y/o dotacionales (sanitarios, deportivos o de esparcimiento).
- Nivel de concentración (residentes y/o usuarios), de tal forma que se ha primado la atención allí donde los niveles de las aglomeraciones son más altos (núcleos residenciales compactos, complejos deportivos, etc.).
- Proximidad de las áreas y enclaves respecto a las principales fuentes de emisión identificadas.

En las inmediaciones nos encontramos con edificaciones de uso residencial, y no encontrándose en las inmediaciones de la zona de estudio espacios protegidos (LIC o ZEPAS) salvo el espacio Marino de las Rías Baixas.



Ilustración 5. Emplazamiento Illa de Arousa

### 5.1.1. ZONAS PROTEGIDAS

Como zonas protegidas dentro de la Red Natura nos encontramos con dos unidades que se presentan en la imagen posterior. Únicamente nos encontramos con el *Espacio marino de las Rías Baixas* como zona de especial protección a una distancia inferior a los 1.000 metros.

#### Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia

El entorno marino de las Rías Baixas se caracteriza por presentar aguas de elevada productividad y riqueza. En ellas se observan importantes concentraciones de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) durante los meses de verano, tanto de alimentación como de muda, así como las mejores zonas de la península para la invernada del colimbo grande (*Gavia immer*) o la serreta mediana (*Mergus serrator*). El área reúne también las colonias de cría de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) más importantes del litoral atlántico español, así como las mayores concentraciones españolas de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). También es destacable la presencia de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) o de paño europeo (*Hydrobates pelagicus*), que se reproducen en pequeños números en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas. La situación geográfica de esta zona explica su importancia como lugar de paso para varias especies de aves marinas en migración. Entre ellas destaca la gaviota de Sabine (*Larus sabini*), muy abundante durante el otoño en zonas ligadas al borde de plataforma continental.

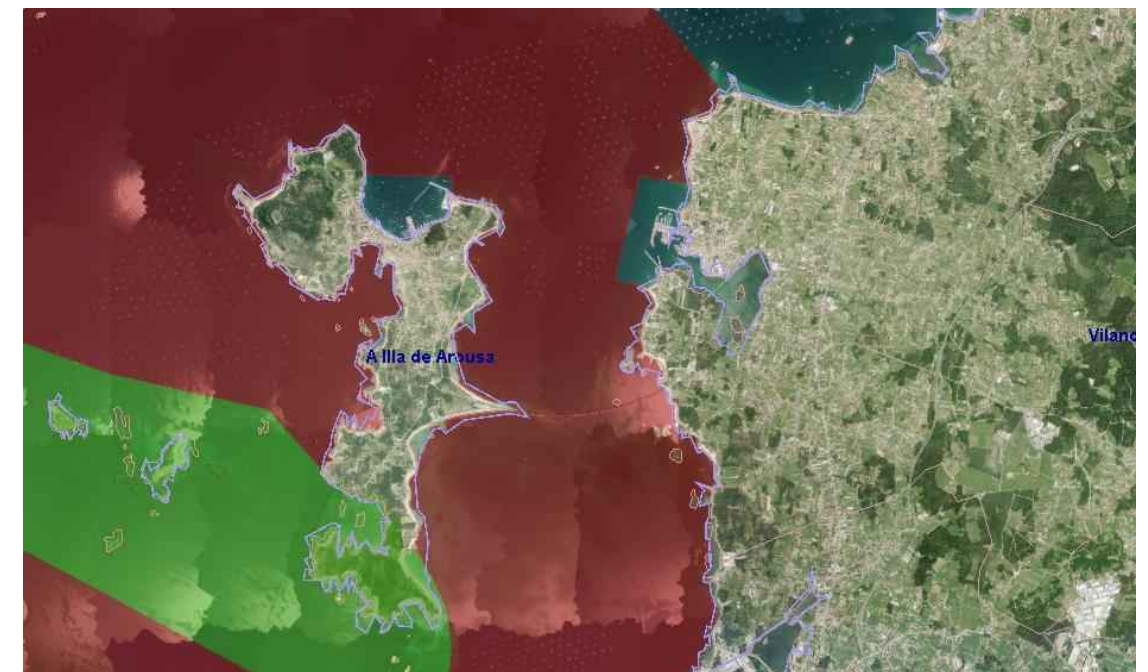


Ilustración 6. Espacio Marino Rías Baixas en el entorno Illa de Arousa. Color rojo: zonas ZEPA – Color verde: zonas LIC


### 5.1.2. EDIFICACIONES PRÓXIMAS A LA ALTERNATIVA 1 DE EMPLAZAMIENTO DE LA EDAR

Se identifican sobre la siguiente imagen las instalaciones o viviendas más cercanas a la nueva EDAR en esta ubicación:



Ilustración 7. Planta General Alternativa 1. Vista general

Identificación plano P1	
X (UTM)	509676
Y (UTM)	4711925
Distancia (m)	35
Uso	INDUSTRIAL
Estado	USO
Nº de plantas	




Identificación plano P2	
X (UTM)	509786
Y (UTM)	4711903
Distancia (m)	90
Uso	INSTALACIONES DEPORTIVAS
Estado	USO
Nº de plantas	



Identificación plano P3	
X (UTM)	509785
Y (UTM)	4712005
Distancia (m)	130
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	P3



Identificación plano P4	
X (UTM)	509808
Y (UTM)	4712086
Distancia (m)	130
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P5
X (UTM)	509415
Y (UTM)	4712190
Distancia (m)	130
Uso	CULTURAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P6
X (UTM)	509833
Y (UTM)	4711993
Distancia (m)	130
Uso	INDUSTRIAL
Estado	USO
Nº de plantas	



### 5.1.3. EDIFICACIONES PRÓXIMAS A LA ALTERNATIVA 2 DE EMPLAZAMIENTO DE LA EDAR



Ilustración 8. Implantación General Alternativa 2

Identificación plano	P1
X (UTM)	510577
Y (UTM)	4710704
Distancia (m)	75
Uso	INDUSTRIAL
Estado	USO
Nº de plantas	





Identificación plano	P2
X (UTM)	510831
Y (UTM)	4710692
Distancia (m)	180
Uso	INDUSTRIAL
Estado	USO
Nº de plantas	P2



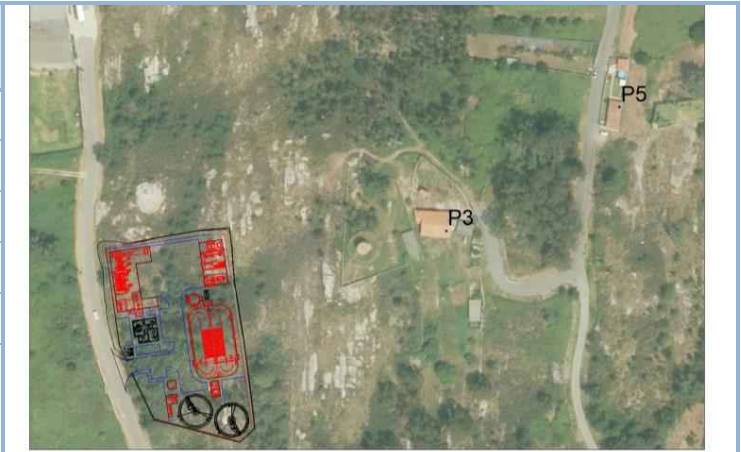
Identificación plano	P3
X (UTM)	510744
Y (UTM)	4710872
Distancia (m)	95
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P4
X (UTM)	510545
Y (UTM)	4710970
Distancia (m)	195
Uso	INDUSTRIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P5
X (UTM)	510545
Y (UTM)	4710970
Distancia (m)	195
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P6
X (UTM)	510791
Y (UTM)	4711021
Distancia (m)	225
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



Identificación plano	P7
X (UTM)	510703
Y (UTM)	4711072
Distancia (m)	215
Uso	RESIDENCIAL
Estado	USO
Nº de plantas	1



## 5.2. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE OLOR A TRATAR

El cálculo de los valores de emisión de los procesos unitarios, se realiza siguiendo el método publicado en las XXXIV Jornadas Técnicas de Aeas, "Instalación de desodorización. Metodología Degremont® para Diseño del Sistema de Ventilación y Captación del Aire", de Marcos Villamediana García en mayo de 2017, incorporándose en el Apéndice 1 del presente documento

**El caudal de desodorización necesario en la instalación es 10.000 m<sup>3</sup>/h, no obstante a efectos del presente estudio de alternativas, con el objeto de considerar un margen de seguridad a efectos de posibles afecciones a las viviendas e industrias del entorno, se ha considerado un caudal 50% superior, es decir, 15.000 m<sup>3</sup>/h.**

## 6. MODELIZACIÓN DE LA DISPERSIÓN

### 6.1. MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF

Para llevar a cabo la modelización de la dispersión se ha empleado el programa de cálculo Calpuff. Es un sistema de modelización de la calidad del aire desarrollado por el ASG (Atmospheric Studies Group) y recomendado por la agencia de protección ambiental norteamericana (US Environmental Protection Agency) para la evaluación del transporte de contaminantes de largo alcance y en situaciones de topografía compleja. El sistema de modelización CALPUFF consta de tres componentes principales: CALMET, CALPUFF y CALPOST.

- CALMET es un modelo meteorológico de diagnóstico que genera campos horarios de temperatura y viento en una malla tridimensional, así como campos bidimensionales como son la altura de la capa de mezcla, la precipitación, las características de la superficie, etc. CALMET puede ser inicializado con observaciones (datos en superficie y radiosondajes), con datos de un modelo meteorológico de mesoescala, o con una combinación de ambos. Para el presente estudio se han utilizado datos meteorológicos provenientes de simulaciones con el modelo meteorológico MM5, el cual se describe en el apartado 5.2.1., CALMET requiere también los usos del suelo y la elevación del terreno de la zona de estudio.
- CALPUFF es un modelo de dispersión de contaminantes de tipo puff, multi-capas, multiespecies, no estacionario que permite simular los efectos de las variaciones espaciales y temporales de las condiciones meteorológicas en el transporte, transformación y eliminación de contaminantes. CALPUFF puede ser usado en escalas que van de las decenas de metros a los centenares de kilómetros. Incluye algoritmos que tienen en cuenta efectos de escala menor al paso de malla, así como efectos de largo alcance (como la eliminación de contaminantes debido a la deposición húmeda y deposición seca, la transformación química, y los efectos en la visibilidad por la concentración de partículas de materia).

- Finalmente, CALPOST es el paquete de post-procesado que lleva a cabo cálculos de visibilidad, hace medias y resúmenes de concentraciones y flujos de deposición, y genera datos para la representación gráfica de los resultados, entre otros

**En el análisis de la dispersión de olores procedentes de la EDAR se han introducido los datos de emisión con las siguientes hipótesis:**

- **Hipótesis 1.** Correcto funcionamiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de **300 UOE/m<sup>3</sup>.**
- **Hipótesis 2.** Insuficiente rendimiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de **5.000 UOE/m<sup>3</sup>.**

El objetivo de la hipótesis 2 es determinar la población expuesta por los casos extraordinarios planteados (mal funcionamiento de todos los equipos, emisión desde la chimenea de la torre...)

En la modelización se ha considerado el estadístico percentil 98 como el más representativo para la caracterización de la afección de olores en el área de estudio a raíz de lo expuesto en la normativa de referencia.

Además, se ha de tener en cuenta que el fenómeno de dispersión está condicionado de forma significativa por la orografía del terreno y la distribución de los vientos en la zona.

La normativa de referencia tiene como objetivo regular el impacto que sobre la población y otros receptores sensibles puede tener la generación de olores. La máxima de concentración de olor en inmisión obtenida del modelo de dispersión se ha registrado dentro de las instalaciones de la planta, sin embargo, los niveles de olor alcanzados dentro de la zona de actividad no son objeto de estudio, cuyo desarrollo ha de centrarse en los episodios de olor generados en el entorno de la misma y su efecto sobre la población.

En la página siguiente se muestra la implantación de la EDAR con la ubicación de los elementos de tratamiento de olores.

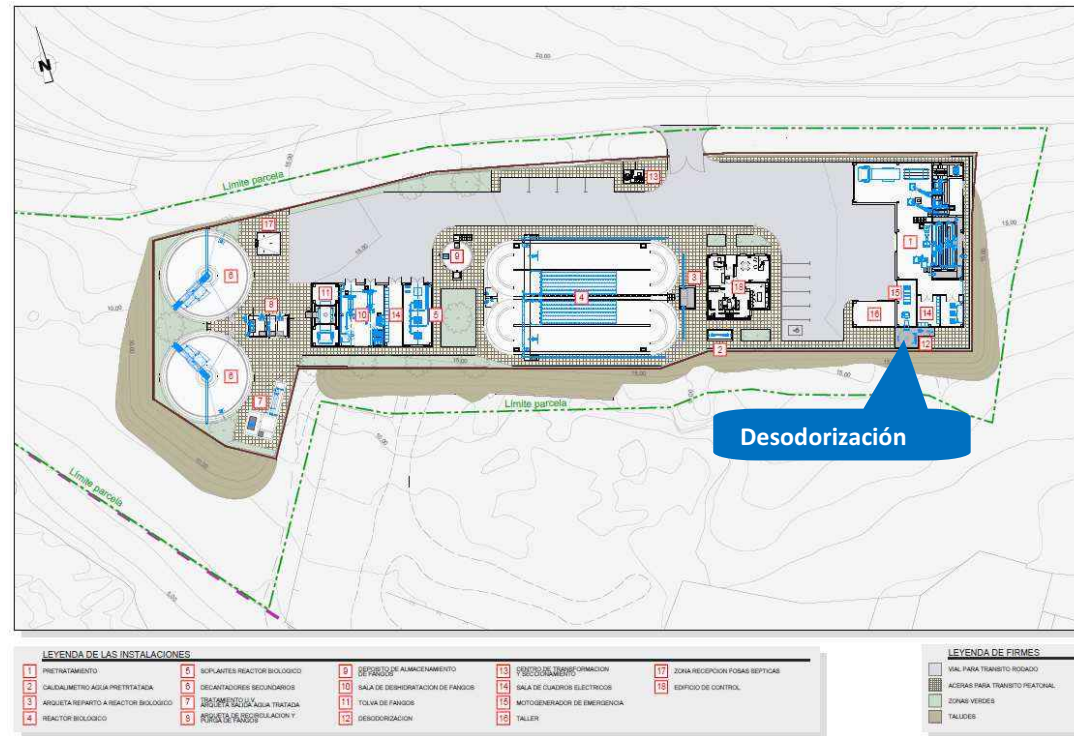


Ilustración 9. Implantación Alternativa 1. Carrusel.



Ilustración 10. Implantación Alternativa 2. Carrusel.

En las siguientes páginas, se representan los resultados de la modelización de la dispersión de olores mediante las líneas isodoras formadas por puntos de igual concentración de olor, estableciendo para cada una de ellas el percentil para el que se define sobre un mapa de la EDAR y su entorno.

## 6.2. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y TOPOGRÁFICA

Se ha obtenido los valores atmosféricos del documento "Creación de un Atlas de viento costero de alta resolución para Galicia combinando WAsP y las salidas del modelo WRF de MeteoGalicia", publicado por EnergyMare, elaborado por el Departamento de Predicción Numérica de la Xunta de Galicia.

El Atlas se basa en el uso de las series de 6 años completos de datos generados por la ejecución diaria del modelo WRF (Weather Research and Forecasting model) en MeteoGalicia. El periodo comprende desde el año 2008 hasta el año 2013.

Estos datos de viento son procesados por la herramienta de software WAsP. Se trata de una de las herramientas más utilizadas en la caracterización del viento climático en el sector de la energía eólica y calcula los forzamientos en el viento local (montañas, rugosidad y obstáculos) para poder estimar un "viento generalizado".

Se ha considerado el uso de los datos del Atlas adecuados para conocer el comportamiento de la desodorización en la EDAR ya que, tal y como se menciona en el documento de la Xunta, cabe destacar que para la realización de un estudio del clima del viento local, o de si un emplazamiento es el idóneo para la construcción de un parque eólico, se requiere como mínimo de un año de datos además de métodos estadísticos que nos permitan estimar el comportamiento del viento a largo plazo. Dichos métodos se conocen como LTC (Long Term Correction) y se aplican para corregir datos de viento de corto plazo en base a observaciones cercanas con registros de viento de largo plazo. En nuestro caso se disponen de 6 años de datos completos y se consideran suficientes ~ atendiendo a la variabilidad climática de la región en estudio. Se ha optado así por el uso de las series originales de datos sin aplicarle la corrección climática.

A.12. Arousa



A.12.1. Velocidad media anual y densidad de potencia

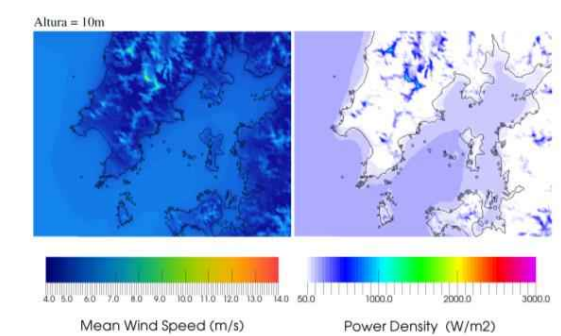
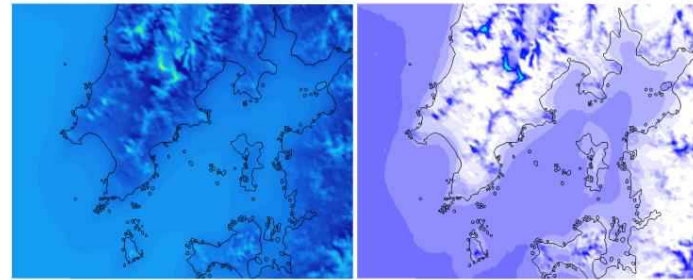


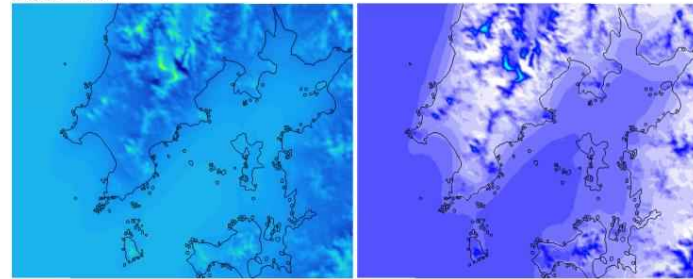
Ilustración 11. Rosa de los vientos y velocidad media del viento en Illa de Arousa



Altura = 20m



Altura = 40m



Altura = 60m

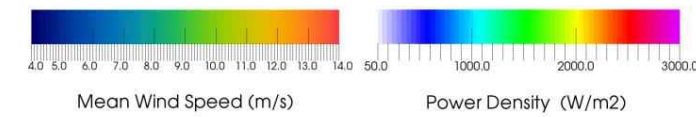
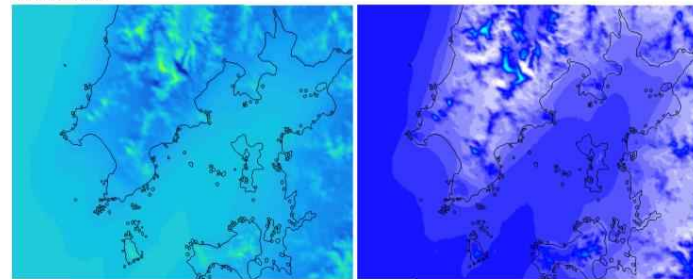
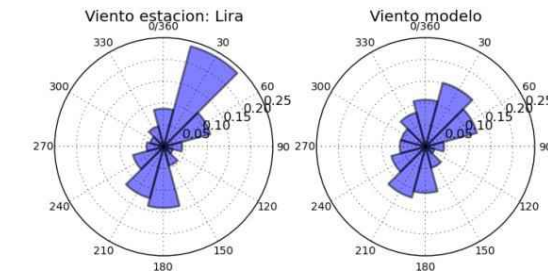


Ilustración 12. Velocidad media del viento en Illa de Arousa a distintas alturas



B.1.10. Muros - Noia



B.1.11. Arousa

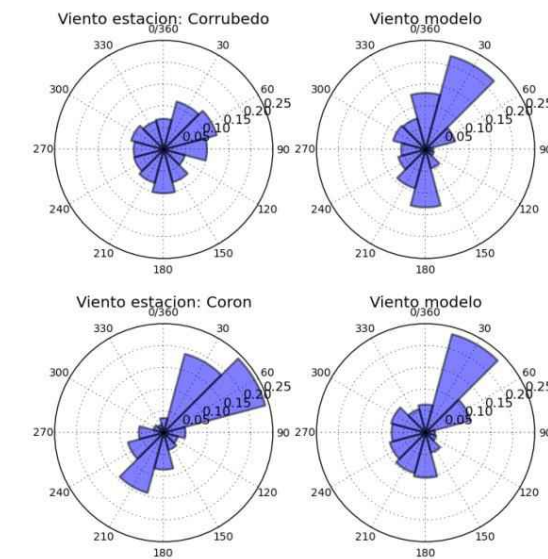


Ilustración 13. Rosa de los vientos en Illa de Arousa. Estación empleada: Coron

Los datos topográficos se introducen en el modelo mediante la incorporación de un modelo digital del terreno (MDT).

La matriz de cotas del terreno se ha obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), que proporciona un modelo digital de toda España con distancia entre nodos de 100 metros, considerado suficientemente exacto dado el ámbito del presente estudio.

## 7. RESULTADOS

En el análisis de la dispersión de olores procedentes de cada alternativa de implantación se han introducido los datos de emisión del foco de las torres de desodorización por biotrickling.

En la modelización se ha considerado el estadístico percentil 98 como el más representativo para la caracterización de la afección de olores en el área de estudio a raíz de lo expuesto en la normativa de referencia.

Los resultados de la modelización se han representado gráficamente sobre una base cartográfica con el fin de determinar la localización exacta de las distintas concentraciones de olor obtenidas y la superficie afectada por la generación de episodios de olor.

Además, se ha de tener en cuenta que el fenómeno de dispersión está condicionado de forma significativa por la orografía del terreno y la distribución de los vientos en la zona.

La normativa de referencia tiene como objetivo regular el impacto que sobre la población y otros receptores sensibles puede tener la generación de olores. La máxima de concentración de olor en inmisión obtenida del modelo de dispersión se ha registrado dentro de las instalaciones de la planta, sin embargo, los niveles de olor alcanzados dentro de la zona de actividad no son objeto de estudio, cuyo desarrollo ha de centrarse en los episodios de olor generados en el entorno de la misma y su efecto sobre la población.

Para cada una de las alternativas se han considerado dos estados de desodorización:

- **Hipótesis 1.** Correcto funcionamiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de **300 UOE/m<sup>3</sup>**.
- **Hipótesis 2.** Insuficiente rendimiento de los sistemas de desodorización en toda la planta y con unos valores de emisión en las chimeneas de **5.000 UOE/m<sup>3</sup>**.

### 7.1. ALTERNATIVA 1



Ilustración 14. Mapa odorífero Hipótesis 1. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 300 uoE/m<sup>3</sup>

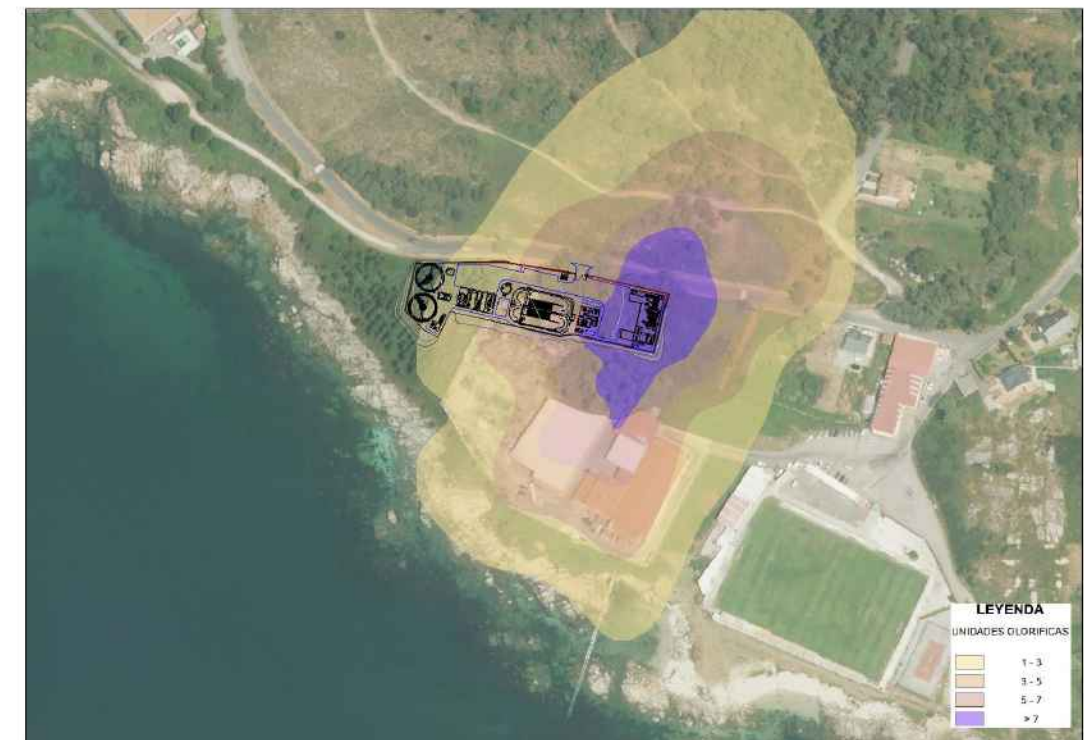


Ilustración 15. Mapa odorífero Hipótesis 2. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 5.000 uoE/m<sup>3</sup>

## 7.2. ALTERNATIVA 2



Ilustración 18 Mapa odorífero Alternativa 2 Hipótesis 1. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 300 uoE/m<sup>3</sup>



Ilustración 19. Mapa odorífero Hipótesis 2. Caudal de emisión: 15.000 m<sup>3</sup>/h. Concentración 5.000 uoE/m<sup>3</sup>

## 8. CONCLUSIONES

El criterio de olores usado en el presente estudio, y otros estudios de este tipo ha sido desarrollado en base a estudios epidemiológicos realizados en Europa, y la aplicación de dichos criterios en España, Holanda y Alemania, con el fin de identificar el nivel a largo plazo de exposición que es probable cause molestias por olor. De tal modo los contornos de impacto por olores representan la exposición asociada con las operaciones día a día de las dos alternativas de implantación de la EDAR de A Illa de Arousa.

La interpretación de los contornos de olor ya se ha indicado en el presente informe. Sin embargo, para su mejor comprensión se han incluido algunos puntos clave a considerar:

- Los contornos, que varían según los criterios adoptados, abarcan el área donde es probable que se presenten molestias a los receptores residenciales e industriales afectados.
- Los contornos indican la extensión estimada de los olores de la EDAR en base a un periodo de exposición a largo plazo.
- Hay que advertir que los olores del EDAR podrán ser percibidos fuera de los contornos de manera ocasional, dependiendo de las condiciones atmosféricas predominantes. No obstante, si se considera que las emisiones odoríferas incidentales se minimizan al máximo, es poco probable que la duración, frecuencia, e intensidad de tales acontecimientos sean de magnitud suficiente para constituir una molestia justificable en la población expuesta.
- La extensión del impacto ha estado determinada en base a estimaciones de carácter conservador extraídas de la literatura y de la base de datos de otros estudios.

Del resultado del estudio completo de olores se concluye que:

- Los resultados obtenidos con la desodorización con biotrickling cumplen con los valores objetivos inferiores de 5 UOE/m<sup>3</sup> en las zonas habitadas de las inmediaciones de la EDAR para ambas alternativas de implantación. Dichos objetivos están basados en el borrador de Anteproyecto de Ley contra la Contaminación Olorífera en Cataluña, así como en la aplicación de las MTD del sector.
- La máxima de concentración de olor en inmisión obtenida del modelo de dispersión se ha registrado dentro de las instalaciones de la planta, sin embargo, los niveles de olor alcanzados dentro de la zona de actividad no son objeto de estudio, cuyo desarrollo ha de centrarse en los episodios de olor generados en el entorno de la misma y su efecto sobre la población.

En base a las conclusiones expuestas no se considera necesario la ejecución de actuaciones adicionales encaminadas a la minimización de olores sobre las fuentes de olores que han conformado el escenario de modelización de las alternativas estudiadas.



Ilustración 20. Mapa odorífero para las dos alternativas de implantación considerada con un caudal de 15.000 m<sup>3</sup>/h y 300 uoE/m<sup>3</sup> (correcto funcionamiento del sistema de desodorización).

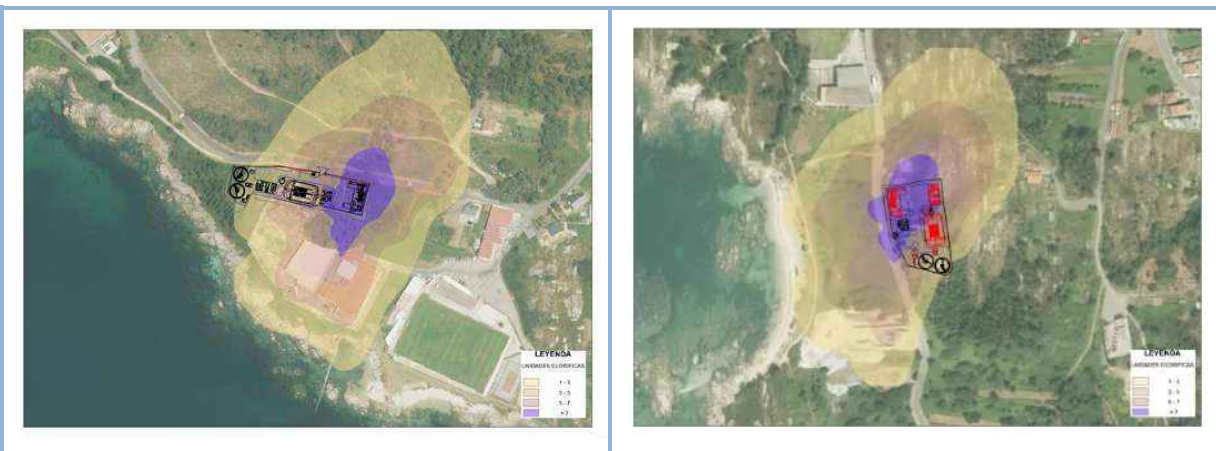


Ilustración 21. Mapa odorífero para las dos alternativas de implantación considerada con un caudal de 15.000 m<sup>3</sup>/h y 5.000 uoE/m<sup>3</sup> (sistema de desodorización sin funcionar).

**Con todo lo expuesto anteriormente podemos llegar a concluir que la afección por olores en el entorno de la EDAR será mínima independientemente de la implantación seleccionada.**

## APÉNDICE 1. CÁLCULO CAUDAL A DESODORIZAR



## APÉNDICE 1. CÁLCULO CAUDAL A DESODORIZAR

### CARGAS CONTAMINANTES

#### Cargas contaminantes por unidad de superficie

	H <sub>2</sub> S mg/m <sup>2</sup> .h	CH <sub>3</sub> SH mg/m <sup>2</sup> .h	NH <sub>3</sub> mg/m <sup>2</sup> .h
Pozo de Gruesos	30	12	10
Canales de desbaste	30	12	10
Tornillo compactador	0,5	1,5	15
Tamizado	5	0,2	1
Desarenador - Desengrasador	80	12	10
Contenedor de residuos	0,5	1,5	15
Depósito de grasas	300	20	10
Clasificador de arenas - contenedor	10	5	0
Concentrador de grasas	50	2	3
Depósito de fangos frescos	140	30	4
Almacenamiento fangos digeridos	30	0,2	60
Almacenamiento fangos deshidratados	4	1	1000

#### Cargas contaminantes por máquina

	H <sub>2</sub> S mg/m <sup>2</sup> .h	CH <sub>3</sub> SH mg/m <sup>2</sup> .h	NH <sub>3</sub> mg/m <sup>2</sup> .h
Centrífuga	300	100	2000
Descarga fangos	300	100	2000
Silo de fangos	70	1	700

### Flujo horario de contaminantes (FC)

	m <sup>2</sup>	H <sub>2</sub> S mg/h	CH <sub>3</sub> SH mg/h	NH <sub>3</sub> mg/h
Pozo de Gruesos	6,25	187,5	75,0	62,5
Contenedor de residuos	7,20	3,6	10,8	108,0
Canales de desbaste	4,34	130,2	52,1	43,4
Tornillo compactador	4,00	2,0	6,0	60,0
Tamizado	5,97	29,8	1,2	6,0
Desarenador - Desengrasador	42,12	3.369,6	505,4	421,2
Contenedor de residuos	4,80	2,4	7,2	72,0
Depósito de grasas	1,20	360,0	24,0	12,0
Clasificador de arenas - contenedor	2,34	23,4	11,7	0,0
Concentrador de grasas	0,72	35,8	1,4	2,1
<b>Total Pretratamiento</b>		<b>4.144,3</b>	<b>694,8</b>	<b>787,2</b>
Depósito de fangos frescos	22,06	3.088,7	661,9	88,2
Espesador de fangos primarios	0,00	0,0	0,0	0,0
Espesador de fangos biológicos	0,00	0,0	0,0	0,0
Espesador de fangos mixtos	0,00	0,0	0,0	0,0
Depósito tampón	0,00	0,0	0,0	0,0
Almacenamiento fangos digeridos	0,00	0,0	0,0	0,0
Almacenamiento fangos deshidratado	0,00	0,0	0,0	0,0
<b>Total tratamiento fangos</b>		<b>3.088,7</b>	<b>661,9</b>	<b>88,2</b>
Máquinas tratamiento de Fangos				
Centrífuga	2	600,0	200,0	4.000,0
Descarga fangos	2	600,0	200,0	4.000,0
Silo de fangos	4	280,0	4,0	2.800,0
<b>Total tratamiento de fangos</b>		<b>1.480,0</b>	<b>404,0</b>	<b>10.800,0</b>

### AIRE A DESODORIZAR

#### Concentración máxima admisible de contaminantes ( C )

		Depósitos	Edificios
A. sulfhídrico	mg/m <sup>3</sup>	8	8
Mercaptanos	mg/m <sup>3</sup>	1	1
Amoníaco	mg/m <sup>3</sup>	3	3

#### Caudales teóricos de extracción

$$Q'p = FC / C$$

Partiendo de las cargas y concentraciones máximas los caudales serán:

**PRETRATAMIENTO**

		H <sub>2</sub> S	CH <sub>3</sub> SH	NH <sub>3</sub>
Pozo de Gruesos	m <sup>3</sup> /h	23,44	75,00	20,83
Desbaste	m <sup>3</sup> /h	16,28	52,08	14,47
Tornillo compactador	m <sup>3</sup> /h	0,25	6,00	20,00
Tamizado	m <sup>3</sup> /h	3,73	1,19	1,99
Desarenador - Desengrasador	m <sup>3</sup> /h	421,20	505,44	140,40
Contenedor de residuos	m <sup>3</sup> /h	0,30	7,20	24,00
Depósito de grasas	m <sup>3</sup> /h	45,00	24,00	4,00
Clasificador de arenas - contenedor	m <sup>3</sup> /h	2,93	11,70	0,00
Concentrador de grasas	m <sup>3</sup> /h	4,47	1,43	0,72
Total Pretratamiento		518,04	684,04	226,40
<b>Q'p máximo</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>			<b>744,44</b>

**FANGOS**

		H <sub>2</sub> S	CH <sub>3</sub> SH	NH <sub>3</sub>
Espesador de fangos biológicos	m <sup>3</sup> /h	386,08	661,86	29,42
<b>Q'p máximo</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>			<b>661,86</b>

**PRE-DESHIDRATACIÓN**

		H <sub>2</sub> S	CH <sub>3</sub> SH	NH <sub>3</sub>
Máquinas tratamiento de Fangos				
Centrífuga	m <sup>3</sup> /h	75,00	200,00	1.333,33
Descarga fangos	m <sup>3</sup> /h	75,00	200,00	1.333,33
Silo de fangos	m <sup>3</sup> /h	35,00	4,00	933,33
Total tratamiento de fangos	m <sup>3</sup> /h	185,00	404,00	3.600,00
<b>Q'p máximo</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>			<b>3.600,00</b>

**Caudales reales mínimos de extracción**

Factor de homogeneización			k
Para ventilación por aspiración simple			3
Para ventilación por soplado + aspiración	biológico		1,5
Factor de fugas			20%

**PRETRATAMIENTO**

Caudal de diseño	2.052	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal de aspiración adoptado</b>	<b>2.200</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

**FANGOS**

Caudal de diseño	1.986	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal de aspiración adoptado</b>	<b>2.100</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

**PRE-DESHIDRATACIÓN**

Caudal de diseño	5.400	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal de aspiración adoptado</b>	<b>5.700</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>

**TOTAL NECESARIO**

<b>10.000</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
---------------	------------------------

## ANEJO 8

### ESTUDIO DE PATRONES DE EVOLUCIÓN DE VERTIDOS Y ALIVIOS

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN .....	1
2. ESTUDIO DE PATRONES DE EVOLUCIÓN DE VERTIDOS Y ALIVIOS .....	2
2.1. Introducción .....	2
2.2. Elección del periodo de cálculo .....	2
2.3. Configuración del modelo Delft3D en la zona de estudio. ....	3
2.3.1. Discretización del dominio.....	3
2.3.2. 3.6.2. Condiciones iniciales y de contorno. ....	4
2.3.3. 3.6.3. Forzamientos atmosféricos. ....	5
2.3.4. 3.6.4. Parámetros físicos. ....	6
2.3.5. 3.6.5. Parámetros del modelo.....	6
2.4. Resultados hidrodinámicos. ....	6
2.4.1. 3.8.1. Validación de los resultados del modelo Delft3D.....	6
2.4.2. 3.8.2. Resultados obtenidos para las corrientes en la zona de estudio por el modelo Delft3D .....	7
2.5. Estudio de patrones de evolución de vertidos en diferentes localizaciones alrededor de la Isla de Arousa.....	13
2.5.1. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s.....	15
2.5.2. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s.....	31
3. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Serie disponible de precipitación anual en la estación meteorológica de Corón. 3	3
Figura 2. Malla numérica utilizada en las simulaciones y detalle de la zona de posible ubicación del vertido del saneamiento de Arousa. ....	4
Figura 3. Condiciones de contorno utilizadas en las simulaciones.....	5
Figura 4. Comparación de los resultados del modelo Delft3D de nivel de marea astronómica con los registrados por el Mareógrafo de Villagarcía 2. ....	7
Figura 5. Rosa de corrientes en un punto cercano a la afluencia del río Ulla a la ría de Arousa. Hidrodinámica del año 2008. ....	8
Figura 6. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto situado a la altura del puerto de Villagarcía de Arousa. Hidrodinámica del año 2008.....	8
Figura 7. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto cercano a la ubicación de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa. Hidrodinámica del año 2008.....	9
Figura 8. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto cercano a la bocana de la ría. Hidrodinámica del año 2008.....	9
Figura 9. Corriente residual superficial del año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio). ....	10
Figura 10. Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio en un instante del periodo de simulación (marea llenante). ....	11
Figura 11. Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio en un instante del periodo de simulación (marea vaciante).....	12
Figura 12. Serie temporal de salinidad (a) y temperatura (b) en superficie y fondo en las cercanías de la localización actual de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa durante el año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio). ....	13
Figura 13. Localización de los vertidos simulados mediante modelado lagrangiano .....	14
Figura 14. Localización de las bateas (áreas naranjas) y de los puntos de control de bateas (círculos). ....	15
Figura 15. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa. ....	16
Figura 16. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.....	17
Figura 17. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.....	18

Figura 18. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño..... 19

Figura 19. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro..... 20

Figura 20. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia..... 21

Figura 21. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa..... 22

Figura 22. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro..... 23

Figura 23. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa..... 24

Figura 24. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa..... 25

Figura 25. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello..... 25

Figura 26. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño..... 26

Figura 27. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro..... 26

Figura 28. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia..... 27

Figura 29. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa..... 28

Figura 30. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro..... 28

Figura 31. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa..... 29

Figura 32. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello..... 30

Figura 33. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro..... 30

Figura 34. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa..... 31

Figura 35. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa..... 32

Figura 36. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa..... 33

Figura 37. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello..... 34

Figura 38. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño..... 35

Figura 39. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro..... 36

Figura 40. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia..... 37

Figura 41. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa..... 38

Figura 42. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro..... 39

Figura 43. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa..... 40

Figura 44. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa..... 41

Figura 45. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello..... 42

Figura 46. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantíño..... 43

Figura 47. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro. .... 44

Figura 48. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia. .... 45

Figura 49. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa. .... 46

Figura 50. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro. .... 47

Figura 51. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa. .... 48

Figura 52. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa. .... 49

Figura 53. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello. .... 50

Figura 54. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro..... 51

Figura 55. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa. .... 52



## MEMORIA

## 1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

Con fecha de septiembre de 2019, la UTE AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.U.- EIC ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, S.L. (en adelante la UTE) y la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (en adelante IHCantabria) suscribieron un contrato para el desarrollo del estudio titulado "Estudio ambiental de la ubicación de un nuevo vertido en la ría de Arousa".

El estudio se divide en cuatro entregables. En esta segunda entrega, IHCantabria describe el estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios.

Estos trabajos han sido realizados por los siguientes miembros del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, IHCantabria:

- Javier García Alba, Doctor por la Universidad de Cantabria. Investigador del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.
- Andrés García Gómez, Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor titular de la Universidad de Cantabria.

En Santander, a 23 diciembre de 2019

Fdo.: Andrés García Gómez  
*Profesor Titular de la Universidad de Cantabria*

## 2. ESTUDIO DE PATRONES DE EVOLUCIÓN DE VERTIDOS Y ALIVIOS

### 2.1. Introducción

Para realizar el estudio de la evolución de vertidos en el medio marino, es condición indispensable conocer el campo de velocidades en cada punto de la zona de interés.

Por ello, en primer lugar, se llevará a cabo un estudio hidrodinámico donde se calculan las corrientes barotrópicas y baroclínicas debidas a la acción de los caudales fluviales, de la marea astronómica y meteorológica y los gradientes de densidad.

Para el modelado matemático de estas corrientes, se realiza la integración numérica de las ecuaciones de cantidad de movimiento, de transporte y de continuidad, empleando métodos numéricos que precisan generar una malla que abarque la zona de interés y que contenga las profundidades en cada punto.

Estas corrientes se han generado mediante la aplicación del modelo hidrodinámico Delft3D (Roelvink y van Banning, 1994; WL/Delft Hydraulics, 2006).

En segundo lugar, una vez calculada la hidrodinámica, se aplicará el modelo lagrangiano Delft-PART (WL | Delft Hydraulics, 1993; Van den Boogard et al., 1993) usando dicha información como forzamiento, para analizar mediante el modelado de partículas el patrón de evolución de los vertidos y alivios en función de su ubicación a lo largo de la Isla de Arousa.

### 2.2. Elección del periodo de cálculo

Para la caracterización de la hidrodinámica en la malla de detalle, se necesita la información de diferentes forzamientos océano-meteorológicos para llevar a cabo la simulación. Dichos forzamientos se obtendrán del sistema CMEMS, de la estación meteorológica de Corón y de la información de los aportes fluviales del río Ulla proporcionados por la UTE.

La hidrodinámica resultante será la información de partida para los estudios posteriores de calidad del agua durante un periodo temporal de un año de corrientes hidrodinámicamente promedio.

La selección de este año promedio se ha llevado a cabo mediante el análisis de la información de precipitación disponible en la estación meteorológica de Corón, evaluándose como año promedio el periodo que ha presentado una aportación pluviométrica anual con una menor variación respecto al promedio de la serie total disponible. De acuerdo con este criterio, el año 2008 ha sido elegido como año de corrientes hidrodinámicamente promedio (Figura 1).

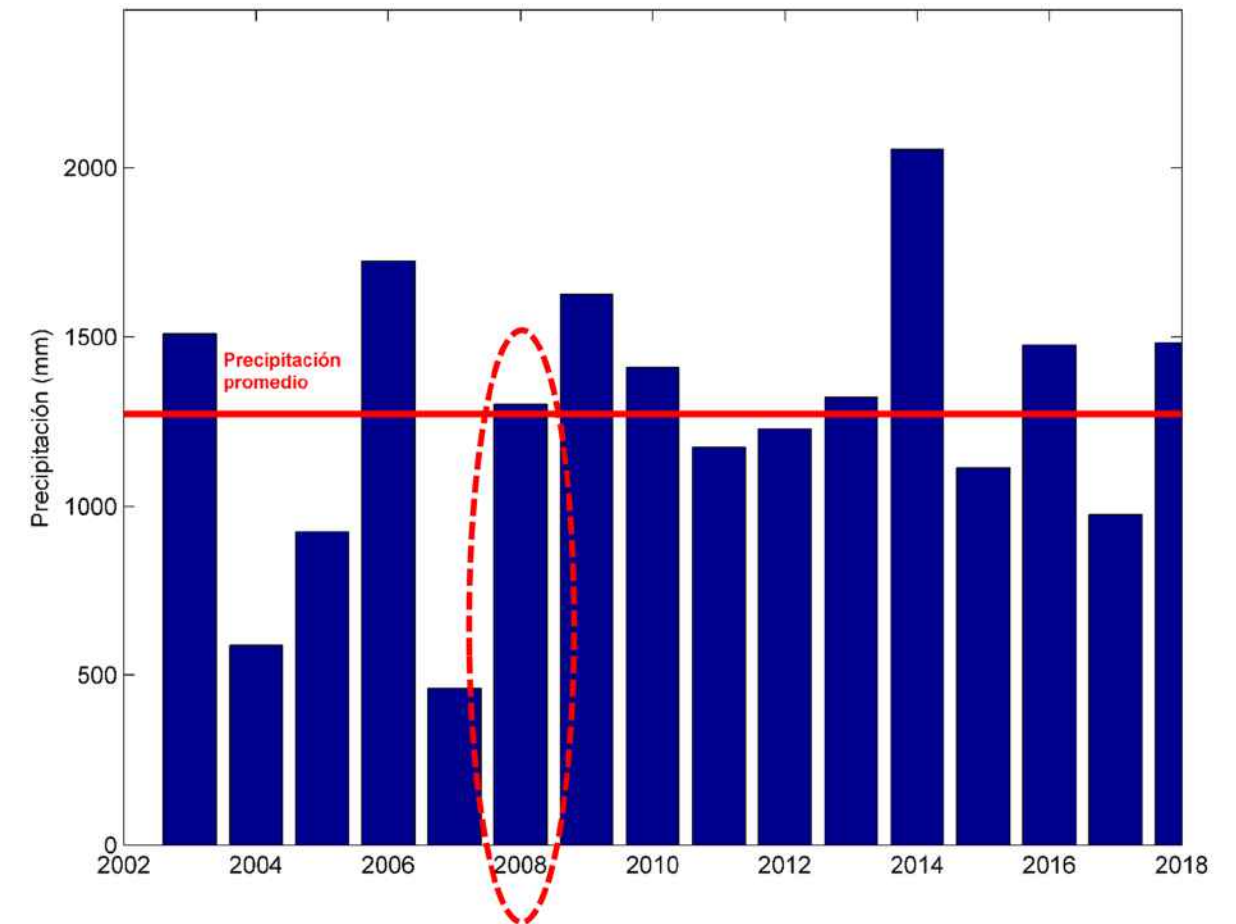


Figura 1. Serie disponible de precipitación anual en la estación meteorológica de Corón.

### 2.3. Configuración del modelo Delft3D en la zona de estudio.

#### 2.3.1. Discretización del dominio.

La malla de cálculo (véase la Figura 2) abarca la totalidad de la ría de Arousa. Esta malla, se anidará al sistema CMEMS para obtener las condiciones de contorno para el periodo de tiempo del año 2008, seleccionado como año hidrodinámico promedio.





Figura 2. Malla numérica utilizada en las simulaciones y detalle de la zona de posible ubicación del vertido del saneamiento de Arousa.

Como malla de cálculo se emplea una malla de 428x267 celdas, en la dirección M y N, respectivamente. La resolución espacial presenta un "stretching" a una resolución de 50 m en la zona de las cercanías de la posible ubicación del vertido de saneamiento, aumentando paulatinamente al alejarse de dicha zona hasta alcanzar un tamaño de 250 m en los contornos exteriores de marea.

En cuanto a la distribución vertical, se han definido 5 capas verticales equiespaciadas en coordenada  $\sigma$  a lo largo de la columna de agua. La representación vertical en coordenada  $\sigma$  dispone el mismo número de capas en aguas profundas que en aguas someras y permite una buena adaptación a la superficie libre y a la batimetría.

### **2.3.2. 3.6.2. Condiciones iniciales y de contorno.**

Como condiciones de contorno se han utilizado las que se muestran en la Figura 3.

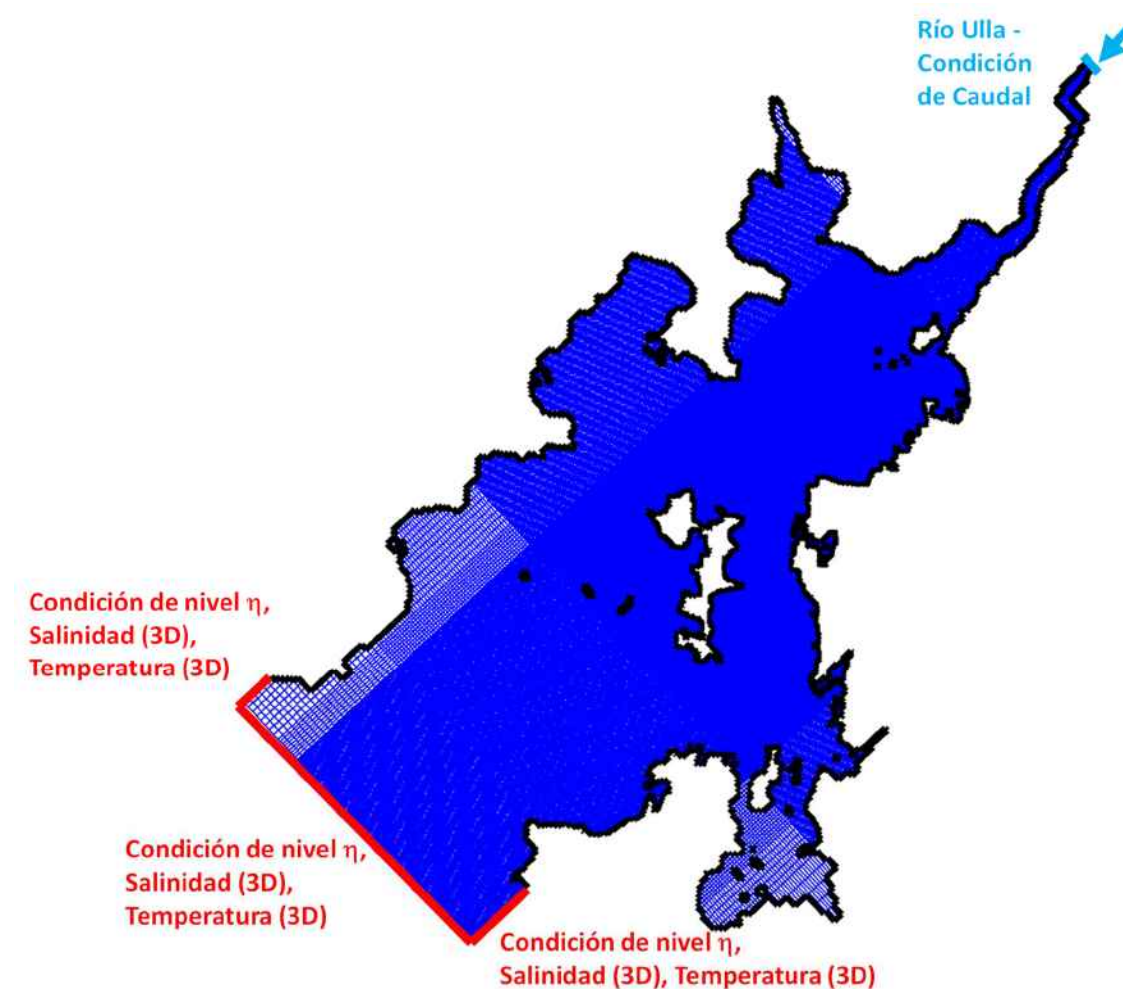


Figura 3. Condiciones de contorno utilizadas en las simulaciones.

Como se aprecia en la figura anterior, los contornos exteriores han sido modelados mediante la imposición de una condición de contorno de nivel de marea (contorno abierto) y un perfil de salinidad y temperatura tridimensional variables a lo largo del tiempo. A su vez, el contorno fluvial se ha modelado mediante la aplicación de una condición de nivel del mar y un perfil de salinidad y temperatura tridimensional variables a lo largo del tiempo.

Como se ha comentado anteriormente, para la realización del modelado, el sistema se ha conectado al sistema CMEMS, de dónde se obtienen las condiciones iniciales y de contorno, tanto de nivel del mar como de perfiles de salinidad y temperatura. En el caso del contorno del río la información de caudal ha sido proporcionada por la UTE para el año seleccionado.

### **2.3.3. 3.6.3. Forzamientos atmosféricos.**

Los forzamientos atmosféricos (campos de viento) se obtienen de la estación meteorológica de Corón.

### 2.3.4. 3.6.4. Parámetros físicos.

Los parámetros físicos que se han utilizado para definir las simulaciones son los siguientes:

- Coeficiente de viscosidad turbulenta horizontal ( $\mu_H$ ) y coeficiente de difusividad turbulenta horizontal ( $D_H$ ): 5 m<sup>2</sup>/s.
- Turbulencia vertical obtenida con el modelo de cierre  $\kappa$ - $\epsilon$ .
- Coeficiente de rozamiento por fondo (Chezy C): 55.

### 2.3.5. 3.6.5. Parámetros del modelo.

En la realización de las diferentes ejecuciones se han tenido en cuenta los siguientes parámetros para el correcto funcionamiento del modelo:

- Para cumplir las condiciones de estabilidad en el cálculo con el modelo, ha sido utilizado un paso de tiempo de 0,25 minutos.
- La resolución numérica de las ecuaciones ha sido llevada a cabo mediante el método Cyclic incluido en Delft3D, que se basa en el método ADI (Alternating Direction Implicit).
- Se ha aplicado un filtro Forester horizontal y vertical para evitar oscilaciones no físicas en los resultados en una malla con zonas con fuertes gradientes.
- La profundidad umbral utilizada es de 0,1 m.
- La inundación y secado se ha chequeado en las caras y en el centro de las celdas.

## 2.4. Resultados hidrodinámicos.

### 2.4.1. 3.8.1. Validación de los resultados del modelo Delft3D.

Para contrastar la fiabilidad de los resultados de la modelización del área de estudio con el modelo Delft3D, se ha llevado a cabo una validación de los mismos en la malla de cálculo con los registros de nivel del mar del Mareógrafo de Villagarcía 2. En la Figura 4, se muestra la comparación entre los resultados de nivel de marea astronómica obtenido del modelado con Delft3D y registrado por el Mareógrafo de Villagarcía 2 en el periodo de estudio.

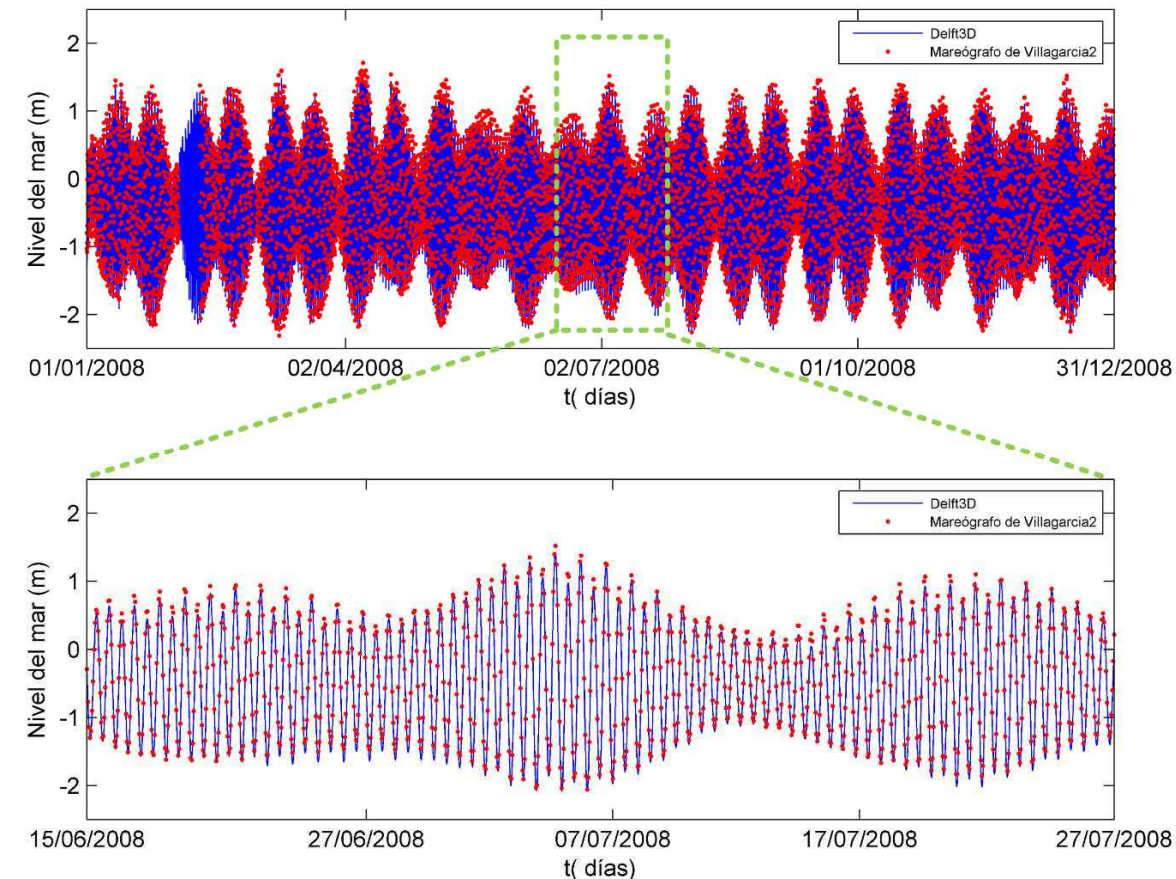


Figura 4. Comparación de los resultados del modelo Delft3D de nivel de marea astronómica con los registrados por el Mareógrafo de Villagarcía 2.

Como puede apreciarse en la figura anterior, existe un buen ajuste entre los resultados de nivel del mar del modelo Delft3D con los registros del Mareógrafo de Villagarcía 2. A su vez, esto puede observarse en el error encontrado en la comparación entre la serie de nivel de marea astronómica modelada y la medida, que ha sido cuantificado mediante diferentes formulaciones, obteniendo un sesgo de 0,0006 m, un error cuadrático medio de 0,04 m, un coeficiente de correlación de la regresión de 0,98, un coeficiente de correlación de Pearson de 0,98 y un coeficiente de eficiencia (Nash et al., 1970) de 0,98.

### 2.4.2. 3.8.2. Resultados obtenidos para las corrientes en la zona de estudio por el modelo Delft3D

En la Figura 5, la Figura 6, la Figura 7 y la Figura 8 se muestra la rosa de corrientes obtenida en cuatro puntos colocados a lo largo de ría durante el año de corrientes hidrodinámicamente promedio. Como puede apreciarse en estas figuras, las corrientes se distribuyen en una marcada dirección Suroeste-Noreste, hecho generado por la geometría de la propia ría, mostrando, a su vez, un mayor periodo e intensidad de corrientes en dirección Sureste a lo largo de la ría. Cabe señalar que en las cercanías del actual vertido de la EDAR de la Isla de Arousa la magnitud de la corriente promedio en superficie y fondo

durante el año de corrientes hidrodinámicamente promedio toma unos valores de 0.11 y 0.05 m/s, respectivamente, así como unos valores máximos de 0.41 y 0.20 m/s.

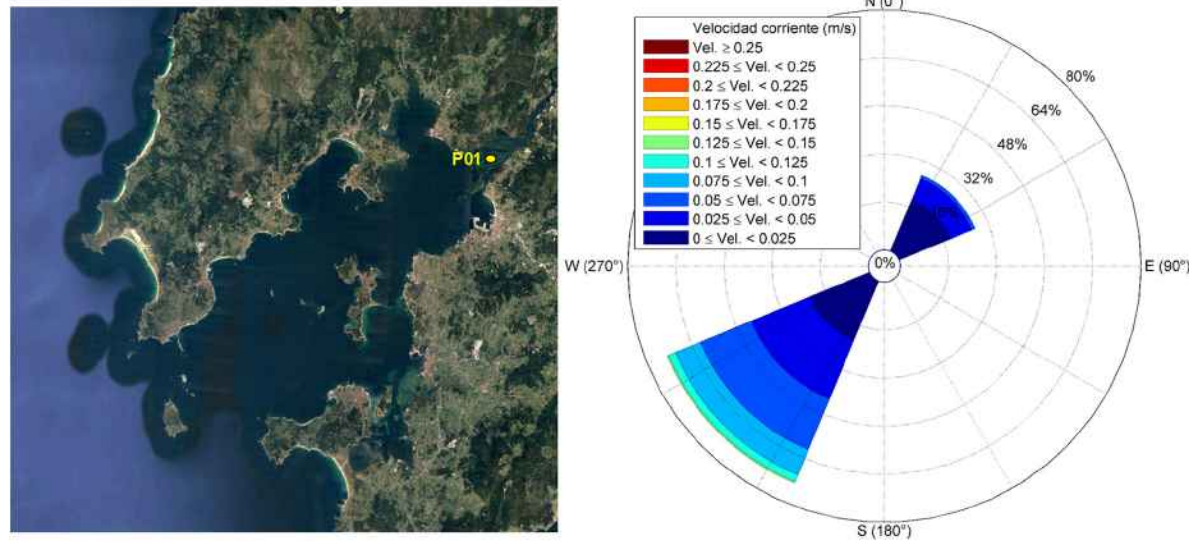


Figura 5. Rosa de corrientes en un punto cercano a la afluencia del río Ulla a la ría de Arousa. Hidrodinámica del año 2008.

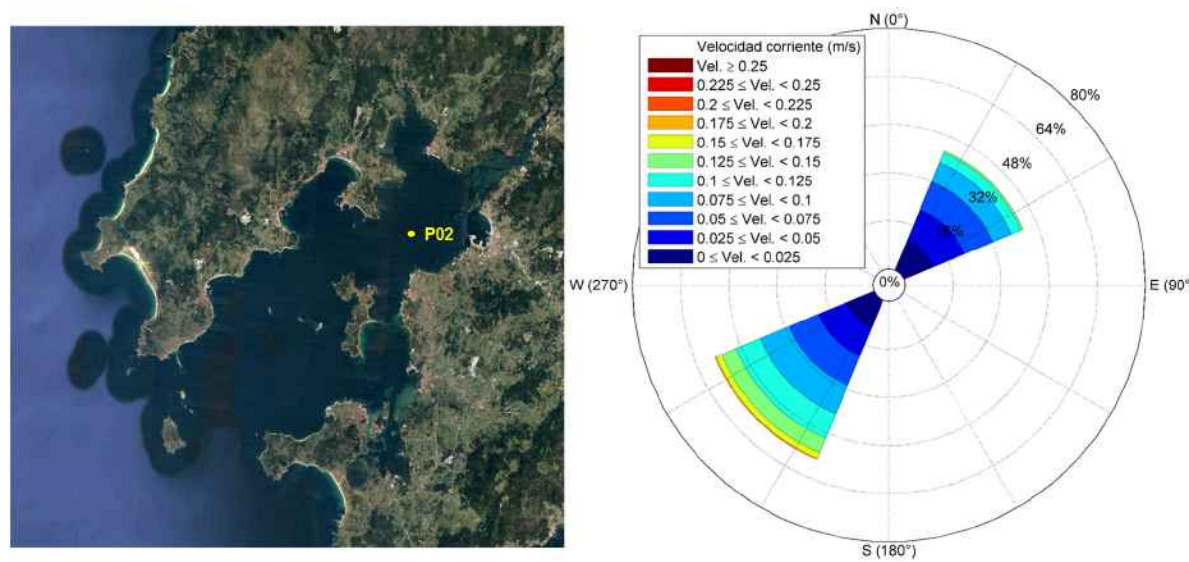


Figura 6. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto situado a la altura del puerto de Villagarcía de Arousa. Hidrodinámica del año 2008.

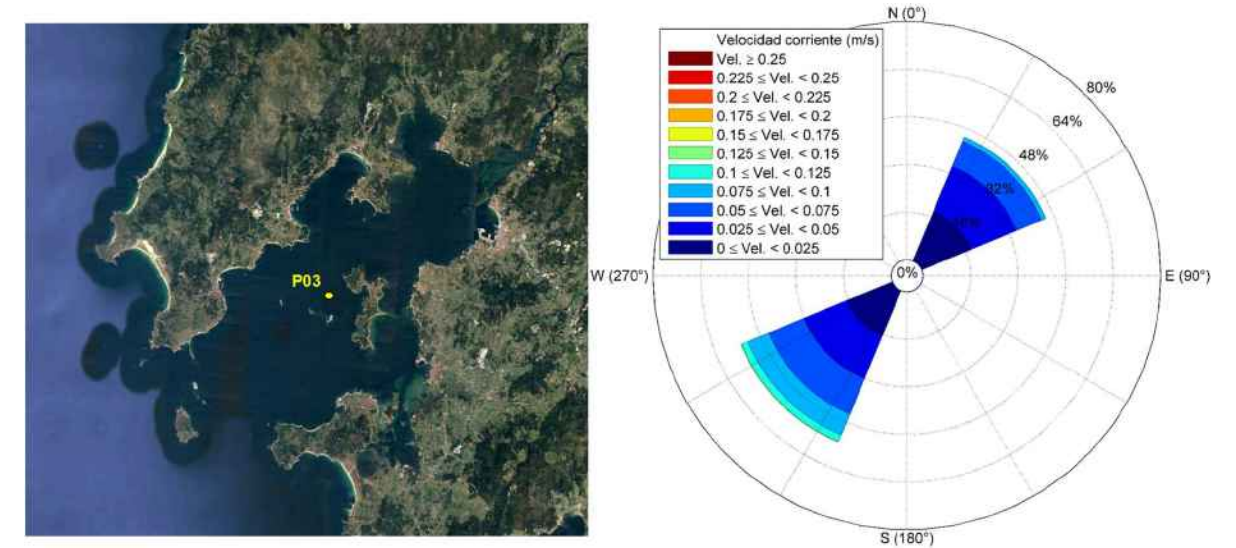


Figura 7. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto cercano a la ubicación de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa. Hidrodinámica del año 2008.

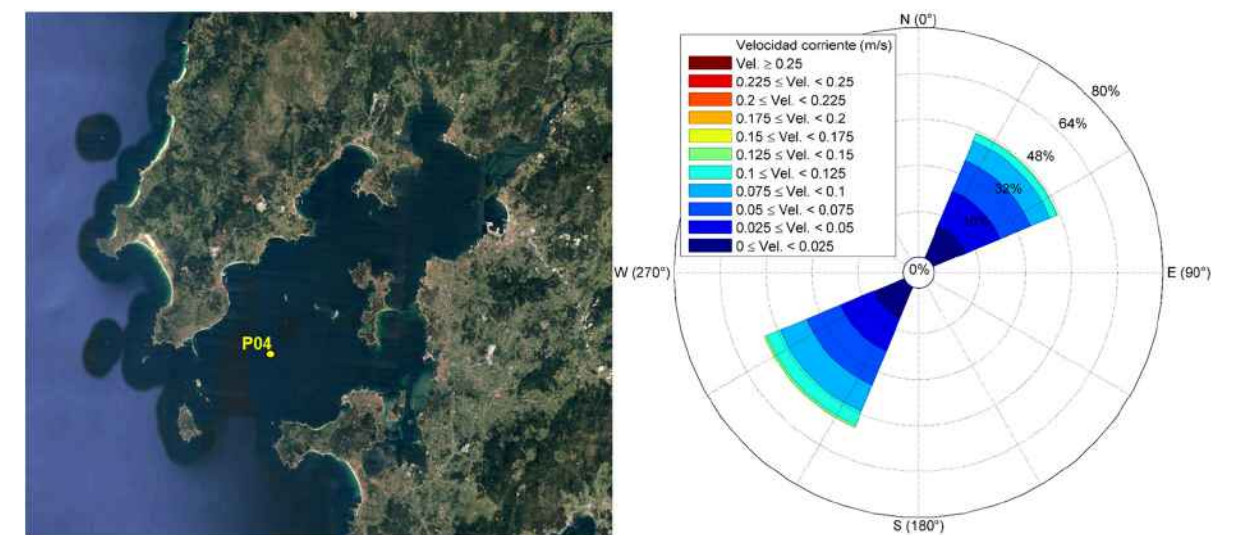


Figura 8. Rosa de corrientes en la ría de Arousa en un punto cercano a la bocana de la ría. Hidrodinámica del año 2008.

La hidrodinámica del año 2008 se ha procesado obteniendo la distribución espacial de corriente residual superficial a lo largo de la ría que se muestra en la Figura 9. Como puede apreciarse en esta figura, la corriente superficial predominante a lo largo de ría tiene un marcado sentido hacia aguas afuera de la misma, hecho generado por el efecto del río. En este sentido, este efecto del río se magnifica en su zona de afluencia a la ría de Arousa. Por otra parte, es reseñable la zona de remanso de las corrientes que se genera justo aguas debajo de la Isla de Arousa por el efecto de separación del flujo alrededor de dicha isla.

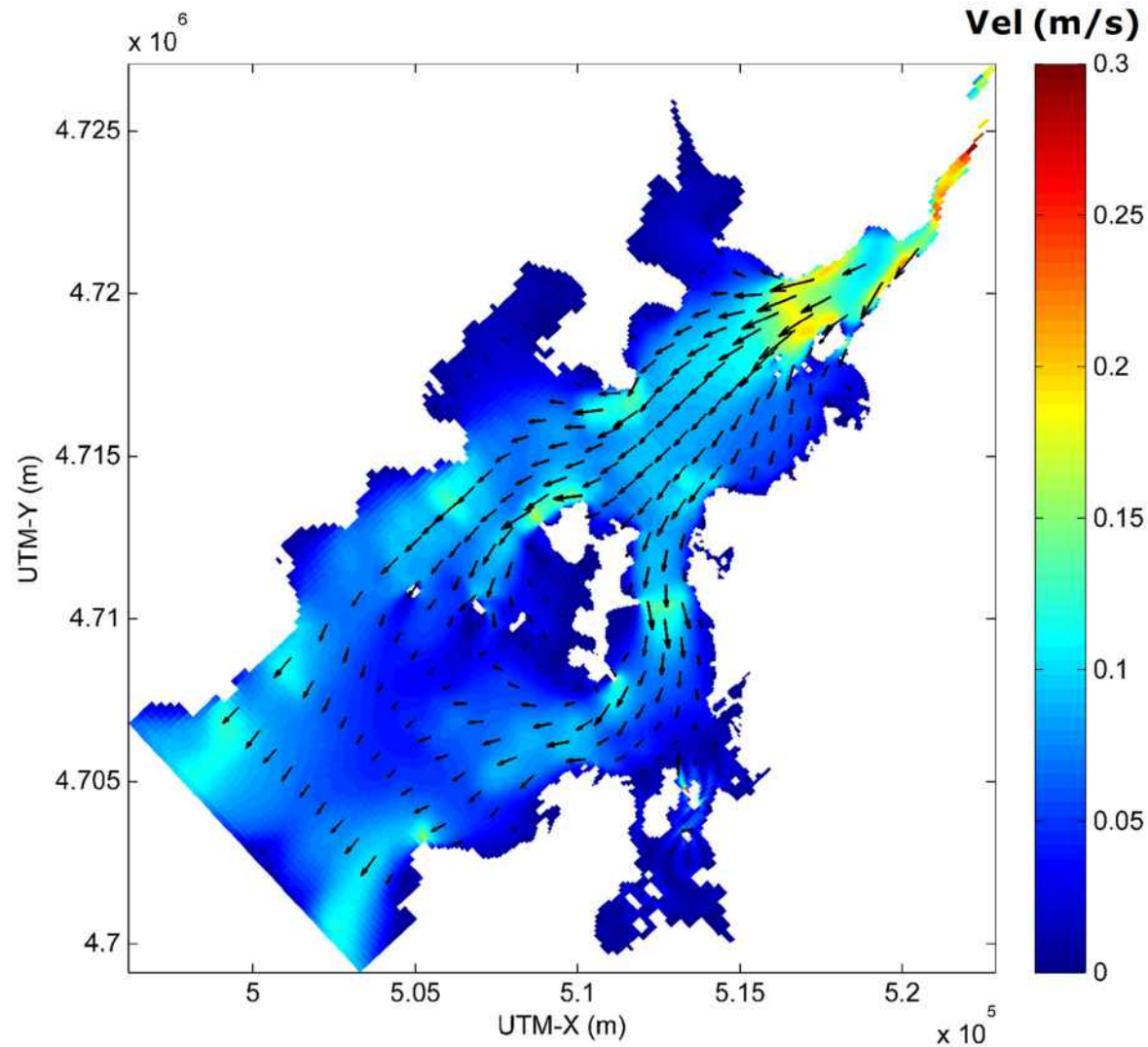


Figura 9. Corriente residual superficial del año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio).

En la Figura 10 y la Figura 11 se muestra, a modo de ejemplo, el campo de velocidades promediadas en profundidad para dos instantes de tiempo diferentes. Como apreciarse en estas figuras, la hidrodinámica de la ría muestra una dirección del flujo que sorte la Isla de Arousa tanto en vaciante como en llenante, generando una zona de remanso en las cercanías de la actual localización de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa. En esta zona de remanso se desarrollan vórtices muy localizados y que no presentan una interacción importante con el flujo que bordea la isla. Estos resultados están en concordancia con la corriente residual superficial, mostrando una hidrodinámica muy débil en la zona actual de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

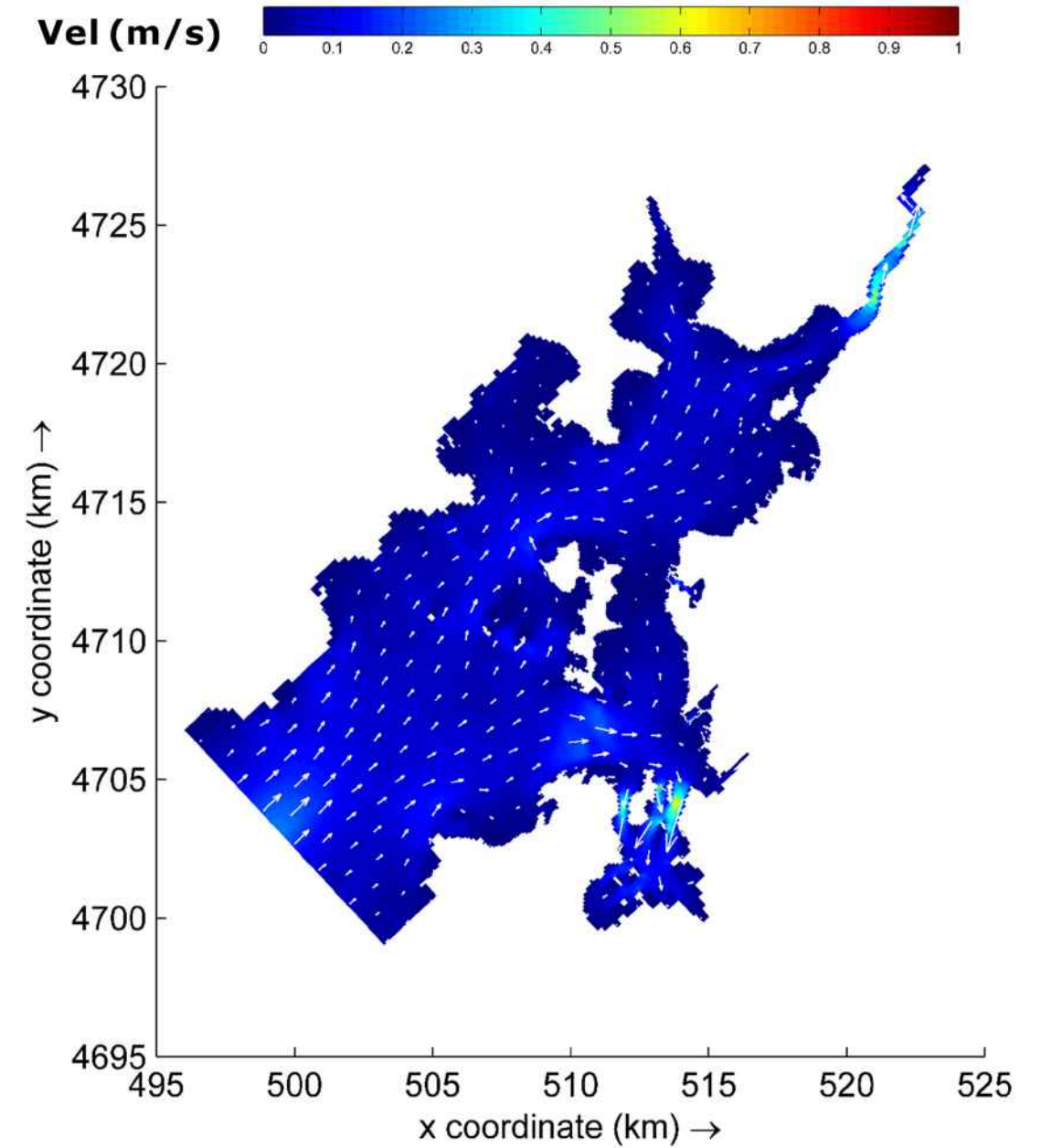


Figura 10. Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio en un instante del periodo de simulación (marea llenante).

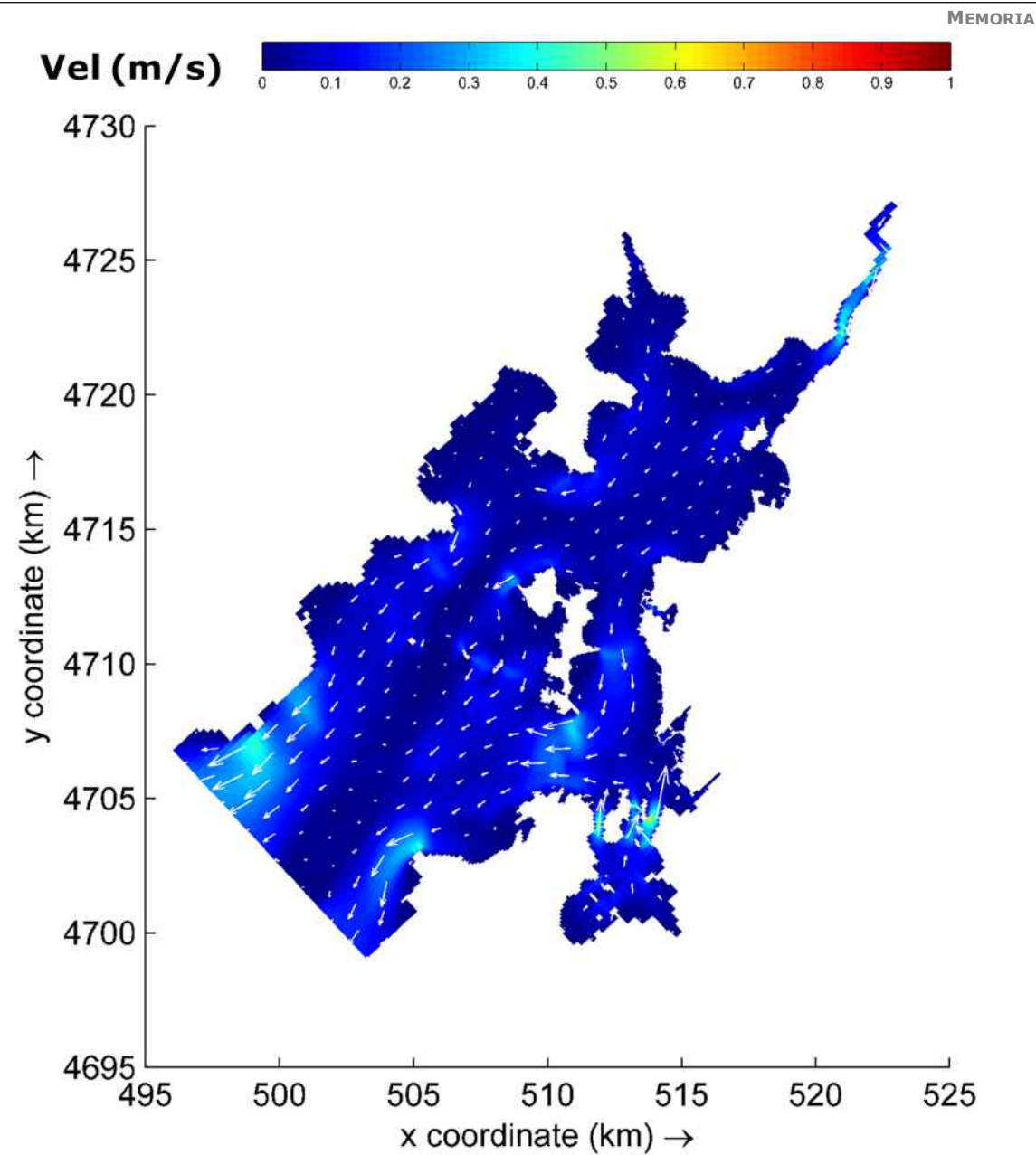


Figura 11. Ejemplo del campo de corrientes promediadas en profundidad en la zona de estudio en un instante del periodo de simulación (marea vaciante).

Por último, en la Figura 12 se muestra la serie temporal en superficie y fondo de la salinidad y temperatura en las cercanías de la localización actual de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa durante el año 2008. Como puede apreciarse en esta figura, en las cercanías de la Isla de Arousa no existe estratificación en la salinidad y la temperatura durante la totalidad del periodo simulado correspondiente a un año de corrientes hidrodinámicamente promedio.

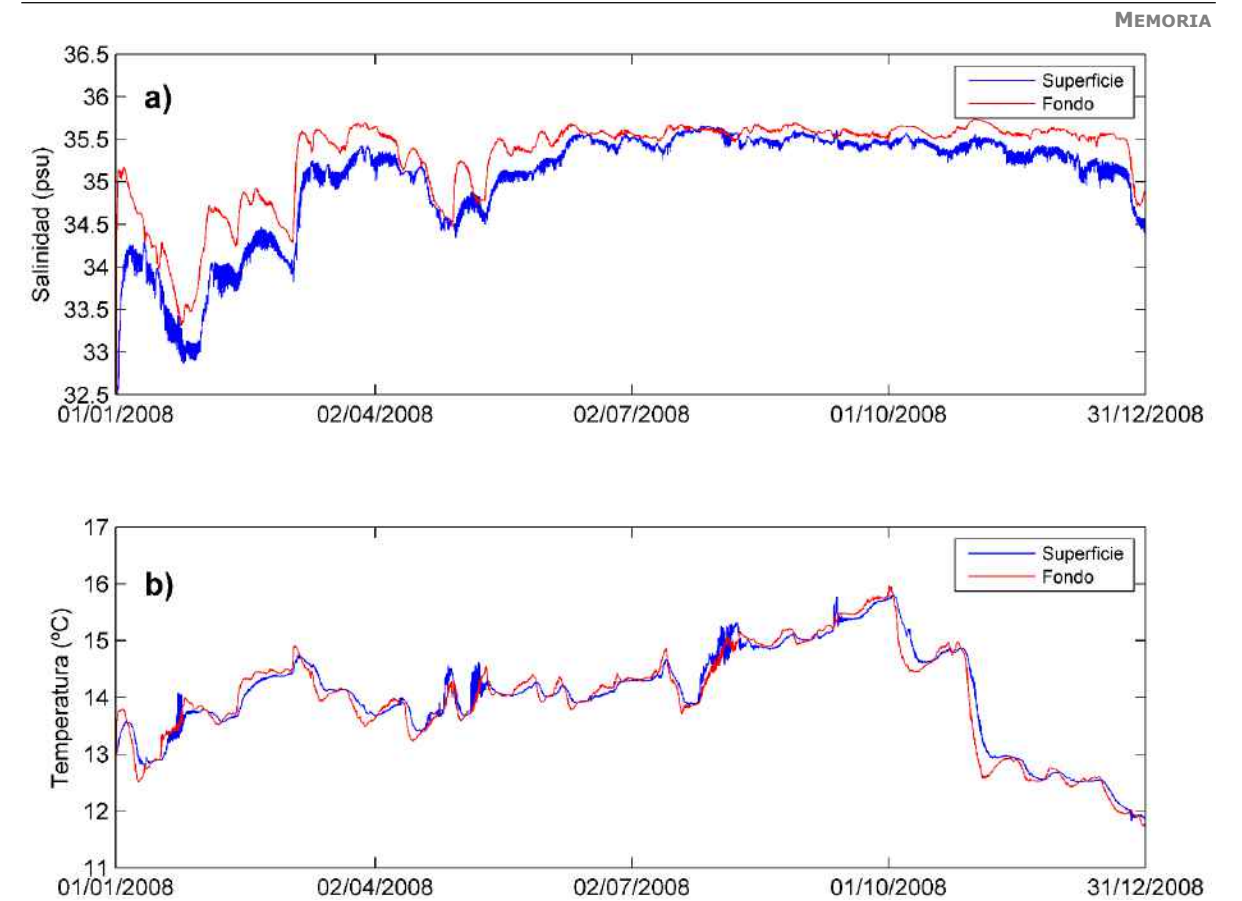


Figura 12. Serie temporal de salinidad (a) y temperatura (b) en superficie y fondo en las cercanías de la localización actual de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa durante el año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio).

## 2.5. Estudio de patrones de evolución de vertidos en diferentes localizaciones alrededor de la Isla de Arousa

Con el fin de analizar los patrones de evolución de los vertidos que se realicen alrededor de la Isla de Arousa, se ha modelado un vertido lagrangiano en la ubicación actual de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa, en una ubicación alternativa del mismo, así como en la ubicación de los aliviós de 8 bombeos situados en la Isla de Arousa (Figura 13) durante un periodo de 24 horas.

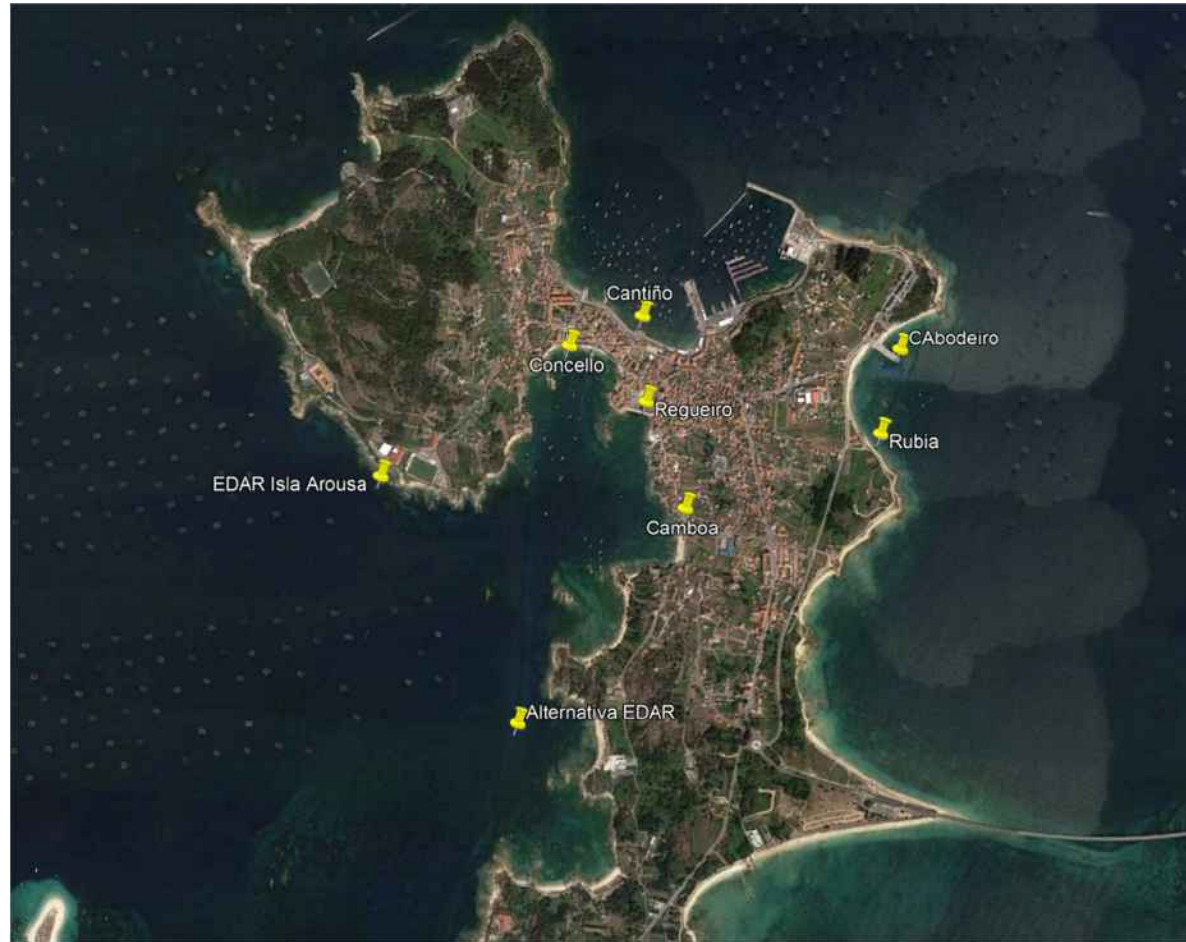


Figura 13. Localización de los vertidos simulados mediante modelado lagrangiano

Como forzamiento se ha utilizado una situación hidrodinámica media (marea media y caudal medio del río Ulla) combinada con dos situaciones continuadas de los dos vientos más probables durante el año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio) en la estación de Corón. Los vientos más probables del año 2008 son el noreste con intensidad de 8.5 m/s y suroeste con intensidad de 6 m/s.

La combinación de las 8 localizaciones de vertido y las hidrodinámicas correspondientes a los dos vientos más probables ha dado lugar a 16 simulaciones mediante modelado lagrangiano para analizar el patrón de evolución de las posibles descargas del sistema de saneamiento a lo largo de la Isla de Arousa. Las simulaciones lagrangianas se han llevado a cabo con el modelo Delft-PART comentado en el informe "Metodología de simulación de la dilución transporte y evolución de contaminantes en el medio marino" de este estudio.

El caudal de vertido en todas las simulaciones se ha considerado constante con un valor de 1 m<sup>3</sup>/s, descargando un total de 100000 partículas durante el periodo de simulación. Las partículas emitidas se han considerado conservativas y son introducidas en superficie.

La afección de cada una de las localizaciones de vertido a las bateas, así como a los puntos de control de bateas (Figura 14) se ha analizado mediante el estudio del porcentaje de partículas respecto del total de partículas vertido en cada instante durante el periodo de

simulación que alcanza cada una de estas localizaciones. En el caso de los puntos de control de bateas se ha considerado un área alrededor de los mismos marcada por un radio de 100m.



Figura 14. Localización de las bateas (áreas naranjas) y de los puntos de control de bateas (círculos).

### 2.5.1. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s

De la Figura 15 a la Figura 22 se muestra la dispersión de la pluma formada por las partículas en cuatro instantes del periodo de modelado, correspondientes a las simulaciones con el vertido situado en las localizaciones comentadas anteriormente, respectivamente. Como puede apreciarse en estas figuras, la evolución de las partículas en todos los casos de vertido analizados está regido por la dirección del viento.

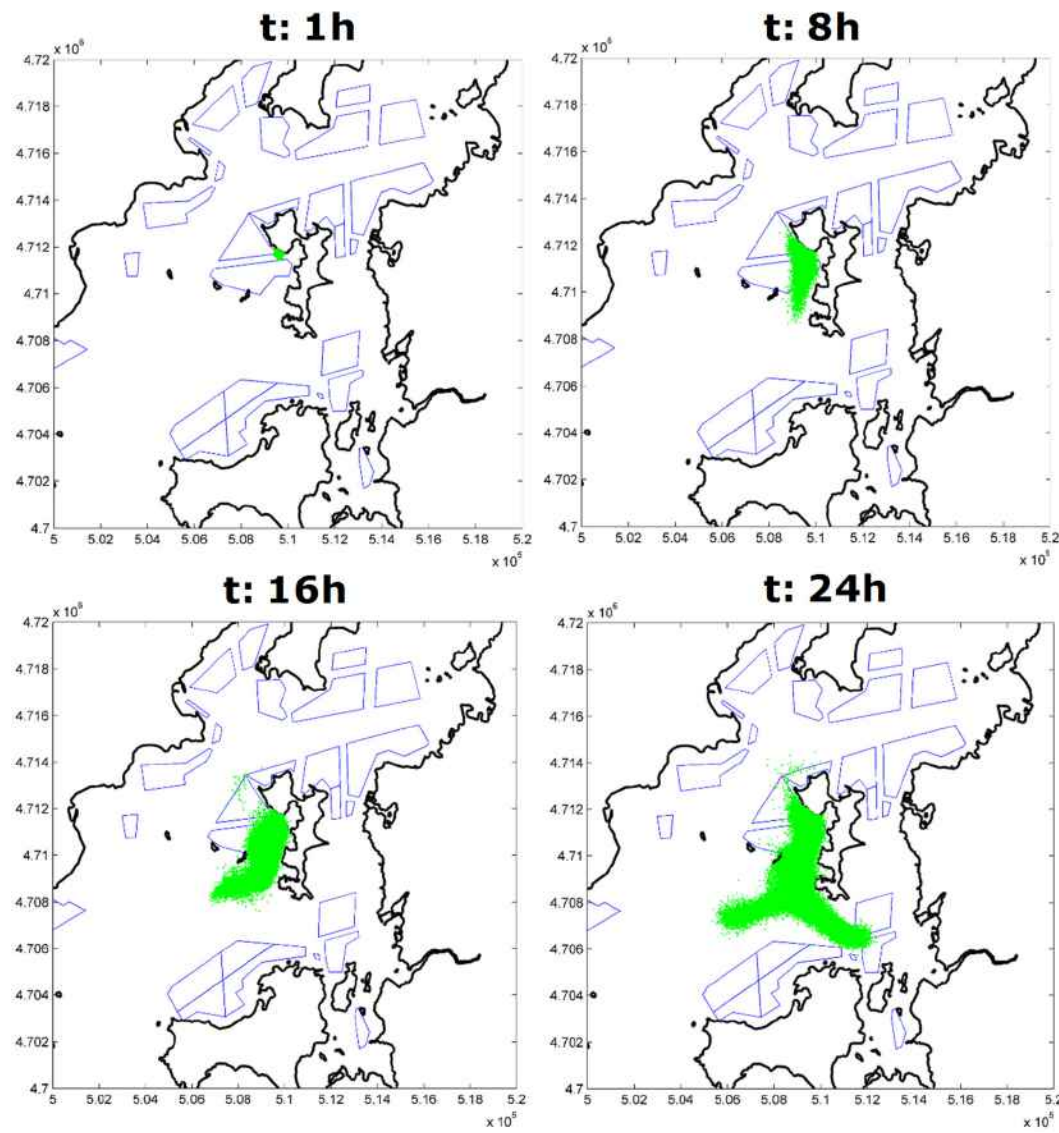


Figura 15. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

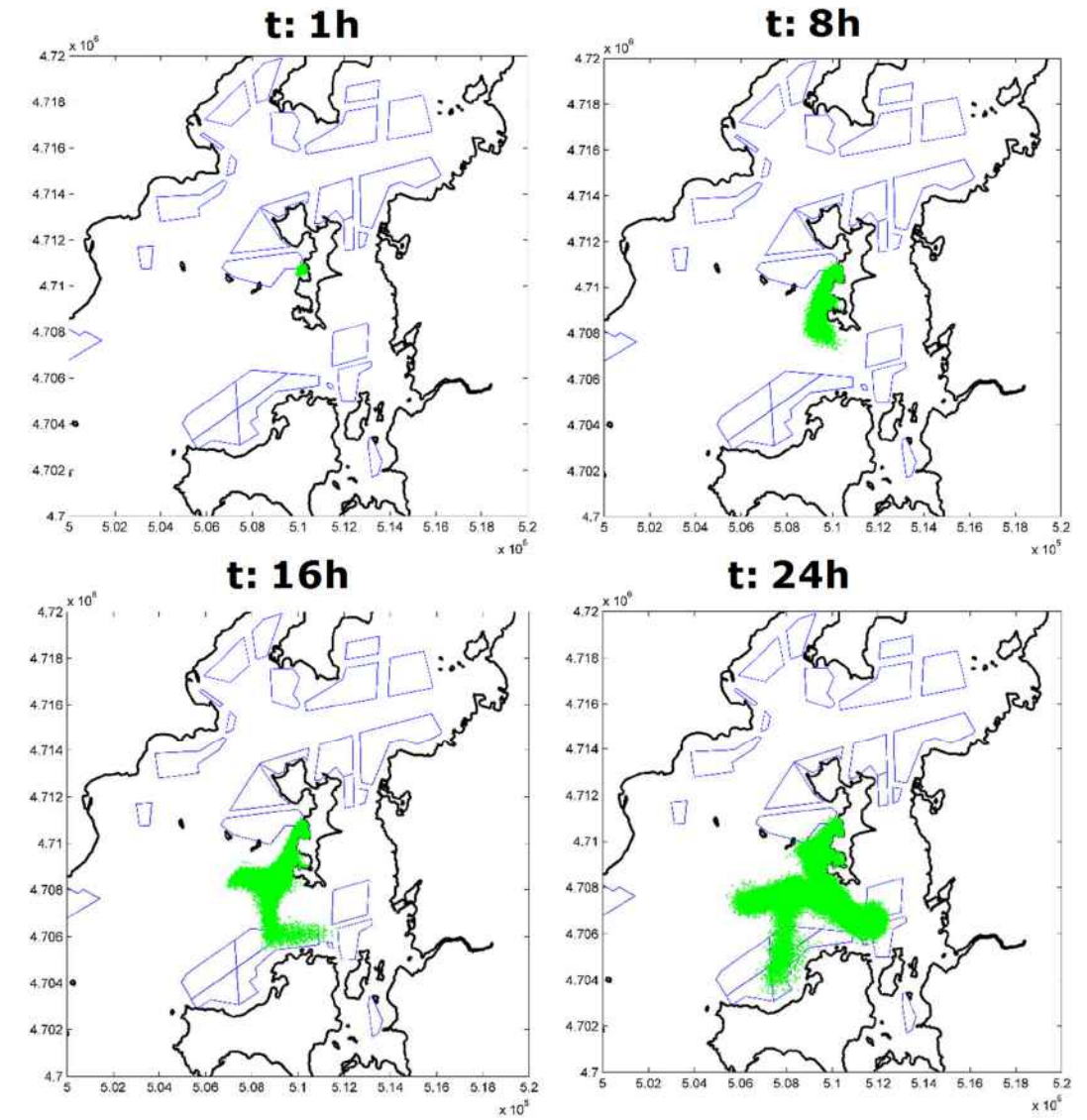


Figura 16. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

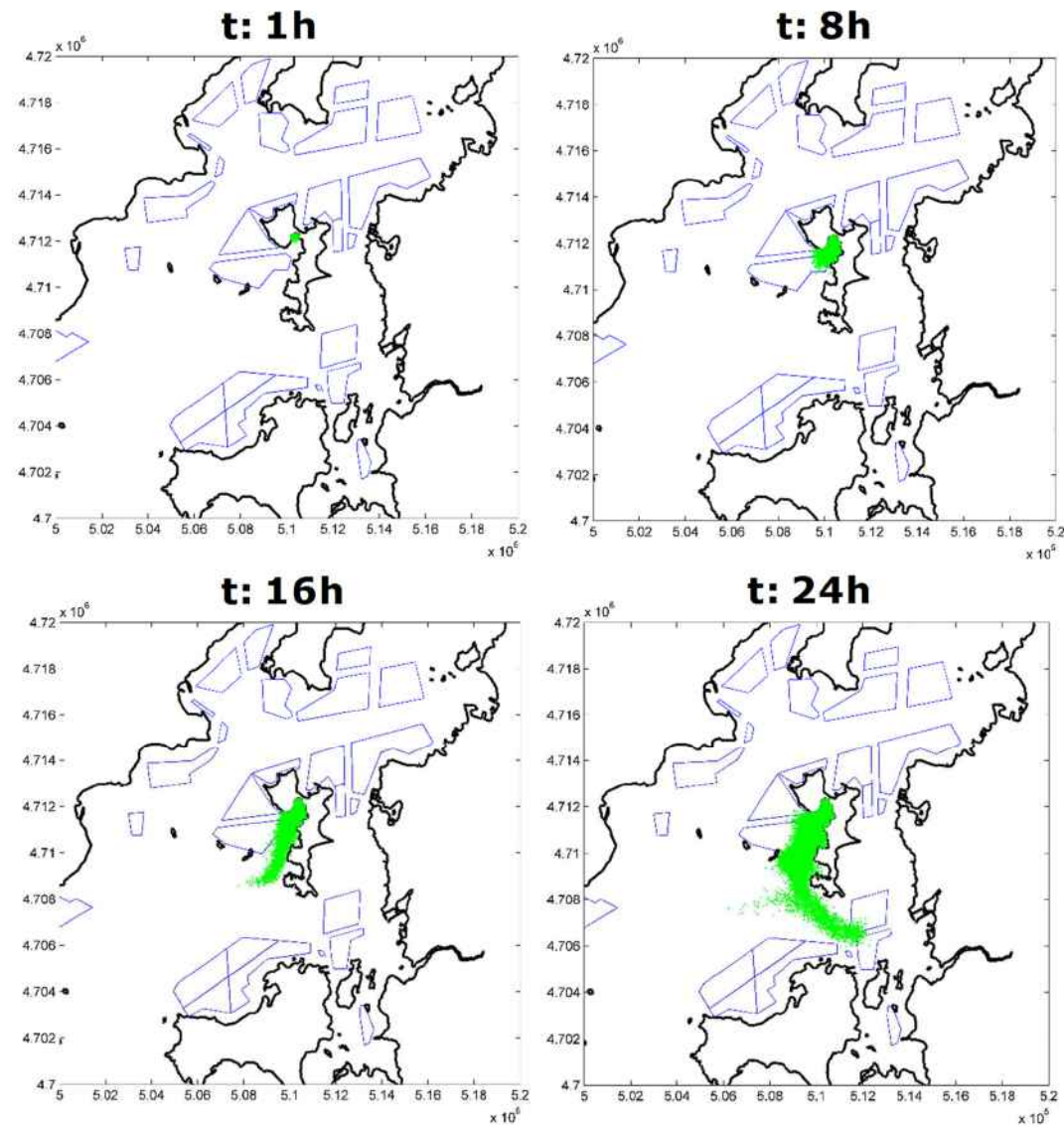


Figura 17. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.

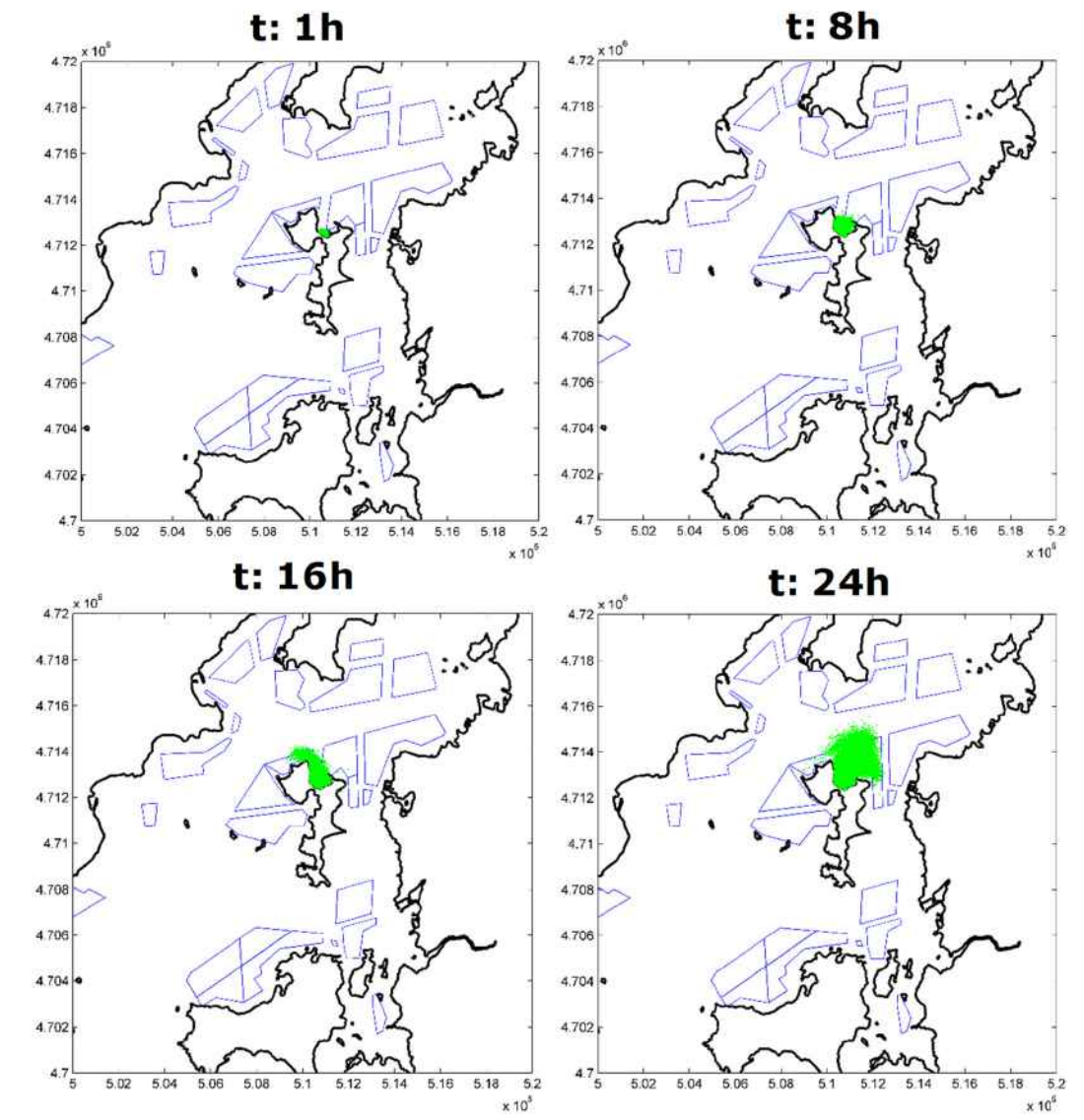


Figura 18. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño.



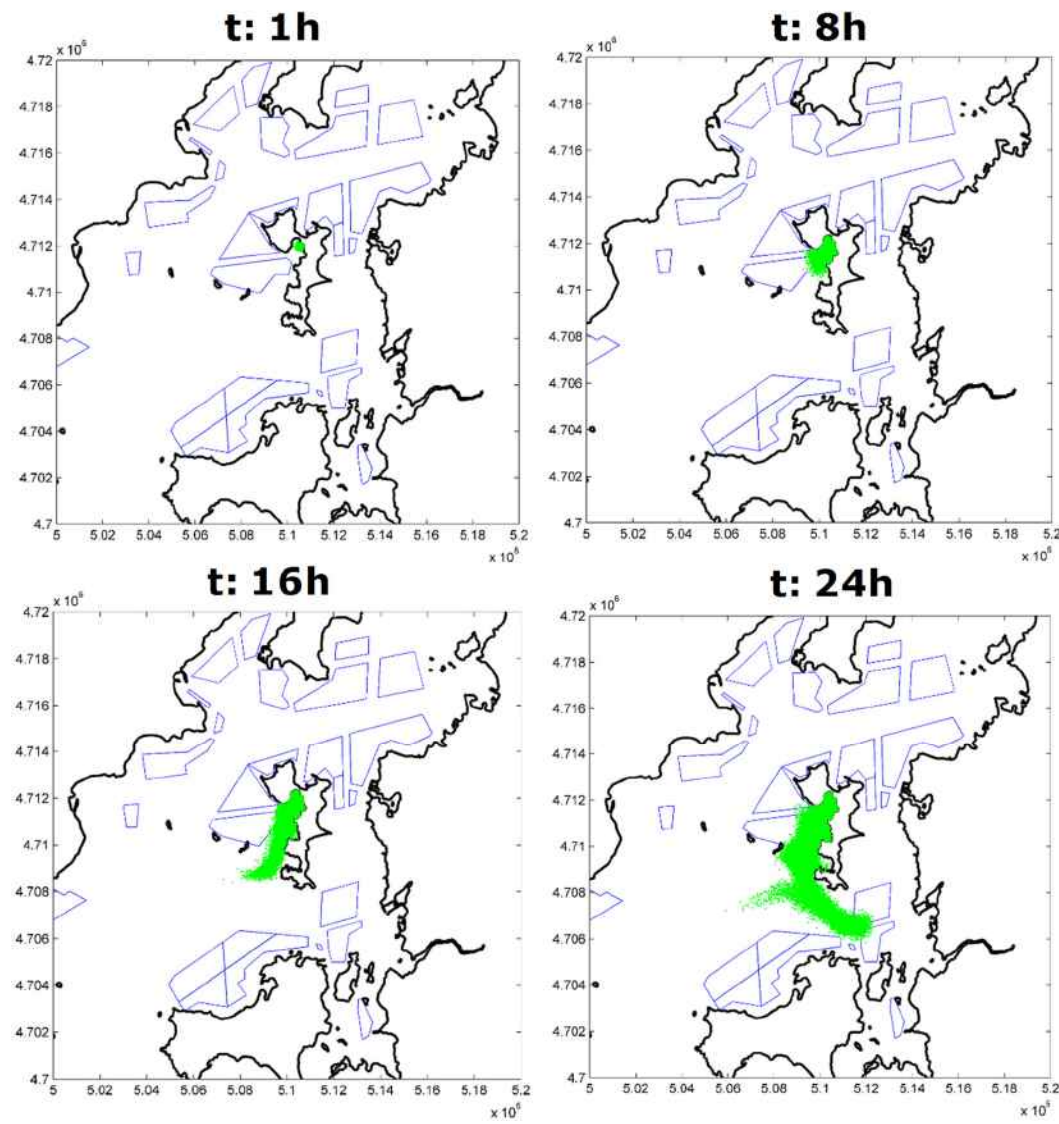


Figura 19. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro.

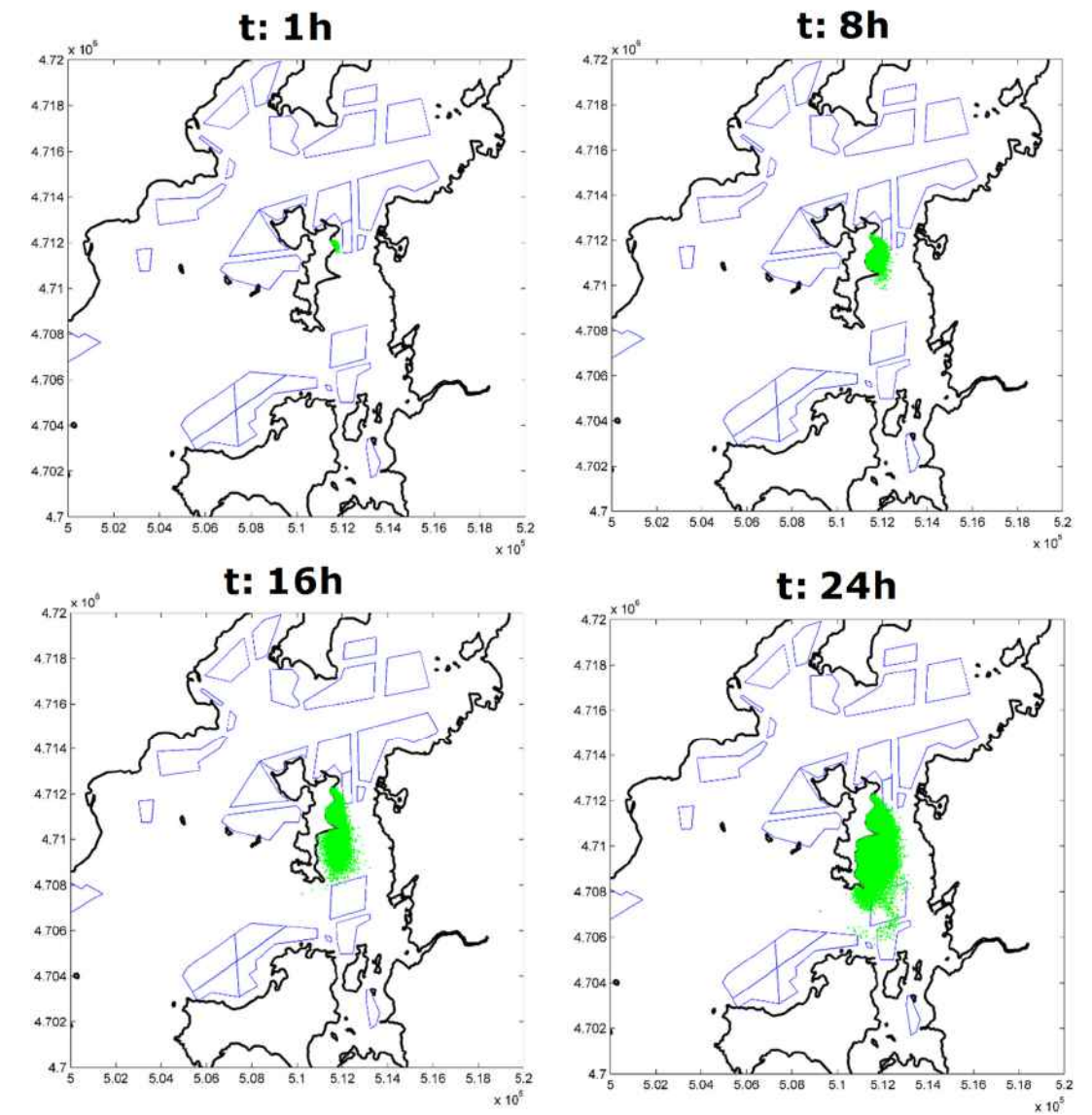


Figura 20. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia.

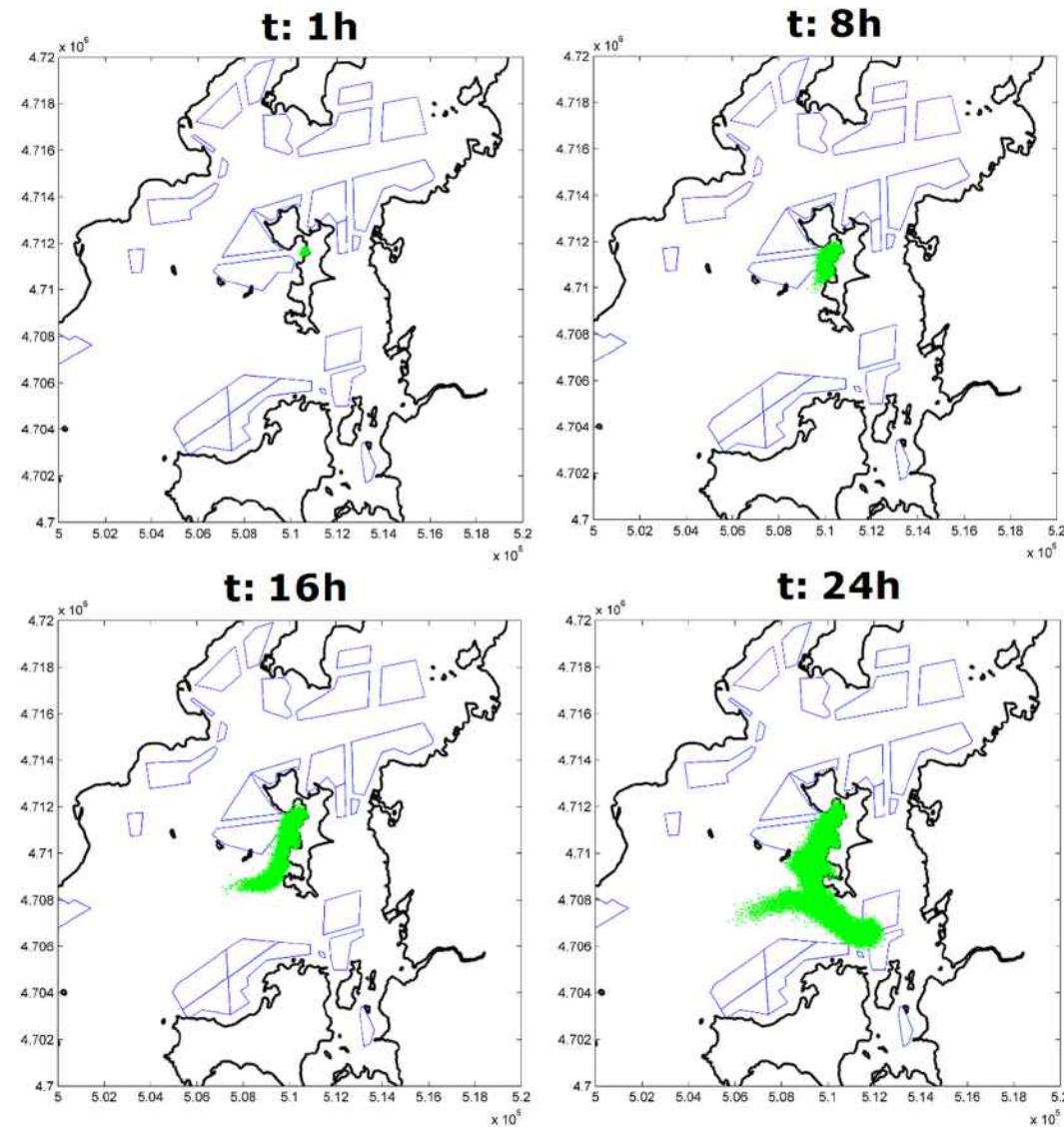


Figura 21. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

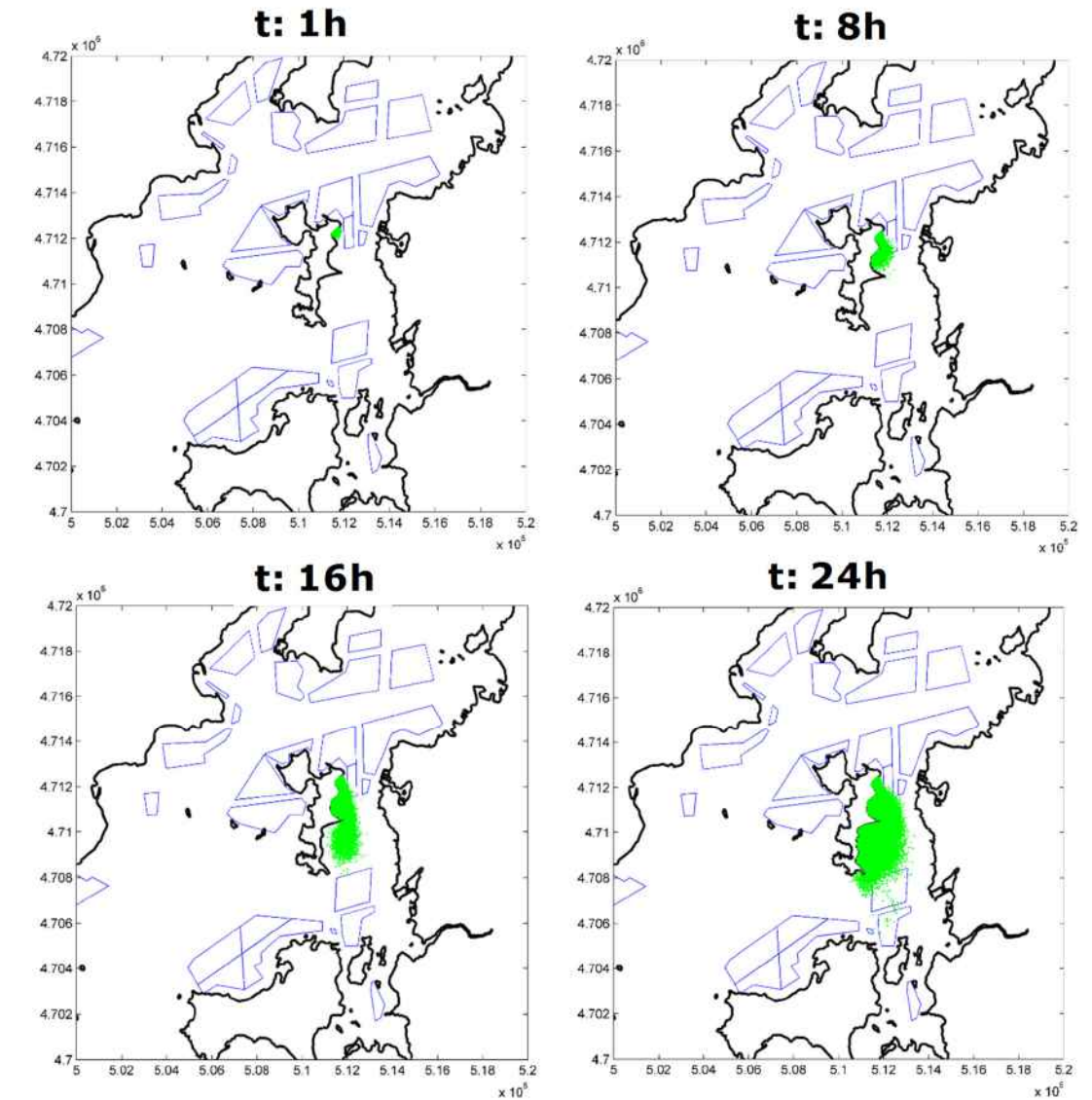


Figura 22. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro.

El porcentaje del número de partículas que alcanzarían las áreas de bateas respecto del número de partículas totales en el sistema en cada instante del periodo de simulación, considerando las 8 localizaciones de vertido indicadas anteriormente, se recogen de la Figura 23 a la Figura 30. En estas figuras puede apreciarse que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afección sobre las bateas con 35.09% promedio de partículas en las bateas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación. En el sentido contrario, el vertido en el alivio de Rubia presenta la menor afección con sólo un 0.31% promedio de partículas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación.

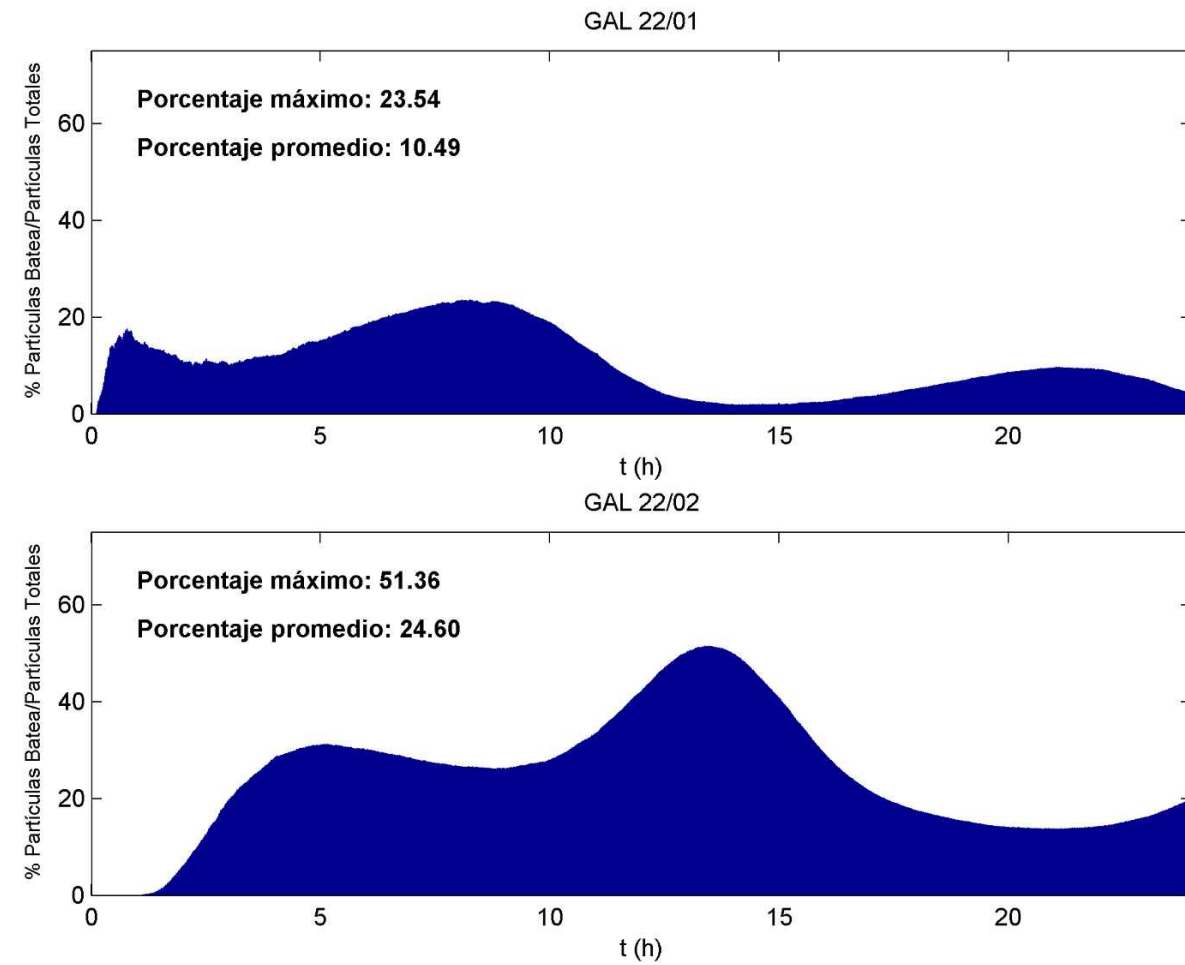


Figura 23. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

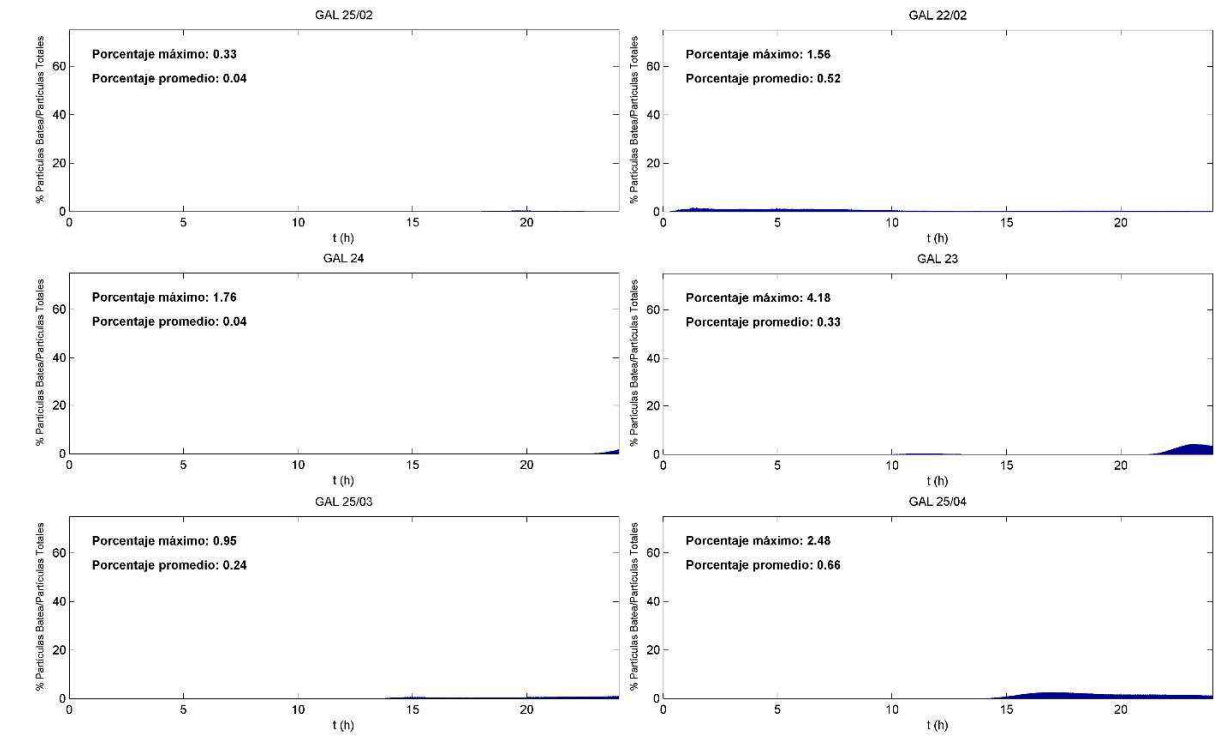


Figura 24. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

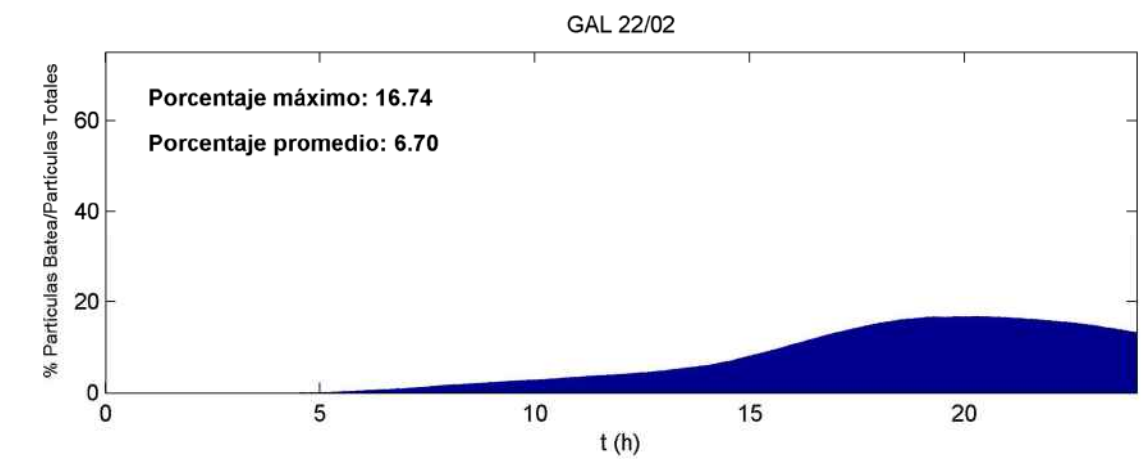


Figura 25. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.

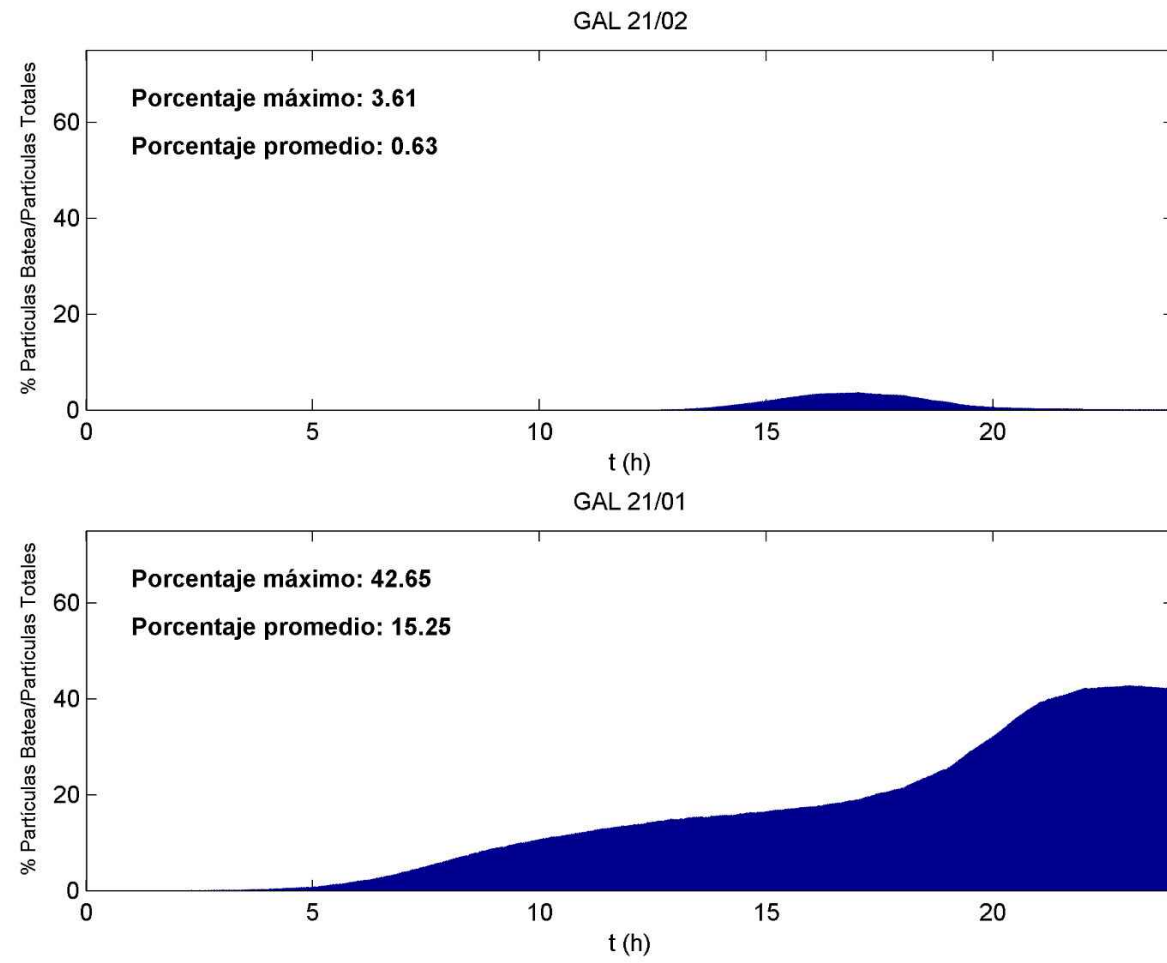


Figura 26. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantión.

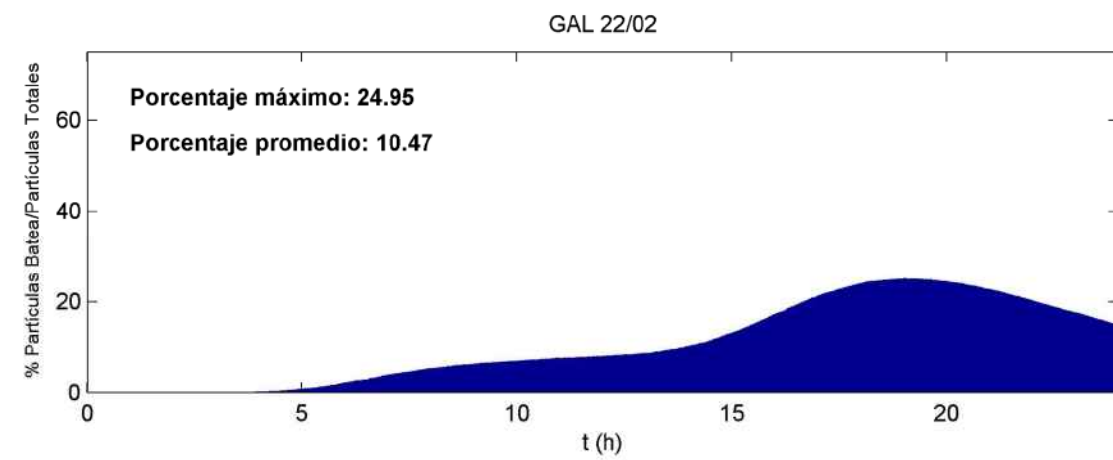


Figura 27. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro.

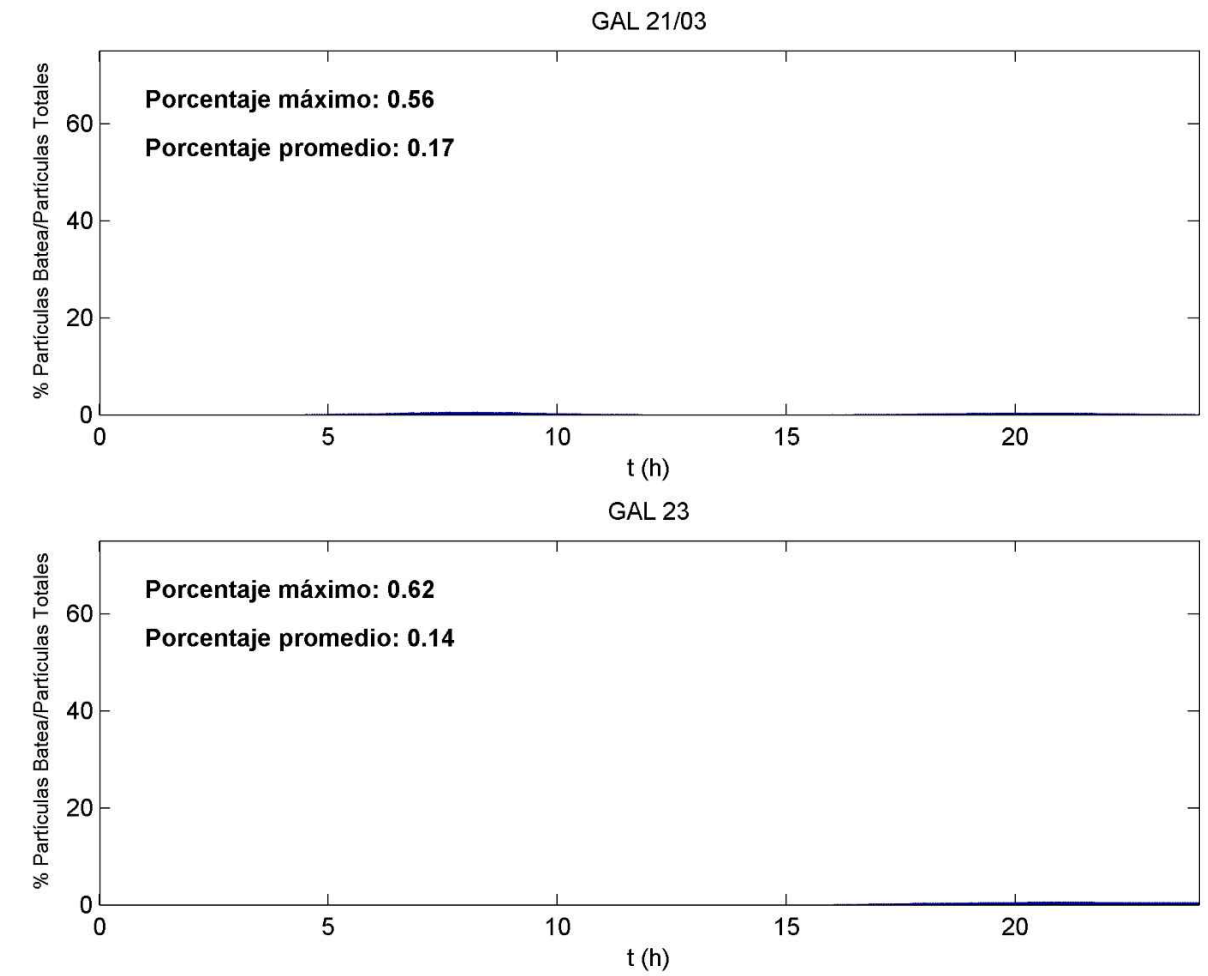


Figura 28. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia.

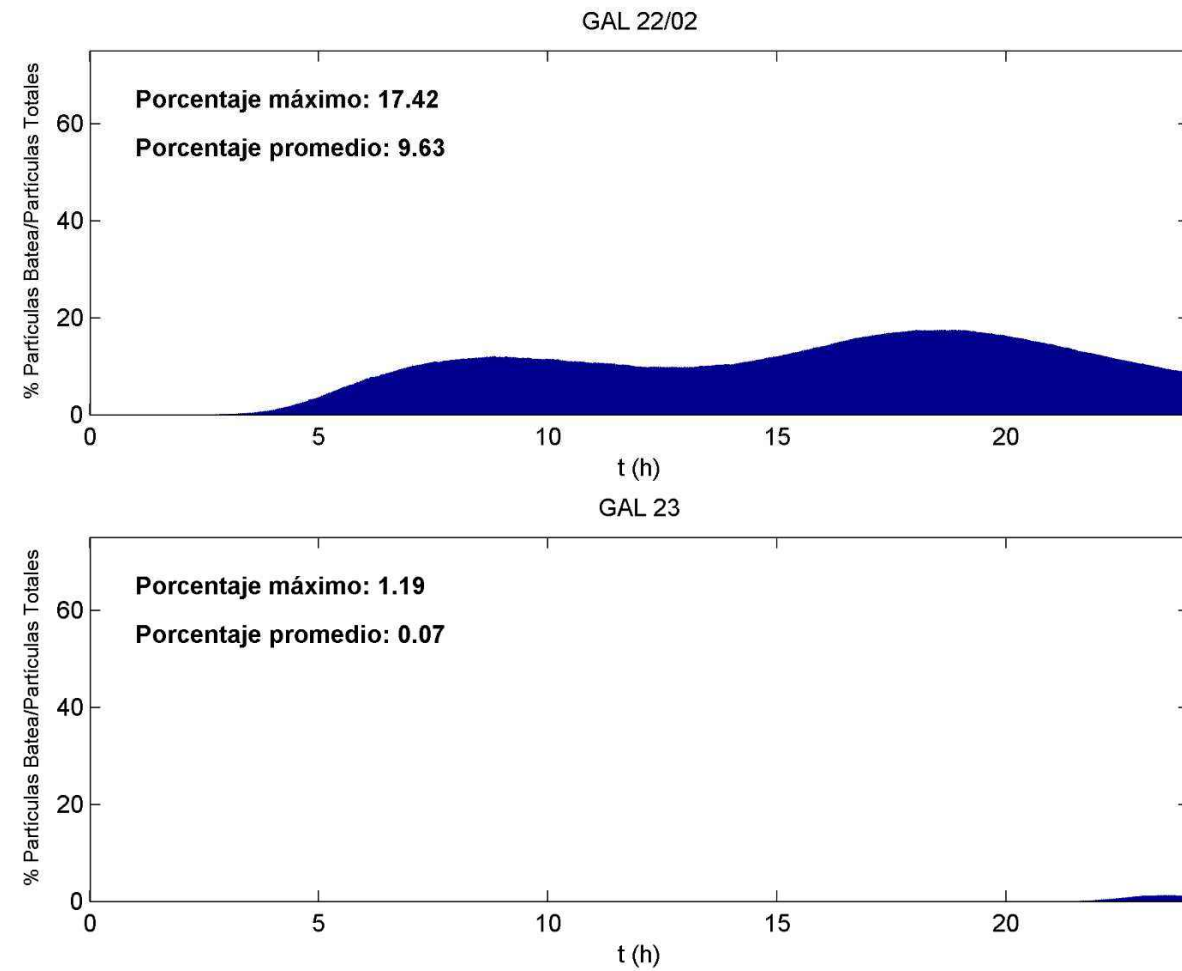


Figura 29. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

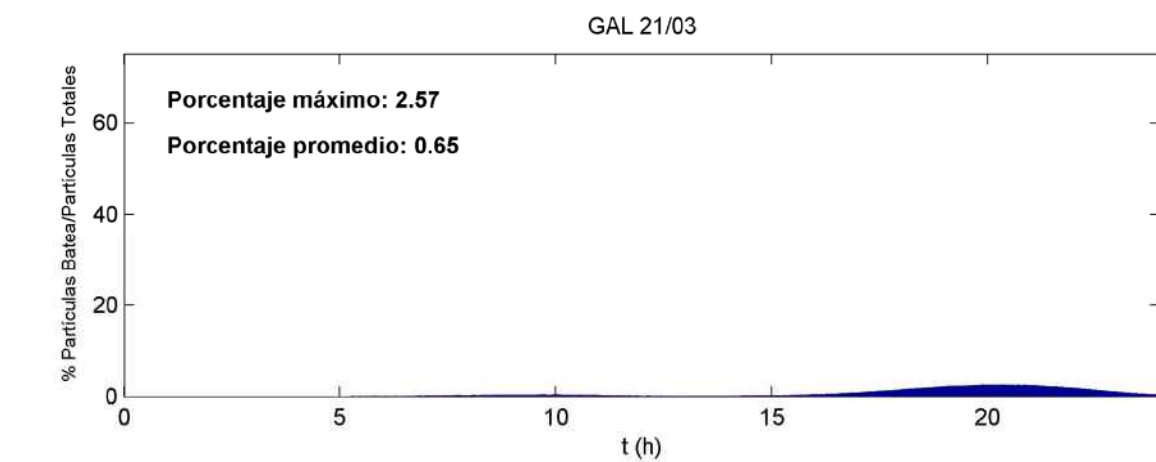


Figura 30. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro.

El porcentaje del número de partículas que alcanzarían los puntos de control de las bateas respecto del número de partículas totales en el sistema en cada instante del periodo de simulación, considerando las 8 localizaciones de vertido indicadas anteriormente, se recogen de la Figura 31 a la Figura 34. Cabe señalar que no todos los vertidos han alcanzado dichas áreas. En estas figuras puede apreciarse que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afección sobre los puntos de control de las bateas, con un 6.32% promedio de partículas que alcanzan dichos puntos respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación. El porcentaje que han alcanzado los demás vertidos que han alcanzado los puntos de control es despreciable.

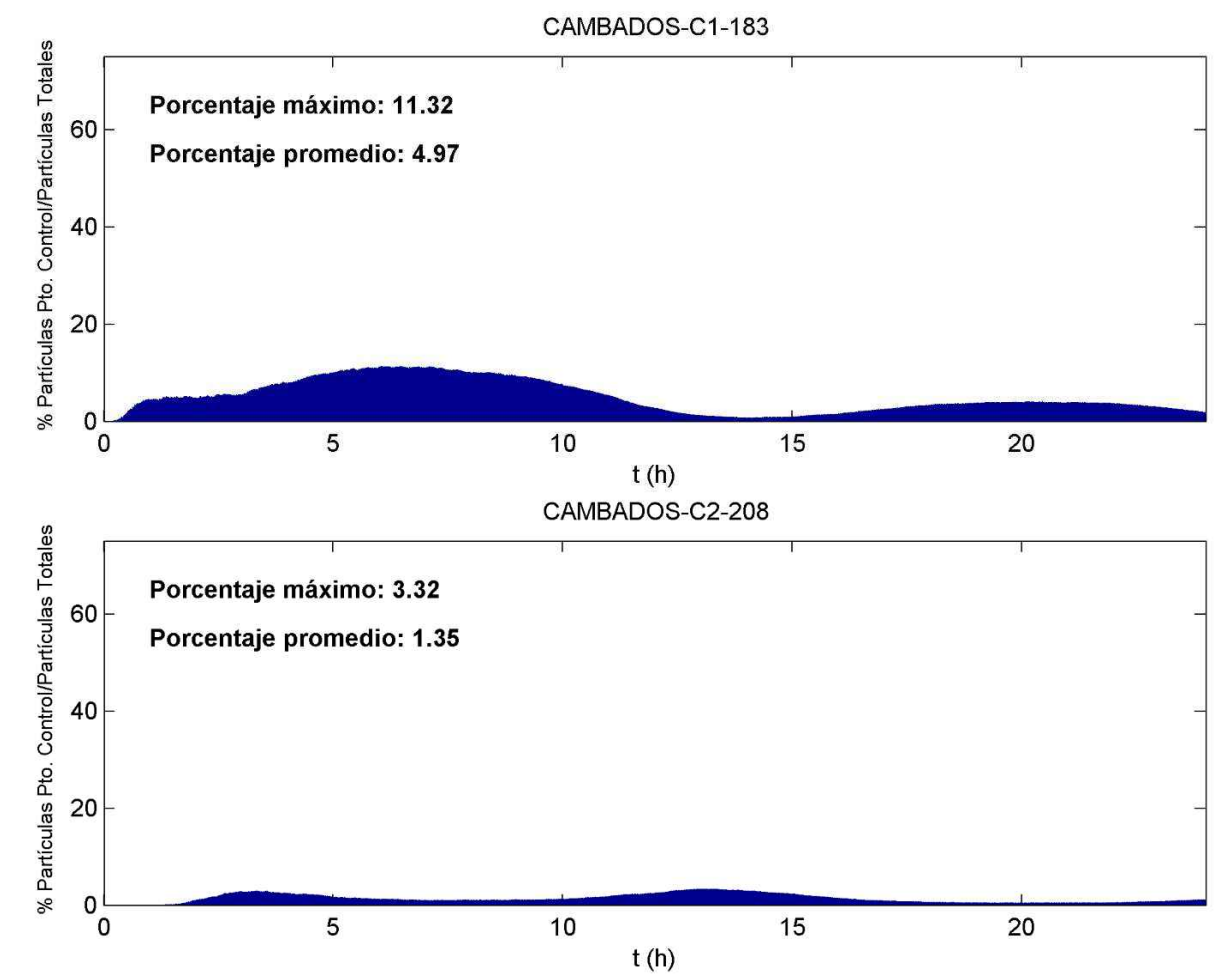


Figura 31. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

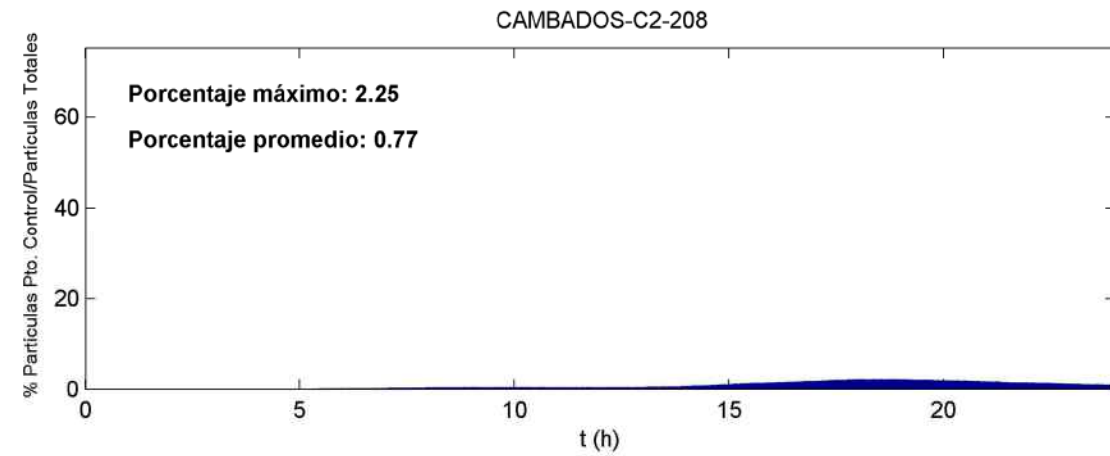


Figura 32. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.

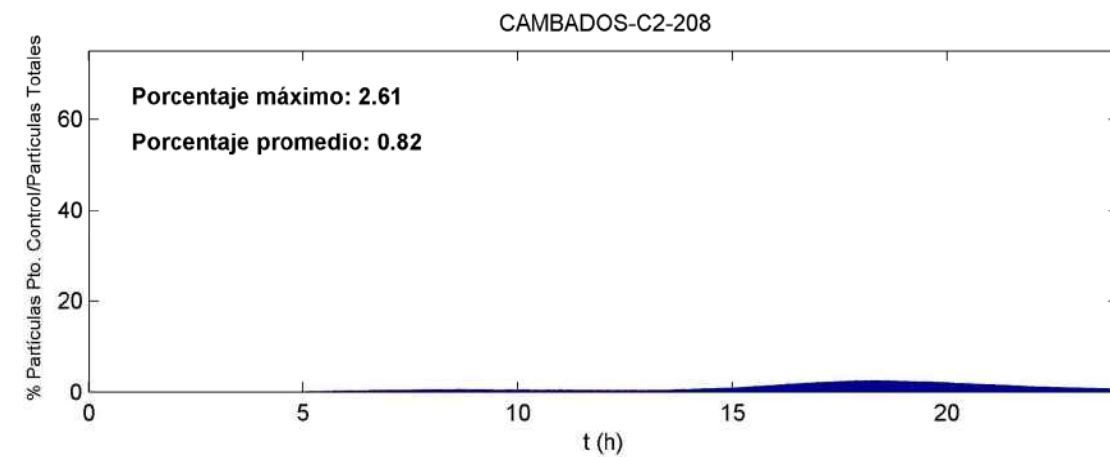


Figura 33. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro.

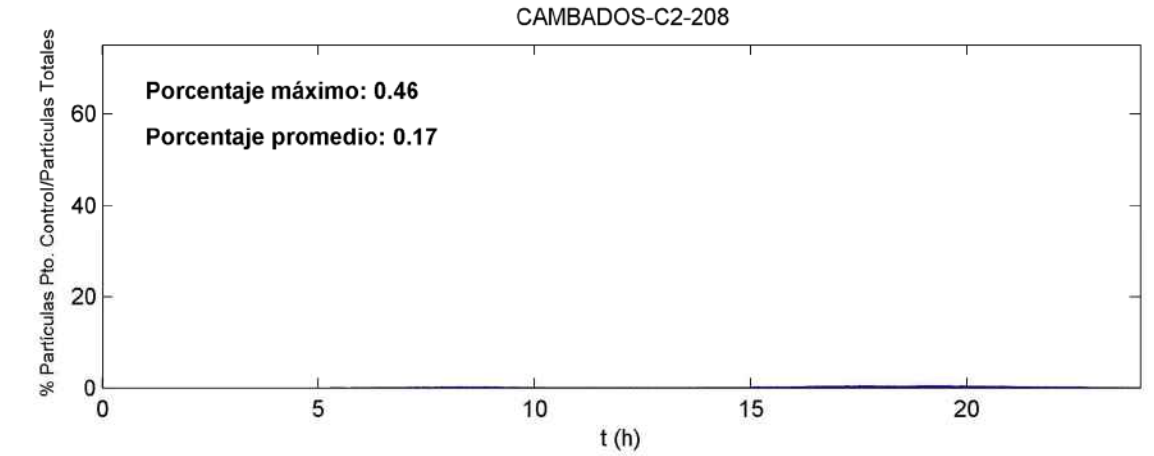


Figura 34. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

### 2.5.2. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s

De la Figura 35 a la Figura 42 se muestra la dispersión de la pluma formada por las partículas en cuatro instantes del periodo de modelado, correspondientes a las simulaciones con el vertido situado en las localizaciones comentadas anteriormente, respectivamente. Como puede apreciarse en estas figuras y, similar a los patrones vistos en el caso de las simulaciones con viento del noreste, la evolución de las partículas en todos los casos de vertido analizados está regido por la dirección del viento.

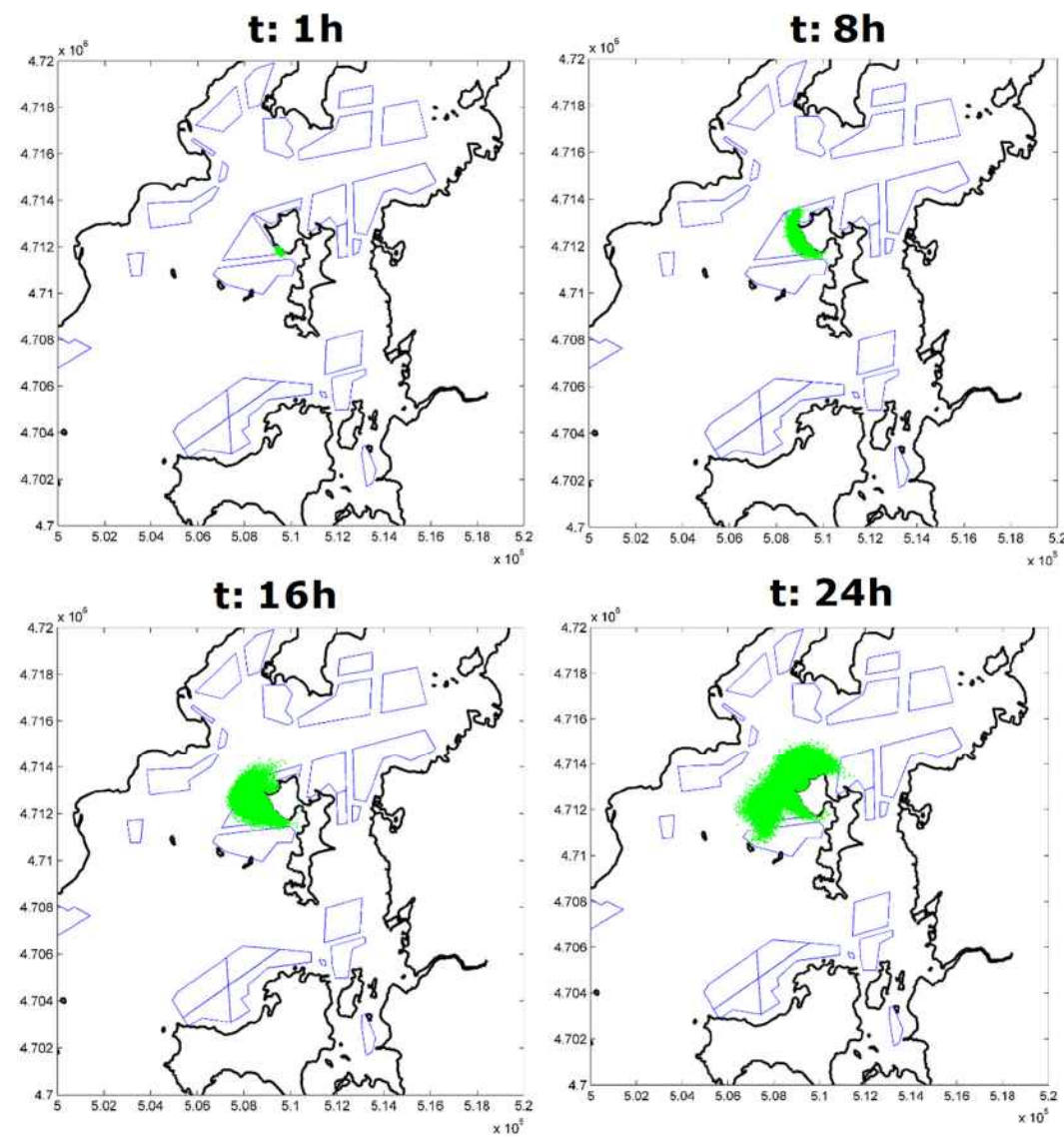


Figura 35. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

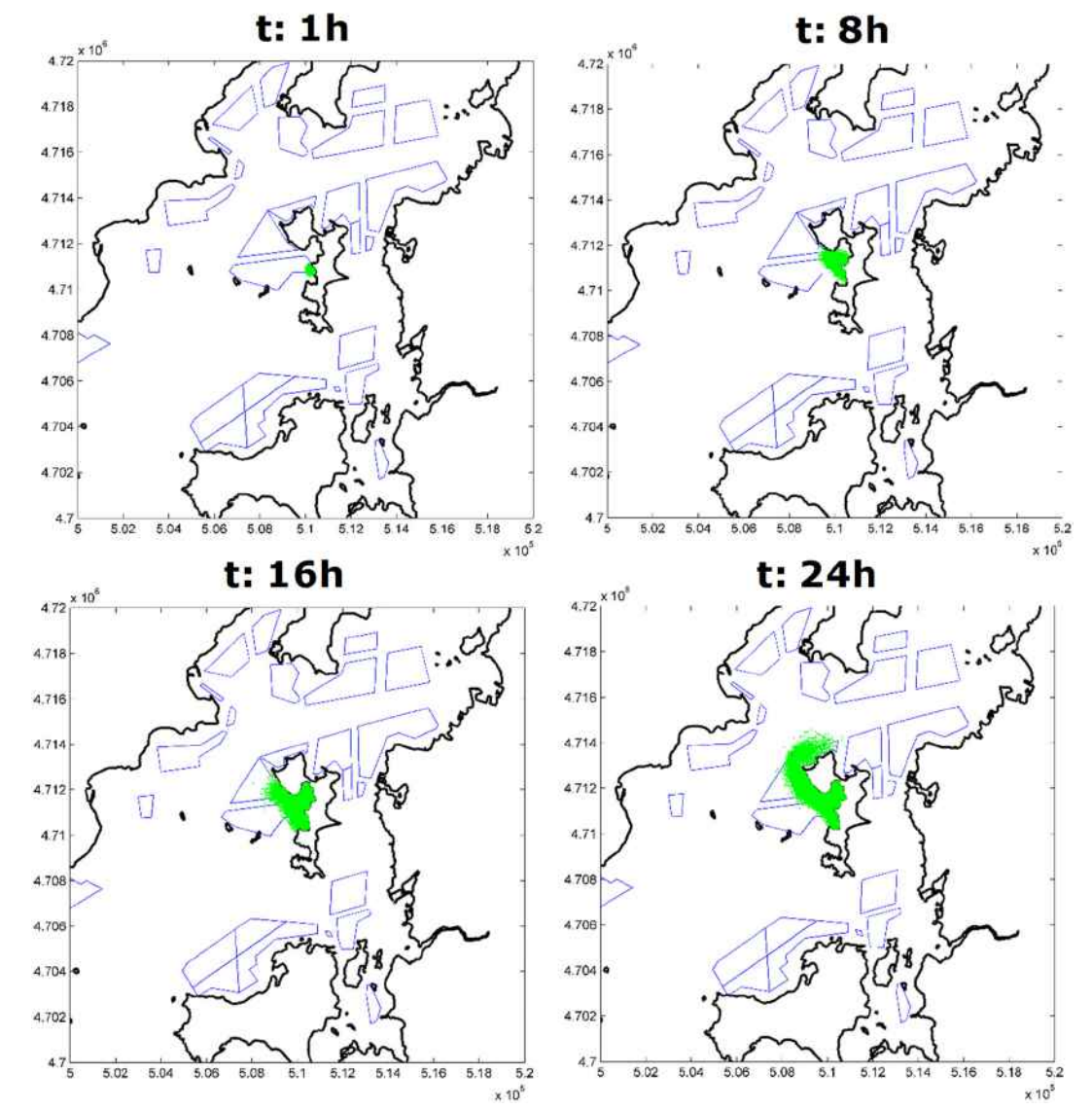


Figura 36. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

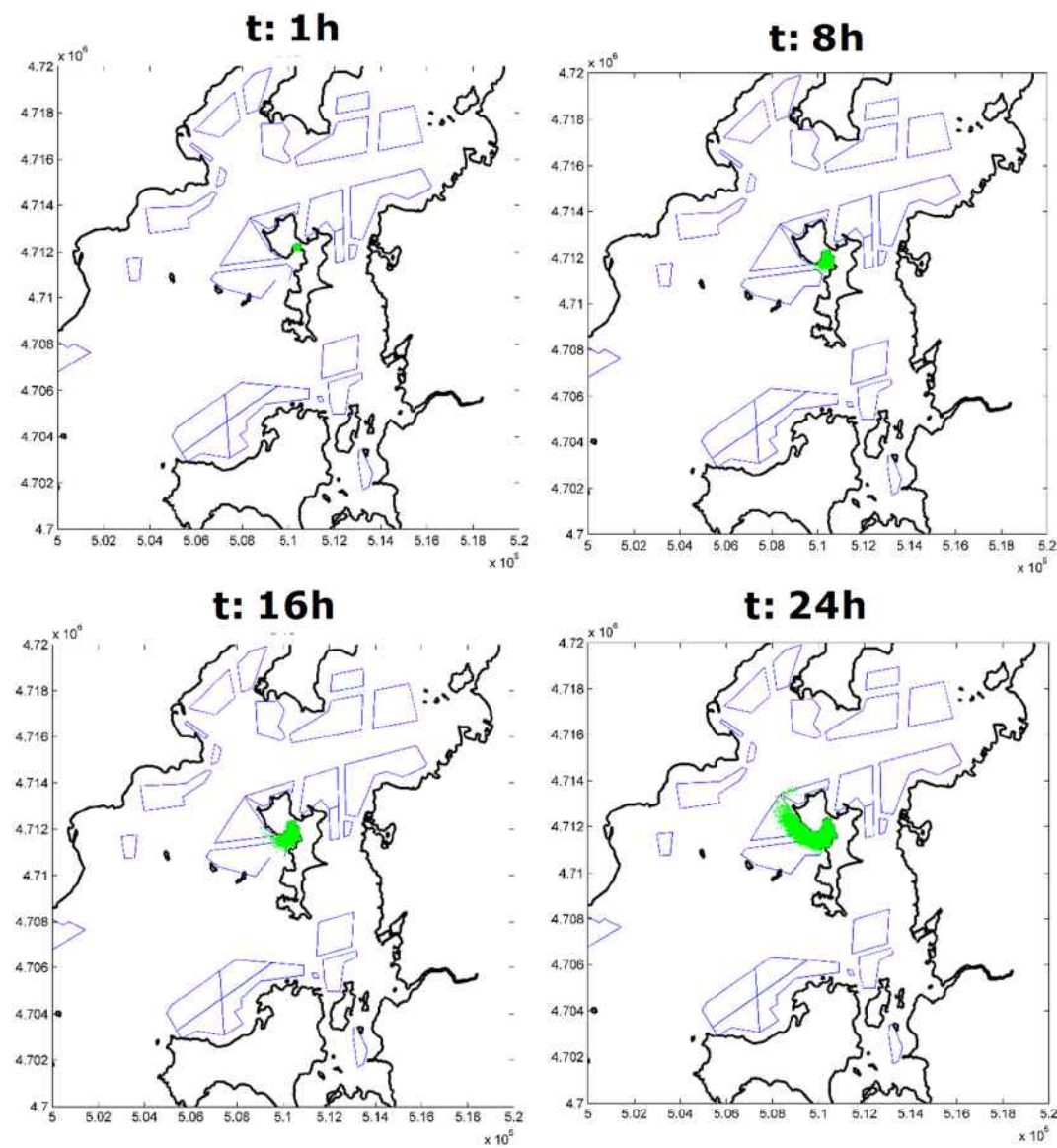


Figura 37. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.

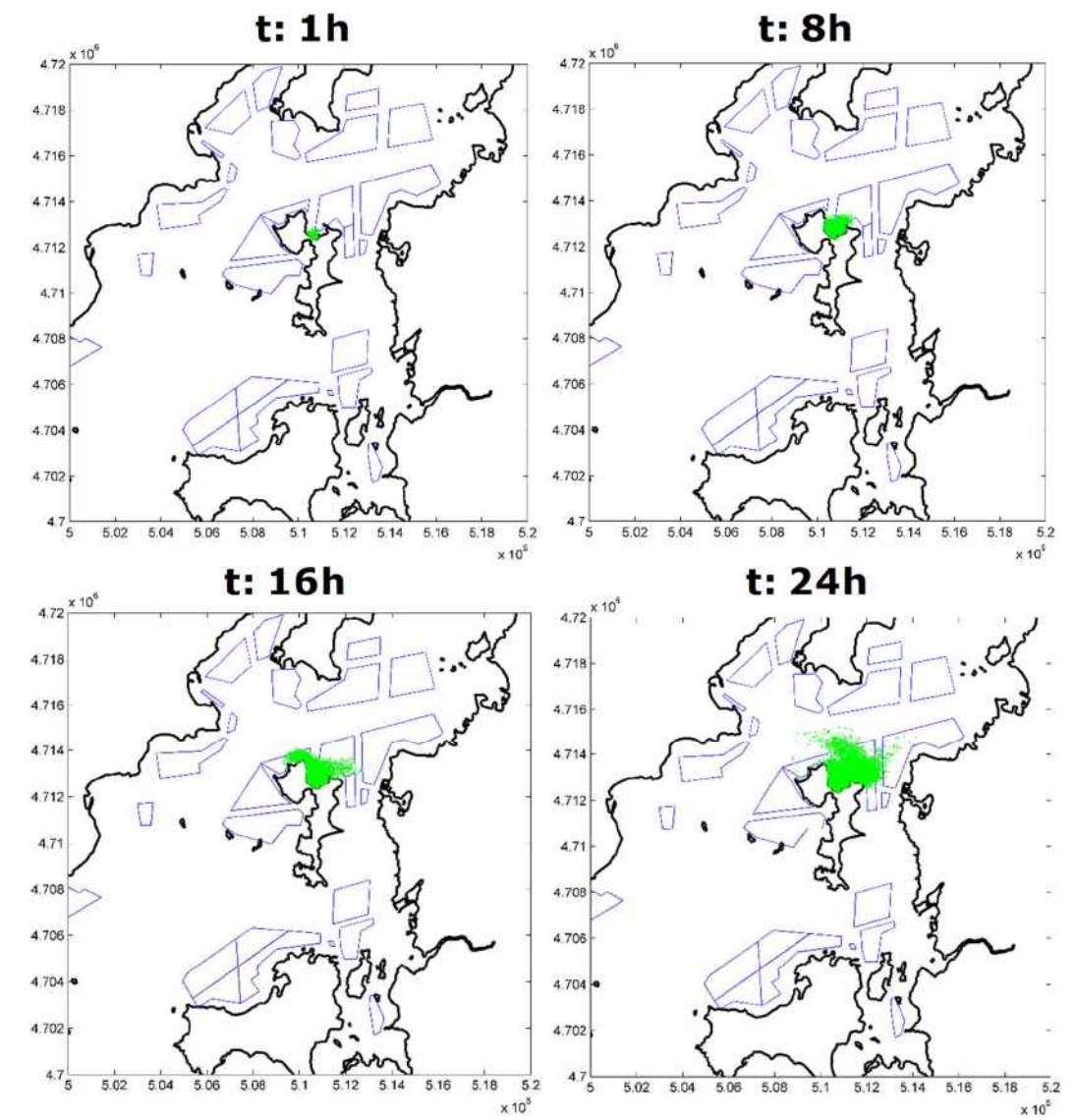


Figura 38. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño.



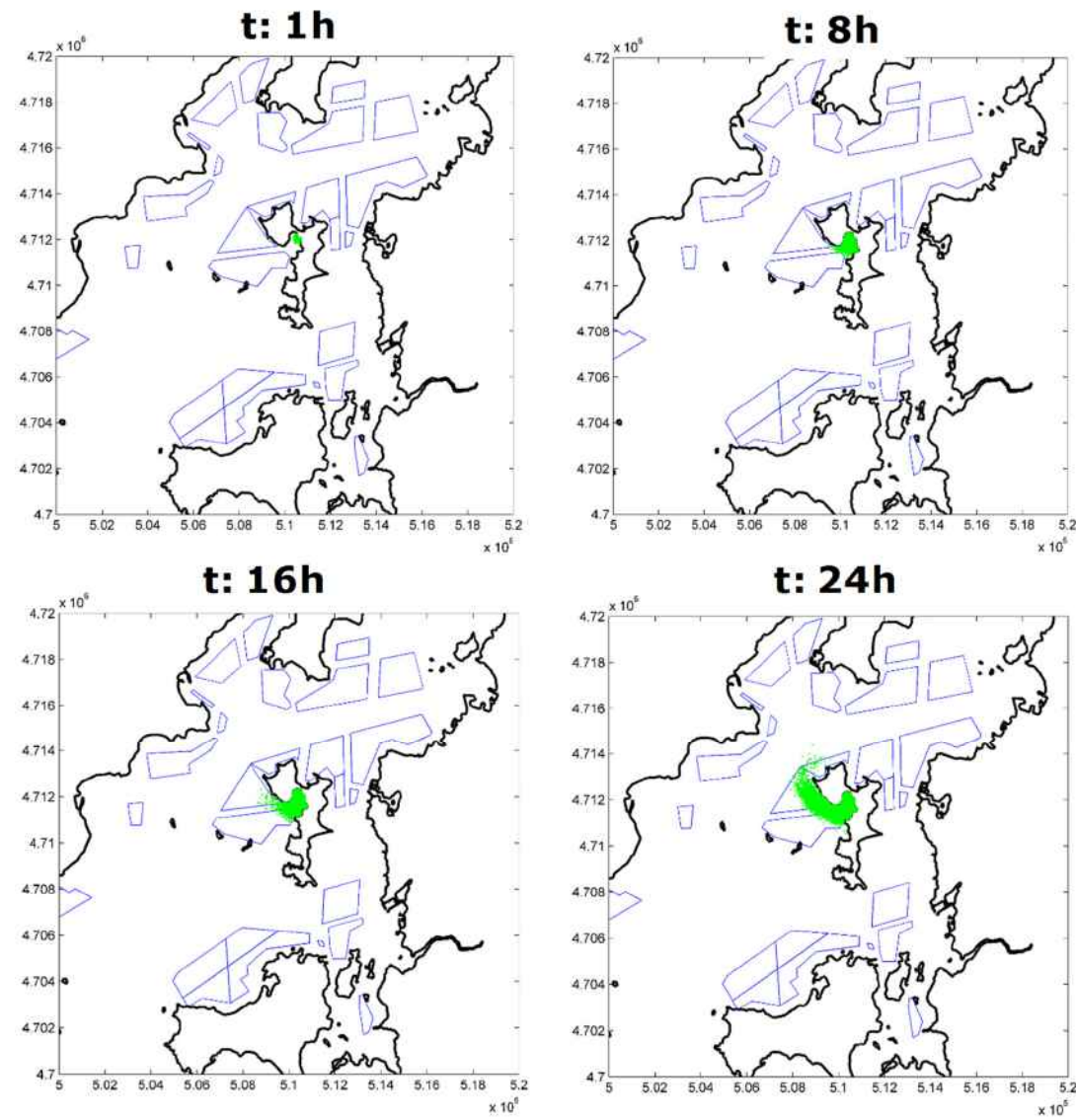


Figura 39. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro.

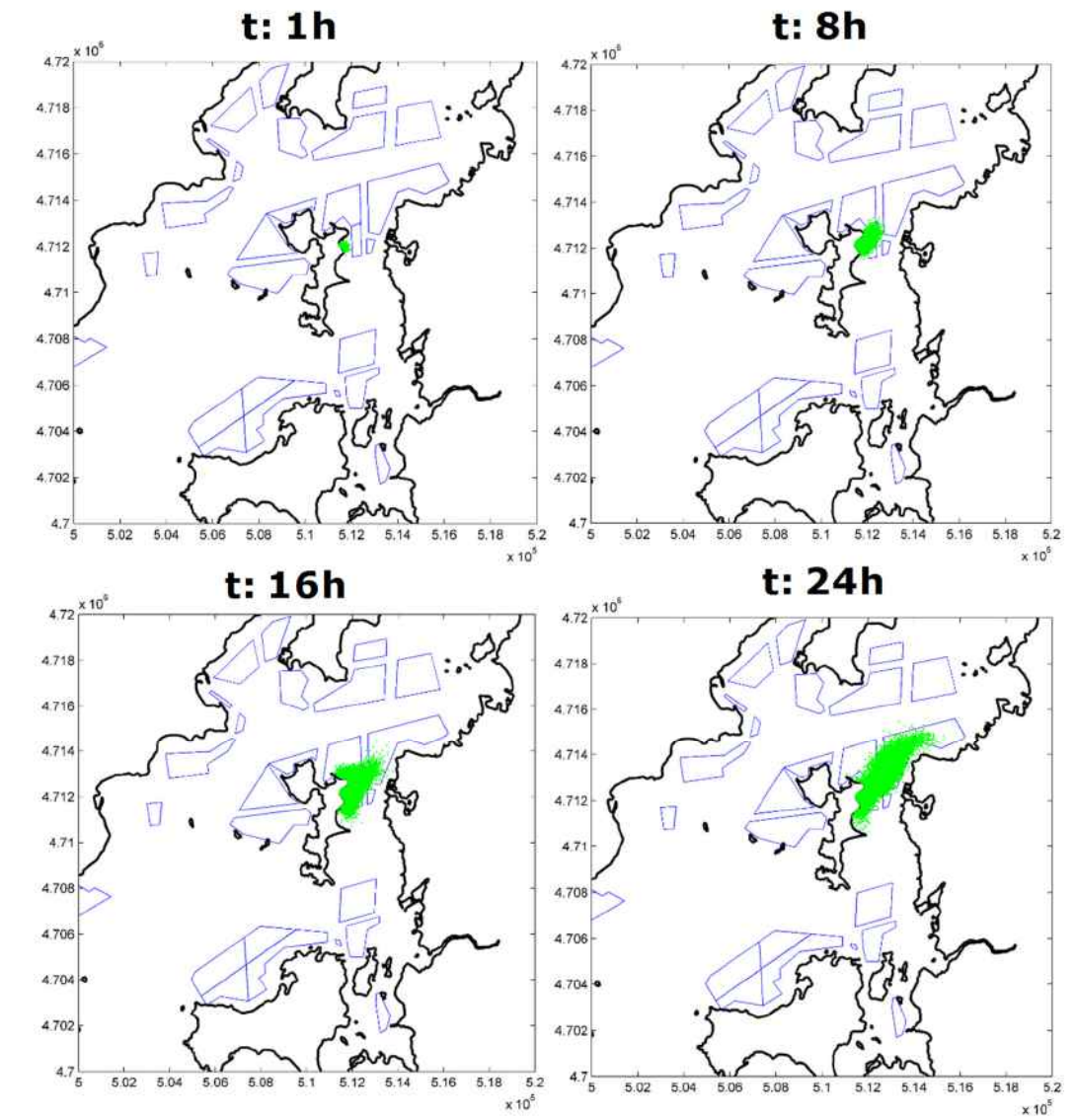


Figura 40. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia.

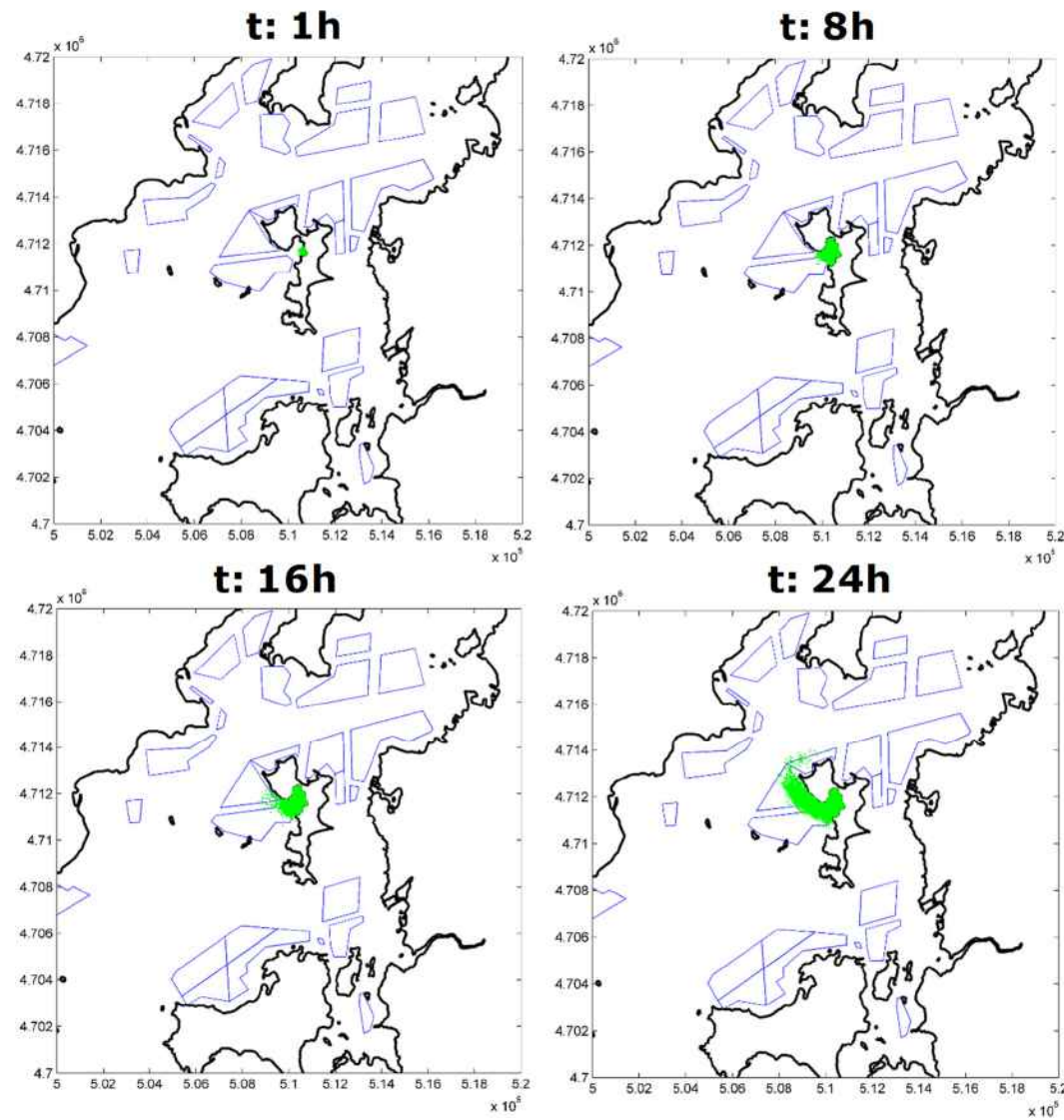


Figura 41. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

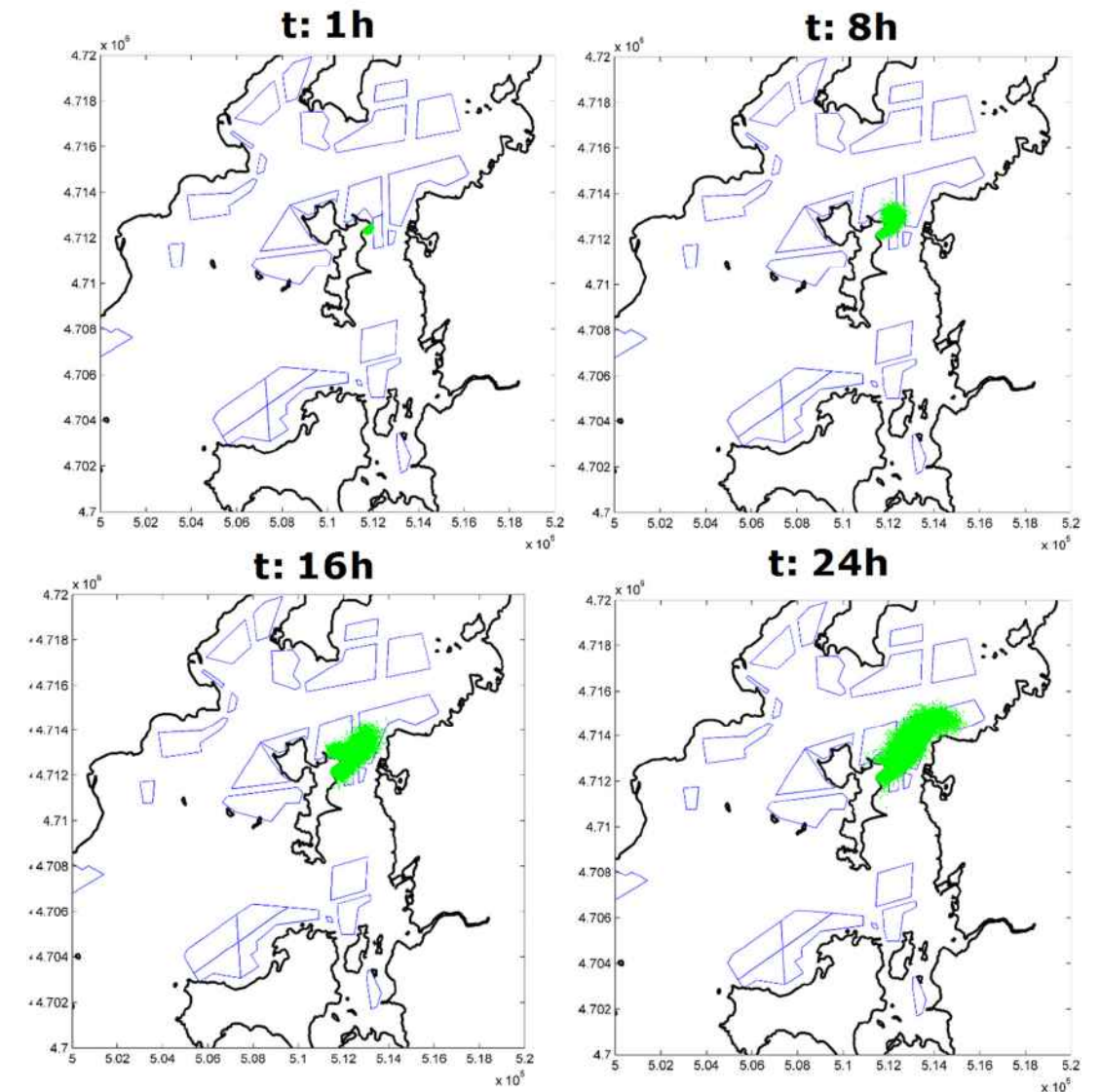


Figura 42. Evolución del vertido en cuatro instantes del periodo de simulación con viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro.

El porcentaje del número de partículas que alcanzarían las áreas de bateas respecto del número de partículas totales en el sistema en cada instante del periodo de simulación, considerando las 8 localizaciones de vertido indicadas anteriormente, se recoge de la Figura 43 a la Figura 50. En estas figuras puede apreciarse que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afcción sobre las bateas con 42.62% promedio de partículas en las bateas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación, seguido del vertido en Cabodeiro (35.56%) y del vertido en la localización alternativa de la descarga de la EDAR (23.88%). En el sentido contrario, el vertido en el alivio de Concello presenta la menor afcción con sólo un 0.88% promedio de partículas en el área de bateas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación.

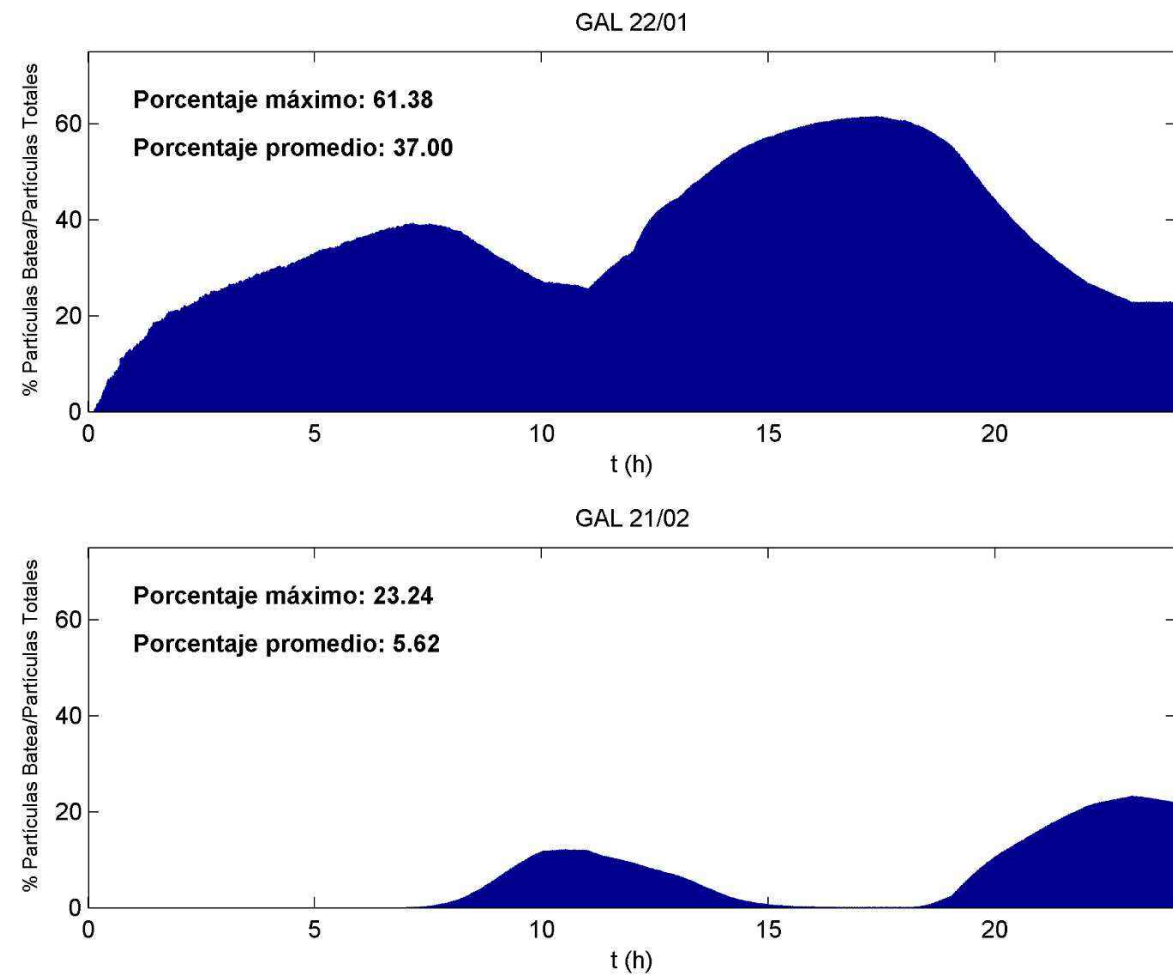


Figura 43. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

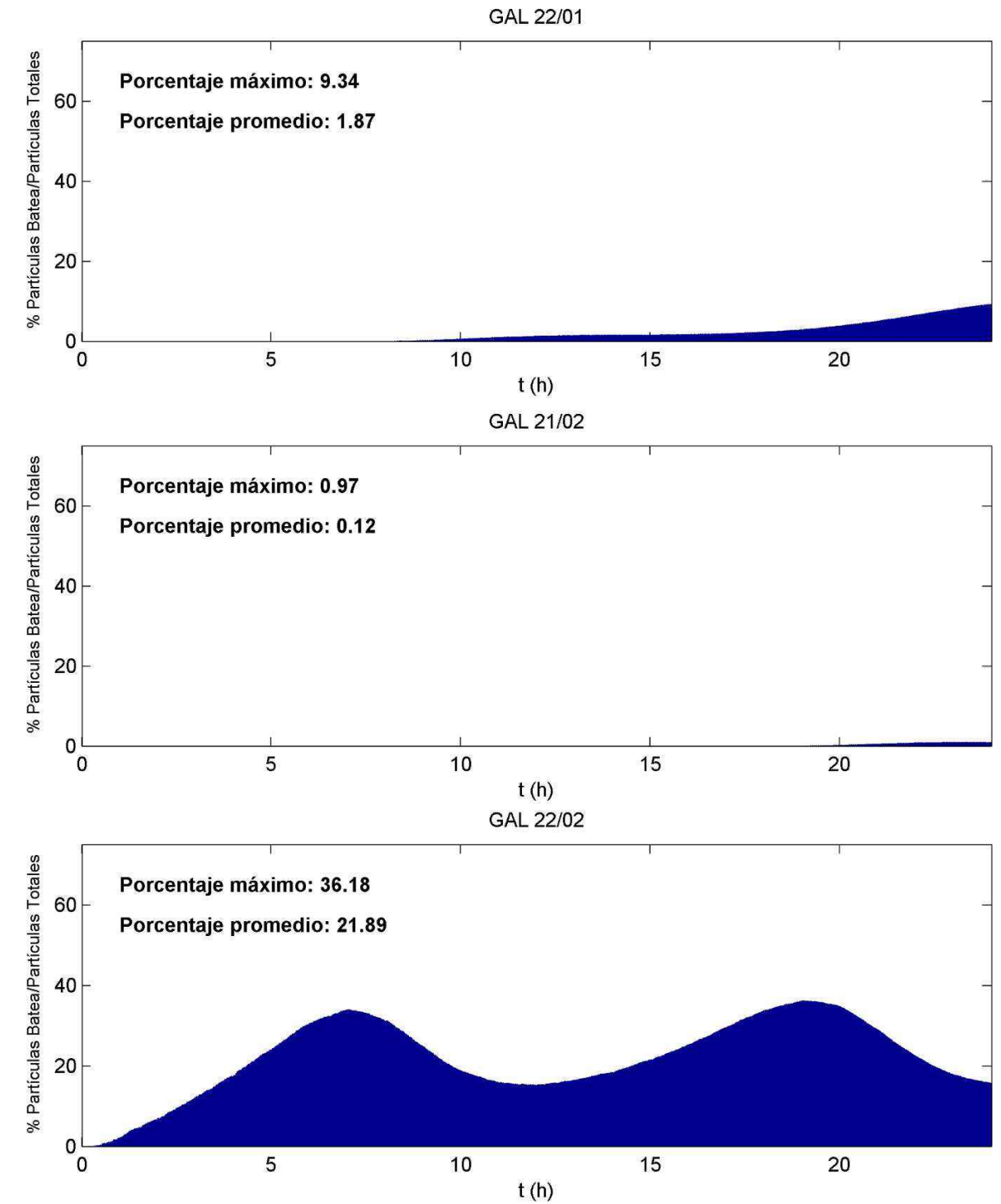


Figura 44. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

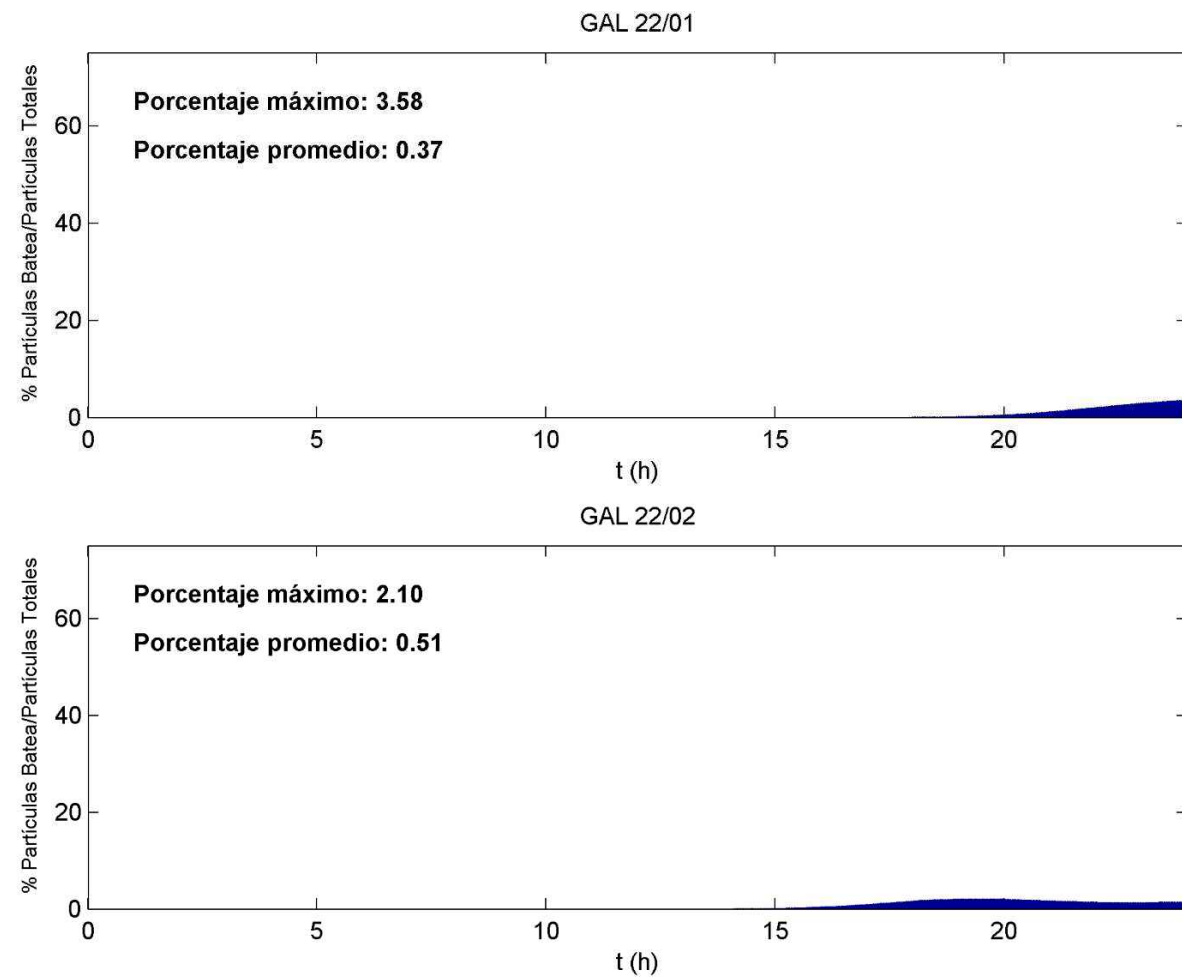


Figura 45. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Concello.

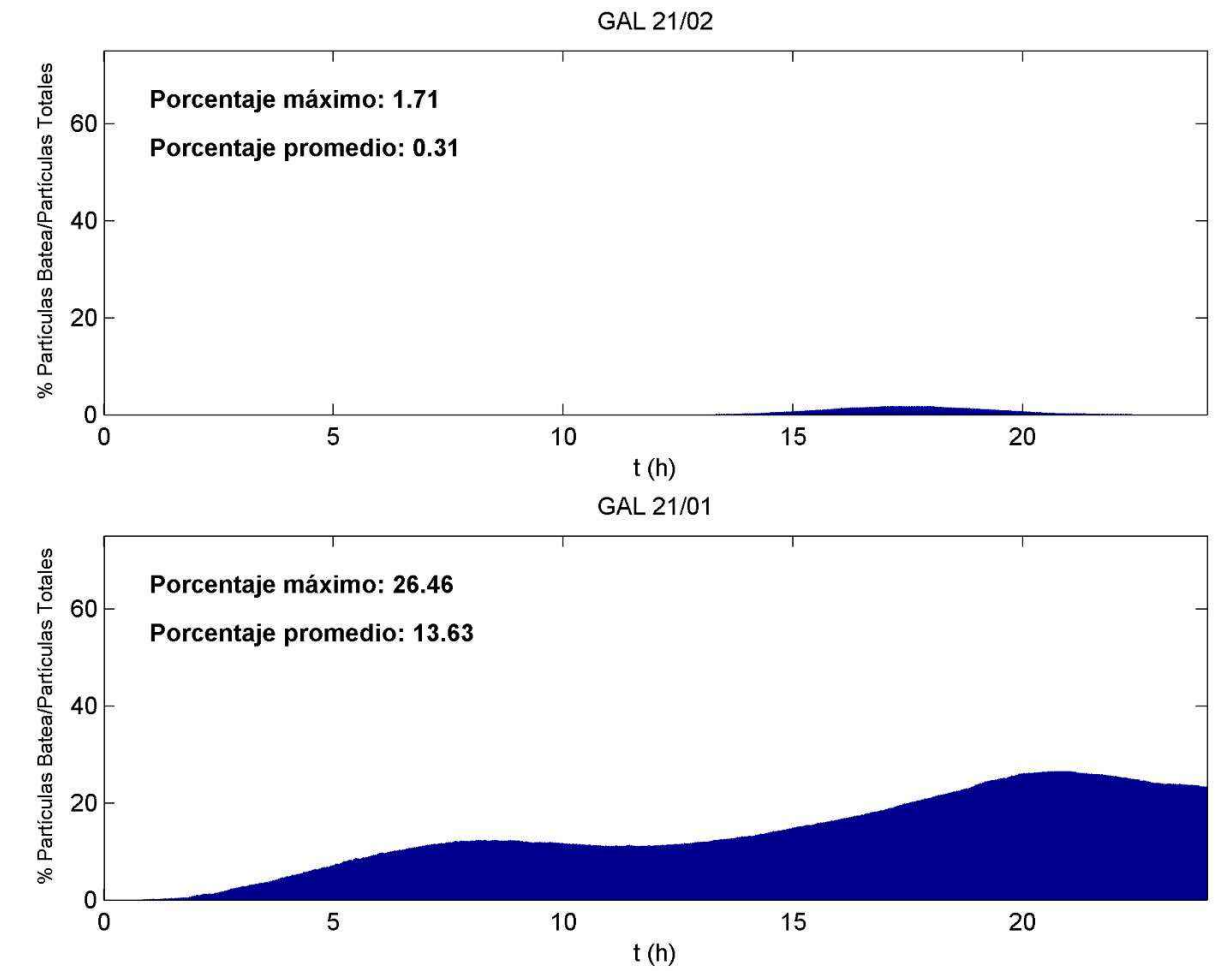


Figura 46. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cantiño.

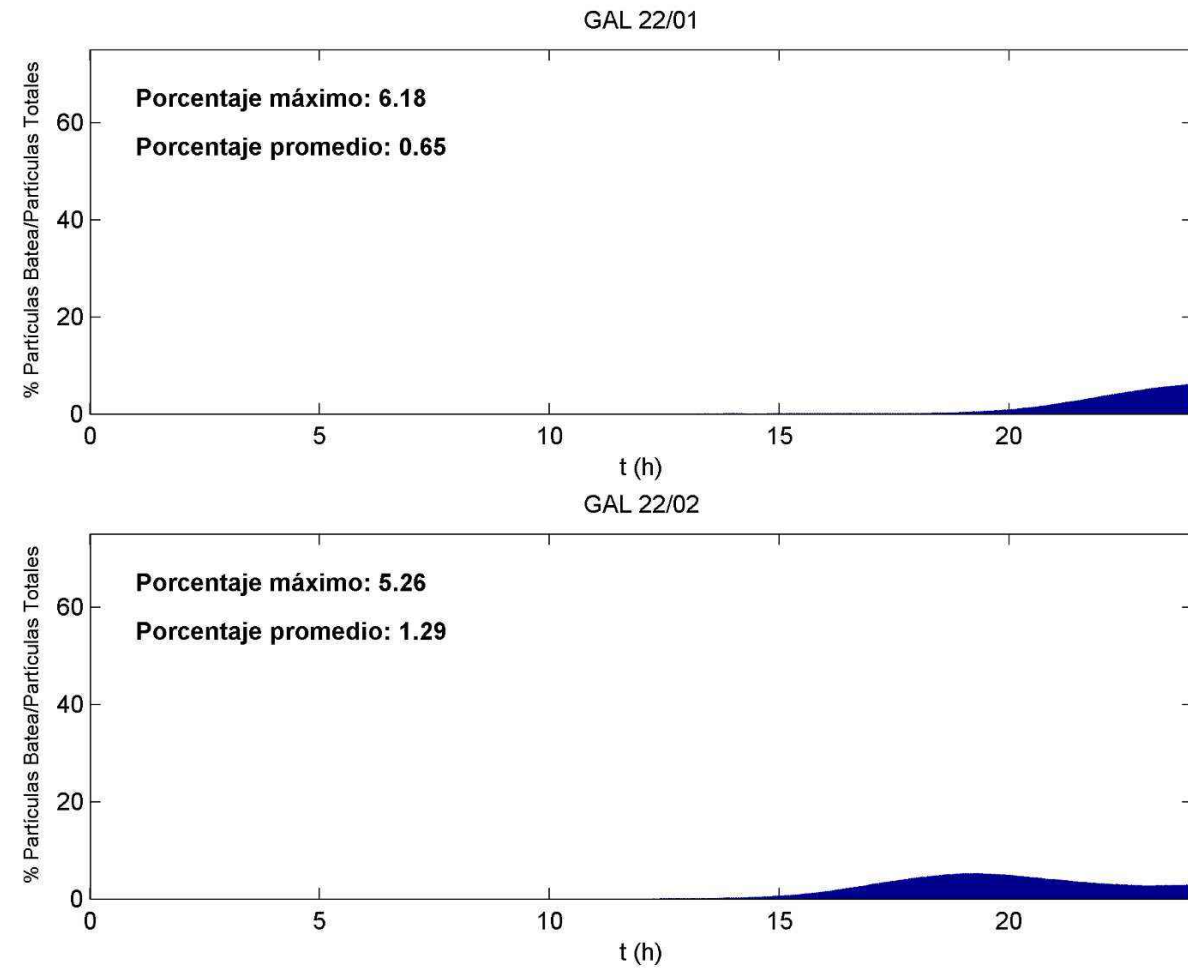


Figura 47. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Regueiro.

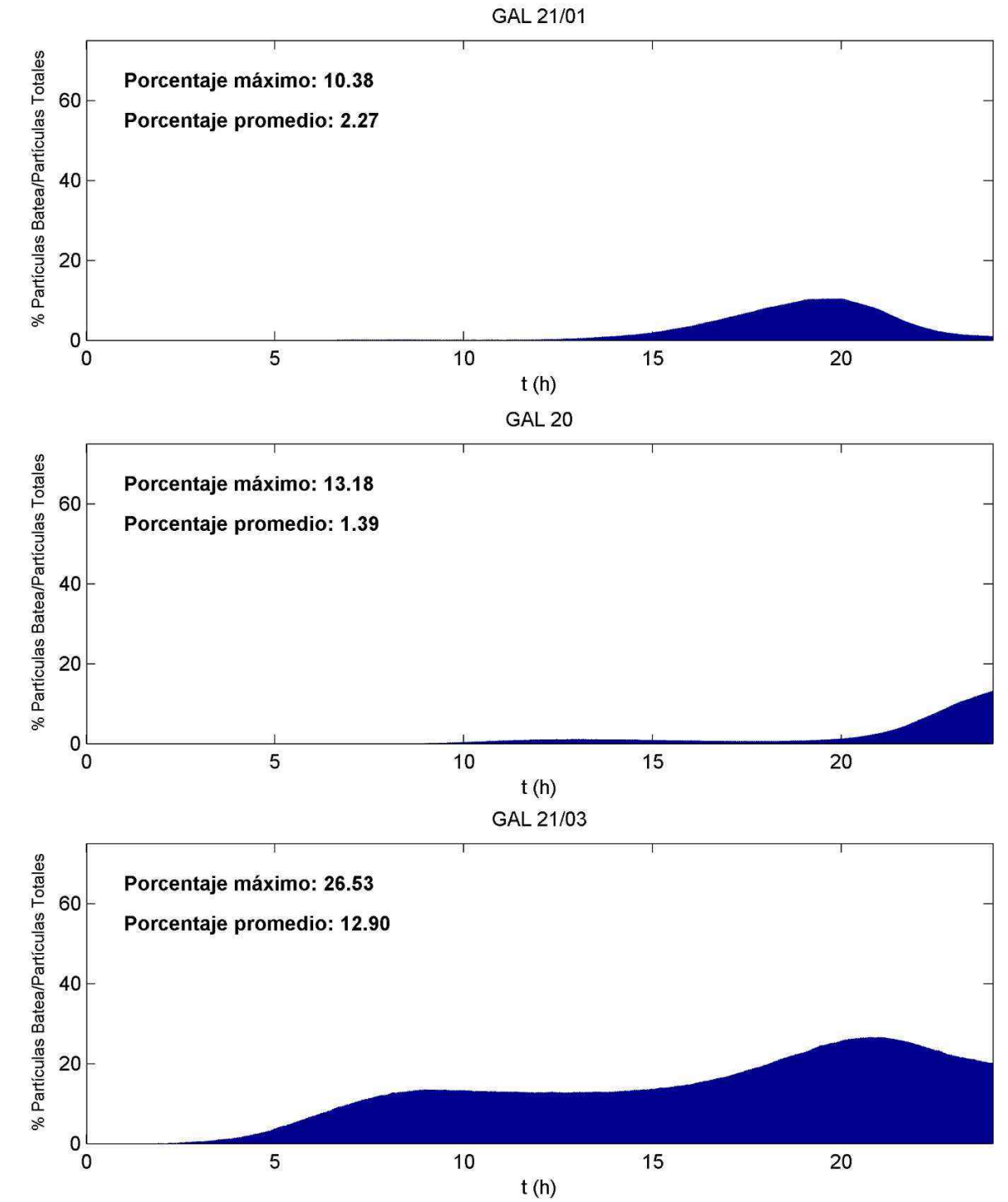


Figura 48. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Rubia.

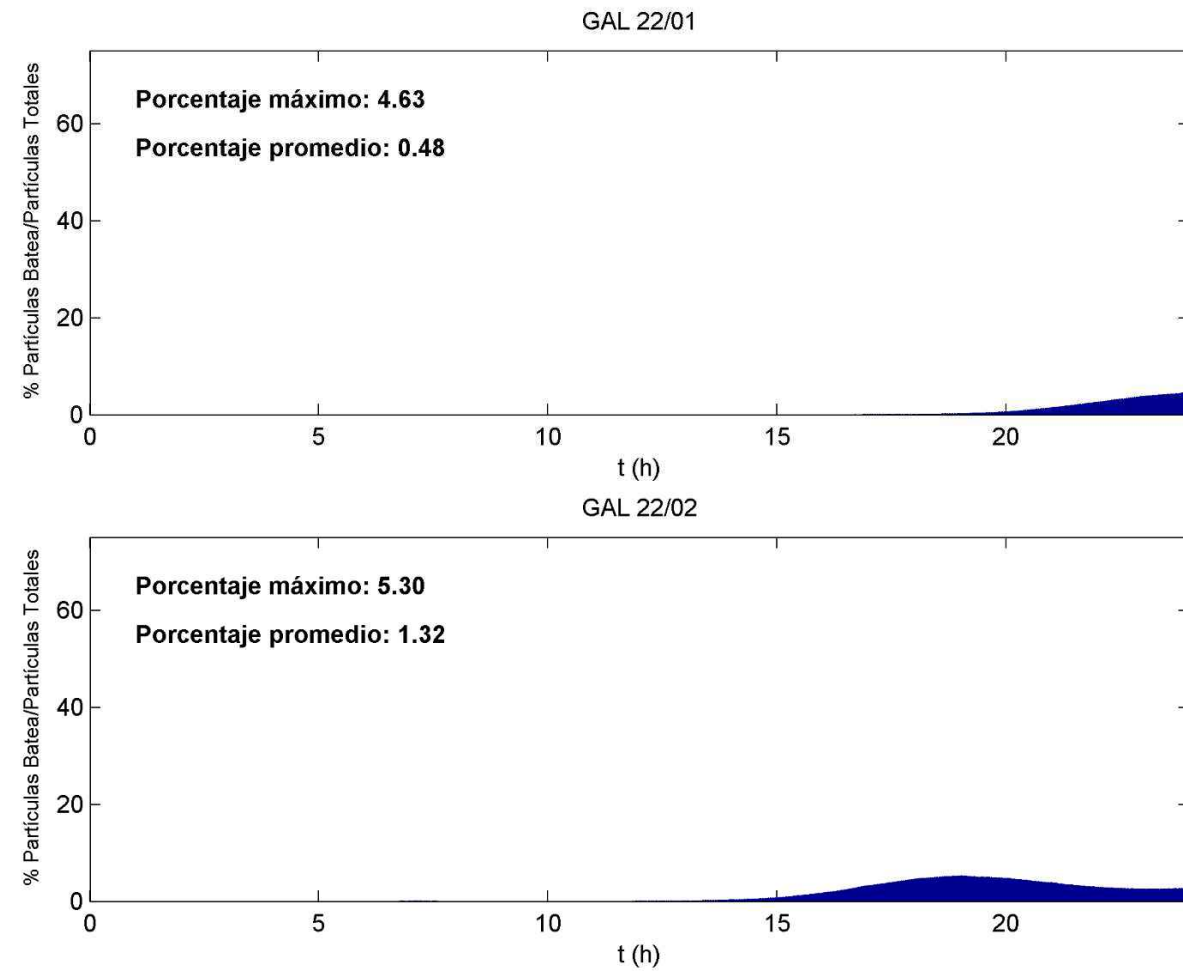


Figura 49. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

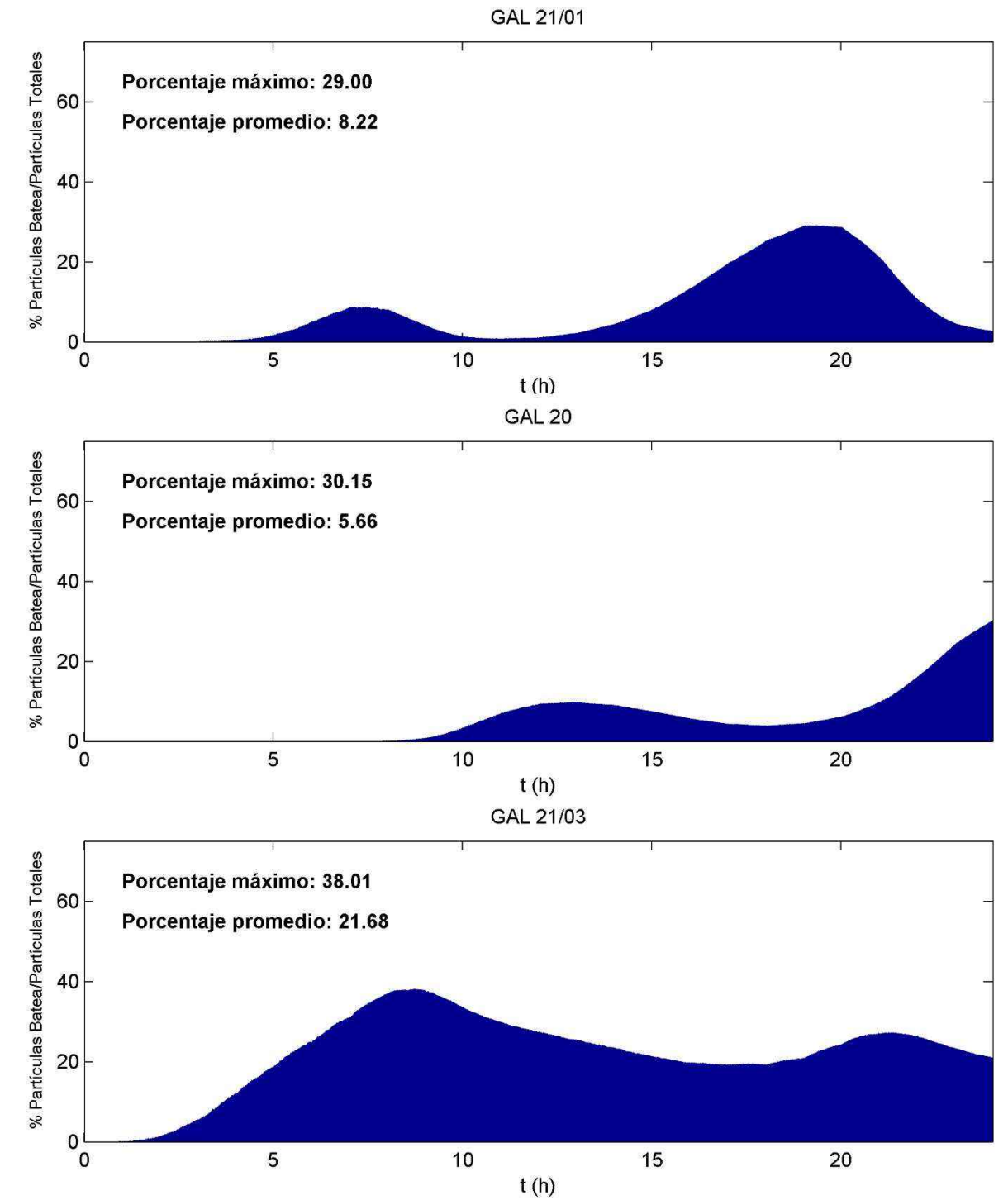


Figura 50. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Cabodeiro.

El porcentaje del número de partículas que alcanzarían los puntos de control de las bateas respecto del número de partículas totales en el sistema en cada instante del periodo de simulación, considerando las 8 localizaciones de vertido indicadas anteriormente, se recoge de la Figura 51 a la Figura 55. Cabe señalar que no todos los vertidos han alcanzado dichas áreas. En estas figuras puede apreciarse que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afección sobre los puntos de control de las bateas con un 2.7% promedio de partículas en dichos puntos respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación. El porcentaje que han alcanzado los demás vertidos que han alcanzado los puntos de control es despreciable.

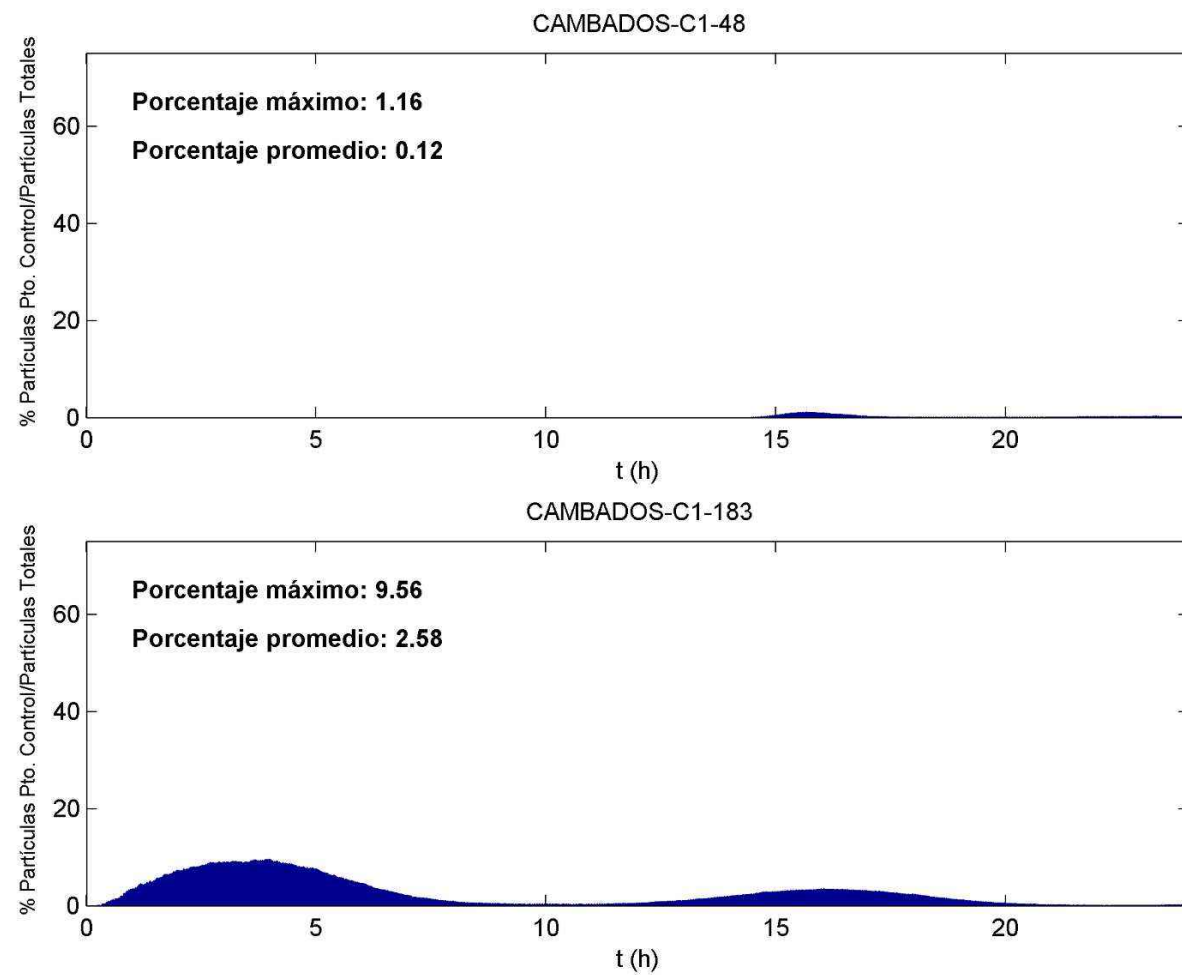


Figura 51. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en la situación actual de la EDAR de la Isla de Arousa.

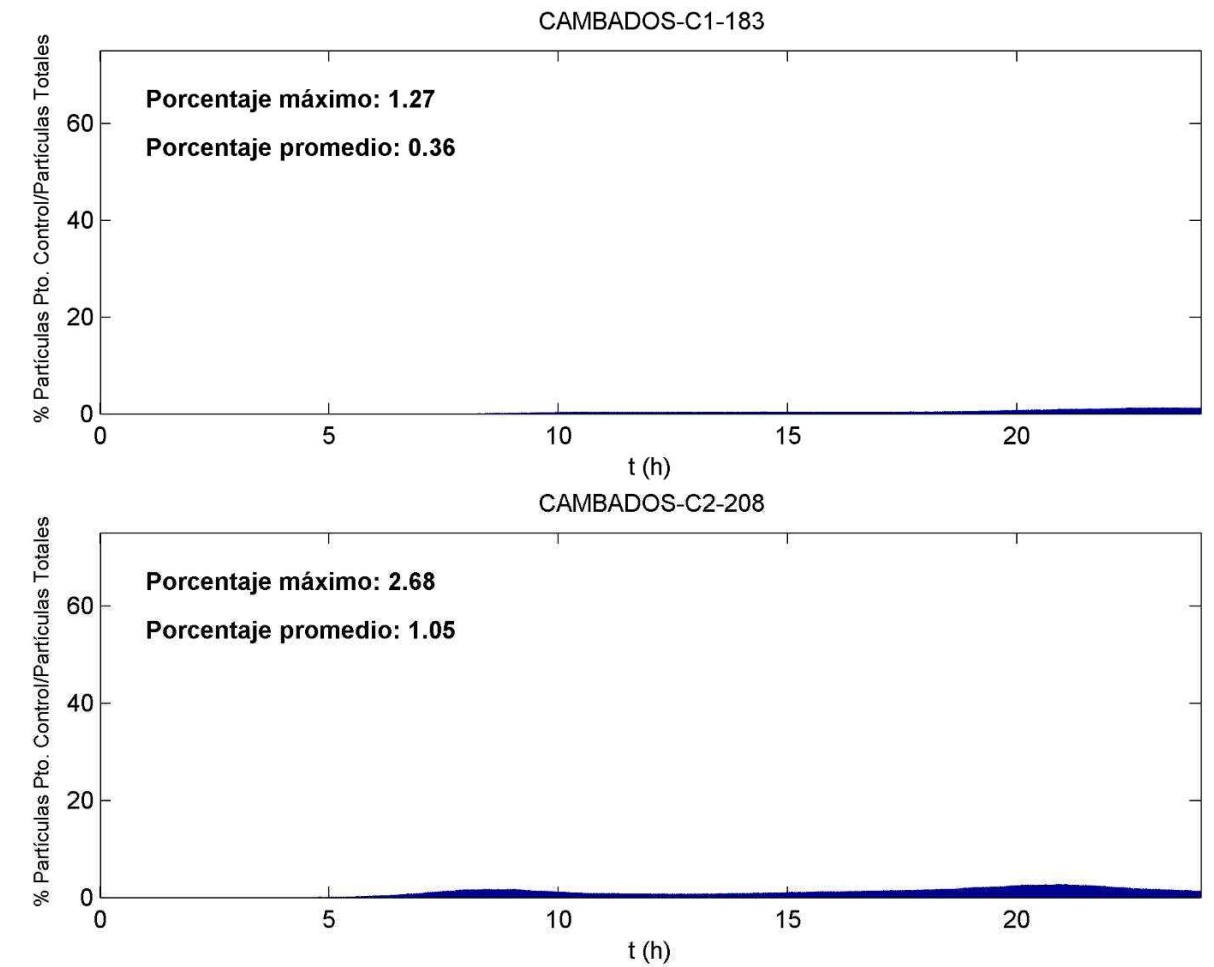


Figura 52. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización alternativa para la descarga de la EDAR de la Isla de Arousa.

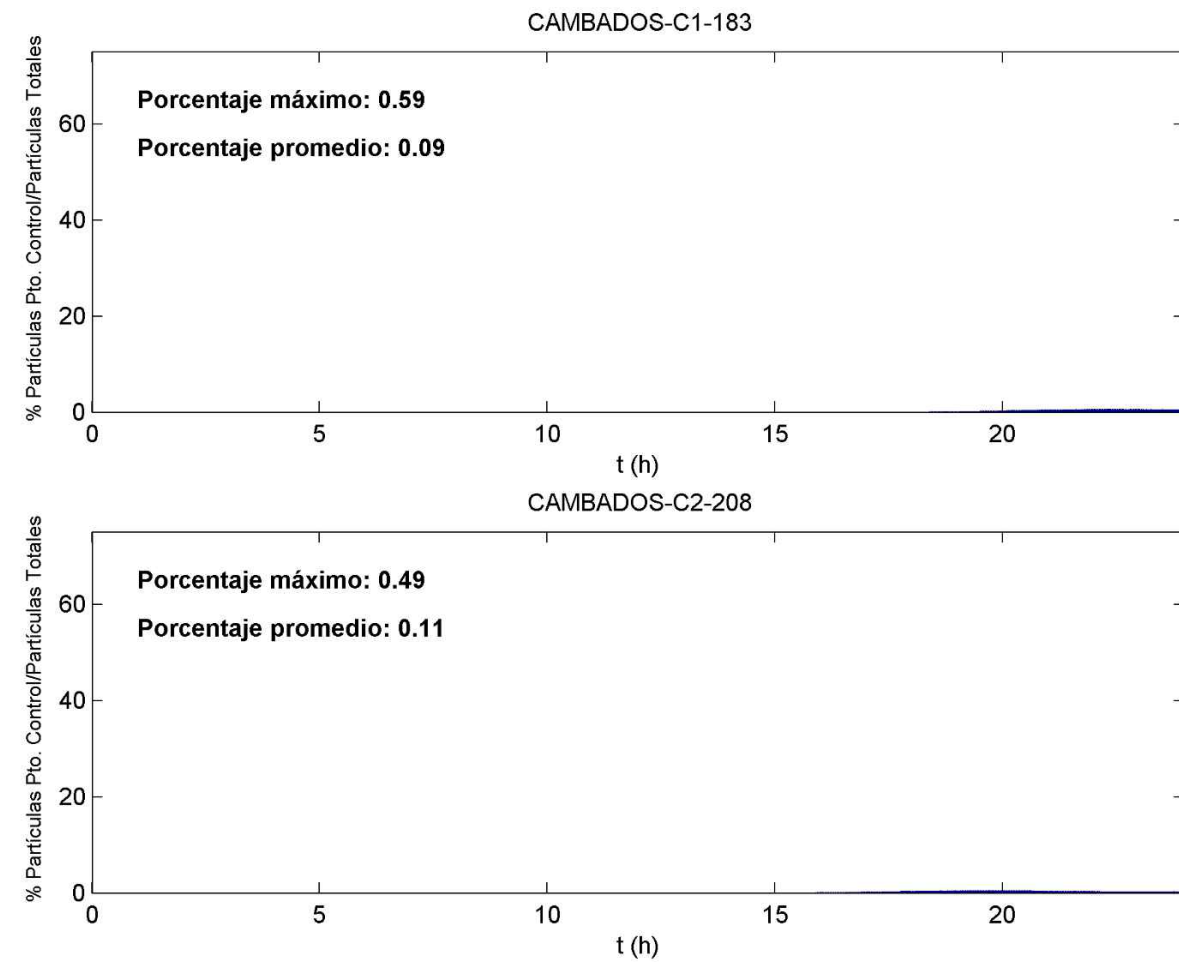


Figura 53. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivió del bombeo de Concello.

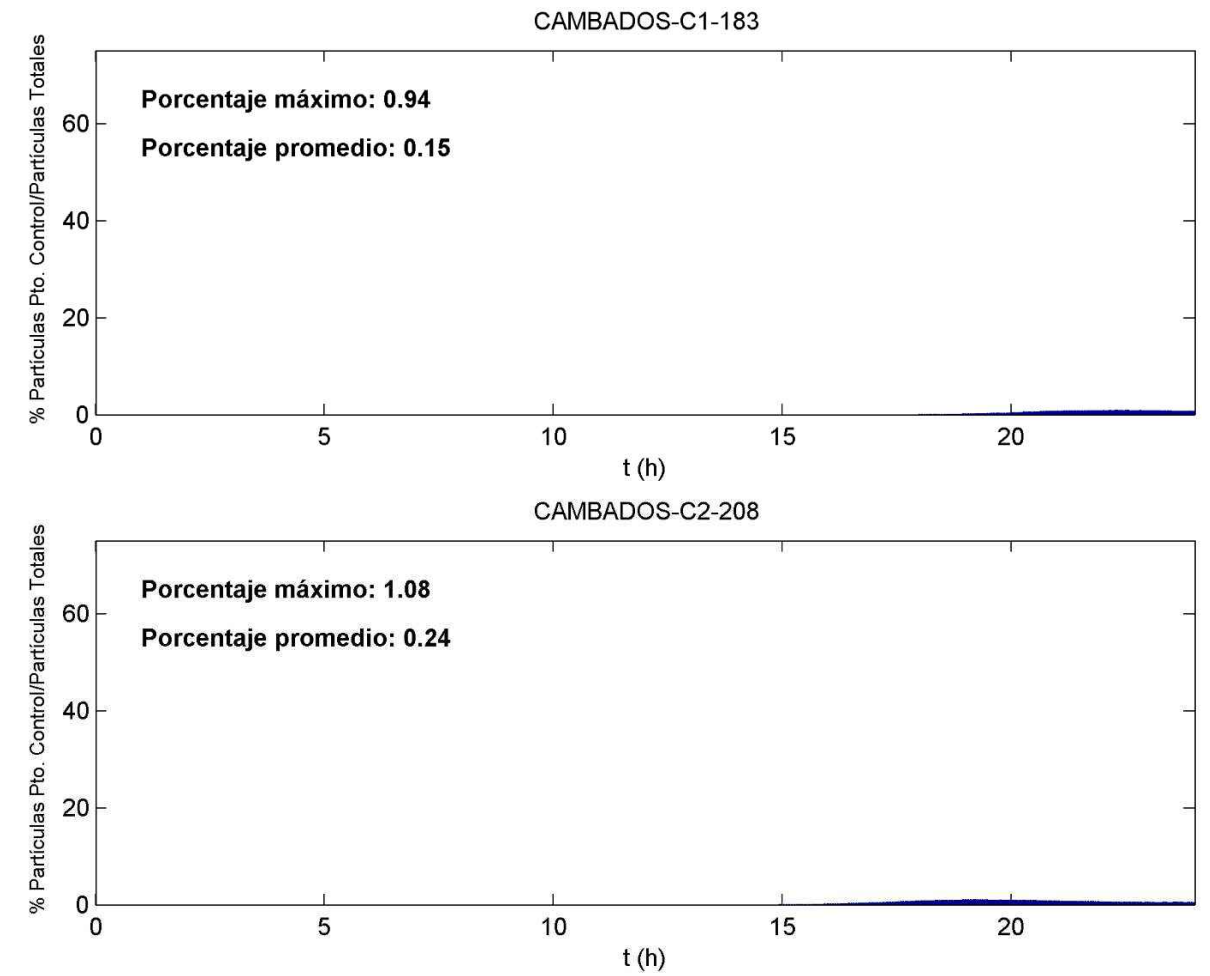


Figura 54. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivió del bombeo de Regueiro.



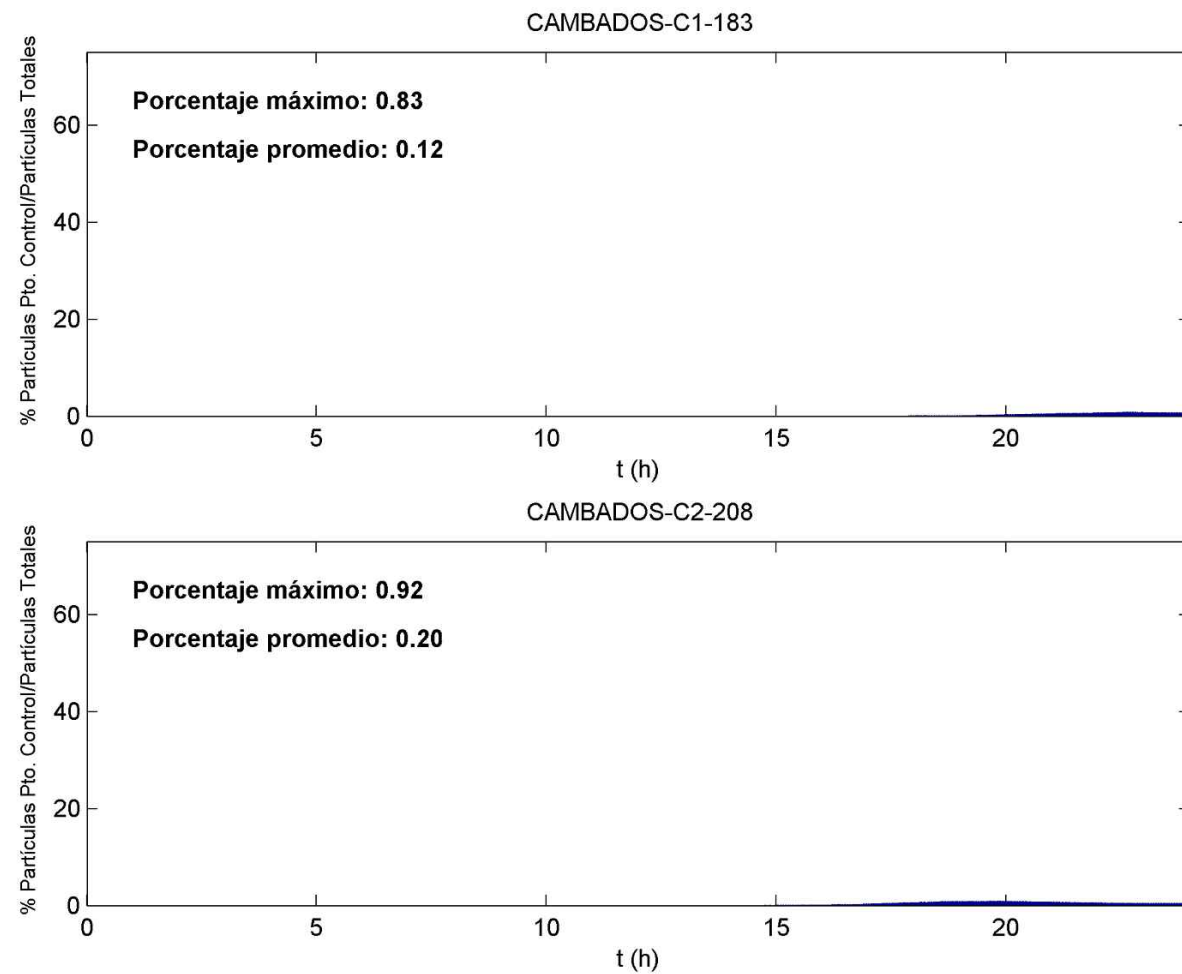


Figura 55. Porcentaje de partículas respecto de las existentes en cada paso de tiempo registrado en los puntos de control de las bateas. Viento del suroeste con intensidad de 6 m/s. Vertido en localización del alivio del bombeo de Camboa.

### 3. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se recogen los resultados obtenidos del estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios en la ría de Arousa empleando técnicas de modelado numérico.

Este estudio contempla, en primer lugar, el modelado numérico tridimensional de la hidrodinámica en la ría de Arousa con el modelo Delft3D. La realización de esta tarea ha conllevado la modelización de un año de corrientes hidrodinámicamente promedio, seleccionado el año 2008 para este propósito de acuerdo a los registros de precipitación recogidos en la estación meteorológica de Corón.

Además de la hidrodinámica del año 2008, se ha llevado a cabo la simulación de una situación hidrodinámica media (marea media y caudal medio del río Ulla) combinada con dos situaciones continuadas de los dos vientos más probables durante el año 2008 (año de corrientes hidrodinámicamente promedio) en la estación de Corón, siendo en este caso el viento del noreste con intensidad de 8.5 m/s y el viento del suroeste con intensidad de 6 m/s.

La hidrodinámica resultante con el uso de los vientos más probables (simulaciones de un periodo de 24 horas) se ha usado como forzamiento para simular, usando el modelo lagrangiano Delft3D-PART y teniendo en cuenta un comportamiento conservativo de las partículas, el patrón de evolución de 8 localizaciones de vertido alrededor de la Isla de Arousa coincidentes con el alivio de los bombeos más importantes y con el vertido de la EDAR de la Isla de Arousa, así como de un localización alternativa para la descarga de dicha EDAR.

El análisis de la afección de cada una de las localizaciones de vertido a las bateas, así como a los puntos de control de bateas, se ha estudiado mediante el recuento del porcentaje de partículas respecto del total de partículas vertido en cada instante durante el periodo de simulación que alcanza cada una de estas localizaciones. En el caso de los puntos de control de bateas se ha considerado un área alrededor de los mismos marcada por un radio de 100m.

#### Del modelado numérico de la hidrodinámica cabe destacar lo siguiente:

- Los resultados de nivel de marea astronómica obtenidos con el modelo Delft3D se han comparado con los registrados por el Mareógrafo de Villagarcía 2, mostrando un muy buen ajuste.
- Las corrientes se distribuyen en una marcada dirección Suroeste-Noreste, hecho generado por la geometría de la propia ría, mostrando, a su vez, un mayor periodo e intensidad de corrientes en dirección Sureste a lo largo de la misma.
- La velocidad promedio en superficie y fondo en las cercanías del vertido actual de la EDAR de la Isla de Arousa presenta unos valores de 0,11 y 0,05 m/s, respectivamente. Cabe señalar que en la zona de la ensenada que se forma en la Isla de Arousa en las cercanías del vertido de la EDAR se forma una zona de

remanso de las corrientes, factor que dificulta el transporte y dispersión de vertidos que puedan realizarse en dicha área.

Del modelado numérico del patrón de evolución de vertidos y alivios:

- La situación continuada de viento noreste con una intensidad de 8.5 m/s ha mostrado que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afección sobre las bateas con 35.09% promedio de partículas en las bateas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación. Por otro lado, el vertido en el alivio de Rubia presenta la menor afección con sólo un 0.31% promedio durante la simulación de partículas respecto de las que se encuentran en el sistema. En el caso de los puntos de control de bateas, únicamente el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta una afección no despreciable, con un 6.32% promedio de partículas en las bateas respecto de las que se encuentran en el sistema durante la simulación.
- La situación continuada de viento suroeste con una intensidad de 6 m/s ha mostrado que el vertido en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa presenta la mayor afección sobre las bateas con 42.62% promedio durante la simulación de partículas en las bateas respecto de las que se encuentran en el sistema, seguido del vertido en Cabodeiro (35.56%) y en la localización alternativa de la descarga de la EDAR (23.88%). En cambio, el vertido en el alivio de Concello presenta la menor afección con sólo un 0.88% promedio durante la simulación de partículas respecto de las que se encuentran en el sistema. Los puntos de control de bateas presentan un porcentaje de partículas que los han alcanzado durante la simulación despreciable a excepción de las vertidas en la localización de descarga de la EDAR de la Isla de Arousa, que alcanza un 2.7% de partículas promedio en dichas áreas durante el periodo de modelado.

**REFERENCIAS:**

- Boogaard, H. van den, M. Hoogkamer and A. Heemink, 1993. "Parameter identification in particle models." *Stochastic Hydrology & Hydraulics* 7: 109–130.
- Nash, J. and Sutcliffe, J.: River flow forecasting through conceptual models part I – A discussion of principles, *J. Hydrol.*, 10, 282–290, 1970.
- Roelvink, J.A. and Van Banning, G.K.F.M., 1994. Design and Development of DELFT3D and Application to Coastal Morphodynamics. In: Verwey, A., Minns, A.W., Babovic, V. and Maksimovic, C., Eds., *Hydroinformatics*, Balkema, Rotterdam, 451-456.
- WL | Delft Hydraulics, 1993. Parameter Identification in Delft3D-PART. Tech. Rep. T880, WL | Delft Hydraulics, Delft, The Netherlands. (R.J. Vos and H.F.P. van den Boogaard).
- WL/Delft Hydraulics, 2006. Delft3D user manual.

## ANEJO 9

### ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO

**ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL  
ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO  
DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA  
EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020**

**UTE AROUSA**

**(AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.A.U – ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, SL.)**

**INFORME Nº EN200320-01, de 1 de abril de 2020, realizado por:**



**DELEGACIÓN GALICIA**  
GALILEO GALILEI, 44 – 2º  
TEL. 981 274 720 / 777  
e-mail: delegacion.galicia@tecnoambiente.com  
15008 A CORUÑA

## Índice

1.	OBJETO .....	3
2.	ACREDITACIONES / HOMOLOGACIONES TECNO AMBIENTE, S.L. ....	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	5
4.	CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS MARINOS.....	6
4.1.	NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO.....	7
4.2.	DISTRIBUCIÓN Y POSICIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO .....	8
4.3.	METODOLOGÍA TOMA DE MUESTRAS.....	8
4.4.	DATOS RELATIVOS AL MUESTREO .....	11
4.5.	METODOLOGÍA ENSAYOS LABORATORIO .....	16
4.6.	RESULTADOS CARACTERIZACIÓN .....	18
4.6.1.	CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA .....	19
4.6.2.	CARBONO ORGÁNICO TOTAL .....	20
4.6.3.	TEST PREVIO DE TOXICIDAD.....	21
4.6.4.	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL.....	22
5.	CARACTERIZACIÓN DE LA COLUMNA DE AGUA .....	23
5.1.	ESTADO DE LA MASA DE AGUA .....	23
5.2.	CAMPAÑA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LA COLUMNA DE AGUA .....	25
5.3.	METODOLOGÍA .....	25
5.4.	PARÁMETROS INDICADORES.....	27
5.5.	DATOS DEL MUESTREO .....	28
5.6.	RESULTADOS .....	28
5.6.1.	CALIDAD BIOLÓGICA.....	29
5.6.2.	CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA COLUMNA DE AGUA .....	29
5.6.3.	CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA – NUTRIENTES .....	36
5.6.4.	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (ANEXO IV RD 817/2015) .....	37
5.6.5.	CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS.....	37
5.7.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	37
6.	ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO.....	40
6.1.	INTRODUCCIÓN .....	40
6.2.	DESCRIPCIÓN BIONÓMICA DE LOS TRANSECTOS DE VIDEO REALIZADOS.....	42
6.2.1.	METODOLOGÍA.....	42
6.2.2.	ALCANCE TRANSECTOS .....	44
6.3.	ESTUDIO TAXONÓMICO.....	52
6.3.1.	METODOLOGÍA.....	53
6.3.2.	RESULTADOS.....	57
☐	IDENTIFICACION TAXONÓMICA.....	57
☐	COMPOSICIÓN CUALI – CUANTITATIVA DE LAS MUESTRAS .....	57
☐	CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD MACROBENTÓNICA.....	60
☐	Abundancia .....	60
☐	Estructura taxonómica.....	60
☐	Estructura trófica.....	61
☐	Riqueza específica .....	62
☐	Diversidad específica .....	62
☐	Índice AMBI.....	63
☐	Especies indicadoras de contaminación .....	63
☐	Análisis multivariante .....	64
6.3.3.	CONCLUSIONES .....	65
6.3.4.	BIBLIOGRAFÍA.....	65

### ANEXOS:

ANEXO I: PLANO DESCRIPTIVO ALTERNATIVAS

ANEXO II: BOLETINES DE ENSAYO. Calidad del sedimento y de la Columna de agua

## 1. OBJETO

El objeto del presente informe es presentar los estudios relacionados con el ámbito biótico marino en relación a las alternativas del proyecto de instalación del emisario submarino para evacuar el vertido procedente de la Estación depuradora de Aguas Residuales municipales de la Illa de Arousa, en la provincia de Pontevedra, y dar así respuesta al punto 3.4.4. *Estudio ambiental del medio submarino* establecidos en el “*Pliego de bases para la contratación de SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES Y LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA). CLAVE ACE/807*”.

La caracterización se ha planteado conforme a las nuevas *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (DCMD). 2017*.

## 2. ACREDITACIONES / HOMOLOGACIONES TECNO AMBIENTE, S.L.

Los ensayos presentados en el documento han sido realizados en su totalidad por el Laboratorio de TECNOAMBIENTE, el cual dispone de un sistema de calidad basado en la norma internacional UNE/EN ISO/IEC 17025. Este sistema de calidad permite asegurar que los resultados obtenidos son fiables dentro de los márgenes de tolerancia establecidos para cada uno de los ensayos realizados. En el ámbito de este estudio es de aplicación la acreditación como Laboratorio de ensayo acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), acreditación nº 479/LE1035, en lo que se refiere a ensayos de laboratorio.

En la siguiente tabla se presentan las acreditaciones y títulos de la empresa:

**Tabla 1. Acreditaciones y certificados de Tecno Ambiente.**

Listado de acreditaciones y certificados de TECNOAMBIENTE, S.L.	
Laboratorio de ensayo acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) de acuerdo con la norma EN-17025, Certificado nº 479/LE1035.	
Entidad de Inspección acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) de acuerdo con la norma UNE-EN- ISO/IEC 17020, para actividades de inspección en el área medioambiental. Acreditación Nº 29/EI432	
Empresa reconocida como entidad Colaboradora (Laboratorio de Ensayo) de la Administración Hidráulica, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Nº expediente: EC039/1	
Empresa reconocida como entidad Colaboradora (Organismo de Inspección) de la Administración Hidráulica, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Nº expediente: EC 039/1 y 2.	
Empresa autorizada por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas-Xunta de Galicia para actuar como Organismo de Control (OCA) en la Comunidad Autónoma de Galicia. Ámbitos de Inspección según acreditación ENAC 29/EI031 y de Ensayo según acreditación ENAC 479/LE1035	
Certificado emitido por TÜV NORD con el Nº 44104117217 relativo a que el Sistema de Calidad de TECNOAMBIENTE ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO-9001:2015	
Certificado emitido por TÜV NORD con el Nº 44104117217 relativo a que el Sistema de Gestión Medioambiental de TECNOAMBIENTE, ha sido evaluado y cumple con los requisitos de la norma UNE-EN-ISO 14001:2015.	

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

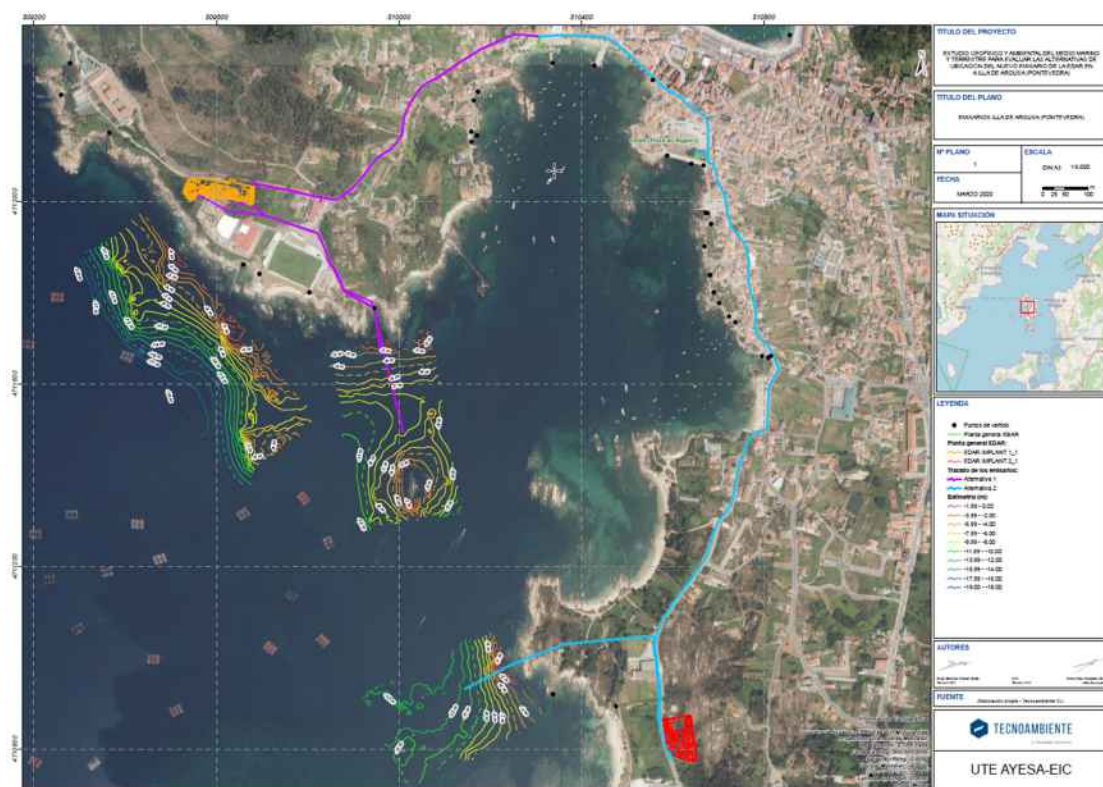
Se han propuesto dos alternativas, que se describen a continuación:

#### Alternativa 1

Parte desde una ubicación cercana a la actual EDAR, al oeste de esta última, con un trazado para la impulsión y la conducción de vertido que se unirá al emisario submarino existente en la actualidad.

#### Alternativa 2

El inicio del proyecto se localiza en la zona de Grandín, donde se ubica la EDAR. De aquí parte la impulsión en dos tramos. La alternativa cuenta con una conducción de vertido de los que 220 metros se corresponden con un emisario submarino de nueva construcción.

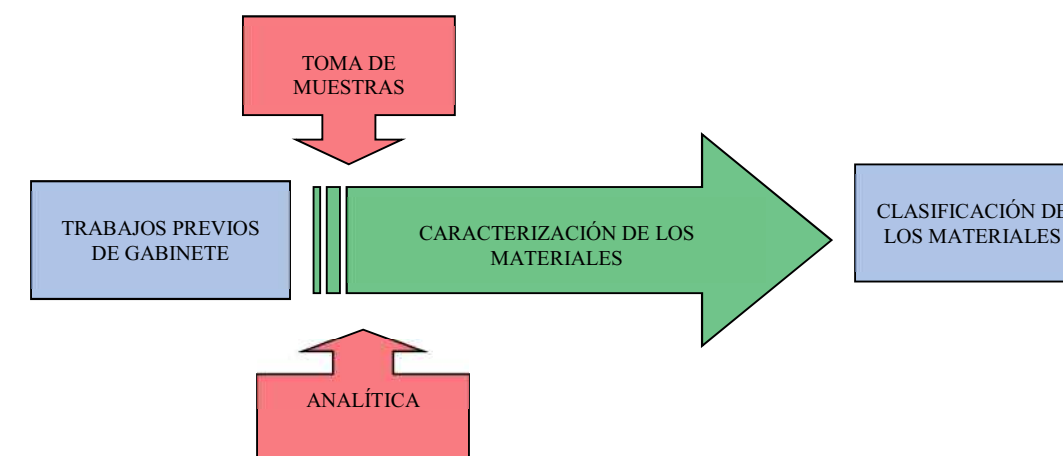


### 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS MARINOS

Se ha realizado una caracterización del material susceptible de ser dragado para la instalación del emisario en los fondos sedimentarios de cada una de las alternativas propuestas, abarcando las mismas áreas de estudio que para el estudio geofísico y morfológico. Para ello se han tenido como referencia las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre*, de la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, en su versión de 2017.

El alcance del trabajo ha sido el siguiente:

- Toma de muestras de los materiales a dragar en dos (2) estaciones de muestreo para cada área de estudio, para un total de seis (6) muestras.
- Caracterización de los materiales a dragar. En concreto se ha llevado a cabo la caracterización preliminar del mismo.
- Clasificación del material de dragado



#### 4.1. NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO

El número de muestras para cada zona viene definido por la siguiente expresión (artículo 11 de las DCMD 2017, tomando la zona como Tipo G):

$$N = \frac{S}{25\sqrt{S}}$$

dónde:

*N = Número mínimo de estaciones de muestreo.*

*S = Superficie del área objeto del dragado, excluida la superficie de las zonas tipos M y C, expresada en m<sup>2</sup>.*

*25√S = Superficie representada por cada estación de muestreo suponiendo una distribución equidistante de las mismas.*

Par una superficie de estudio como la que nos ocupa, resulta en cuatro (4) estaciones de muestreo para cada una de las zonas de estudio.

Se llevarán a cabo los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Concentración de sólidos
- Carbono orgánico total
- TPT (Test Previo de Toxicidad)
- Indicadores de contaminación fecal (sólo si el COT es superior al 2,5% y otras circunstancias de tipo de uso)

Según el artículo 15.3. para aquellas muestras en las que se detecte un nivel de COT superior al 2,5% y la zona de dragado o la prevista para la reubicación del material esté próxima a zonas de baño, de cultivos marinos, de extracción de recursos marisqueros o de captación de agua para consumo humano o para acuicultura, deberá procederse a la determinación de los parámetros indicadores de contaminación fecal incluidos en la normativa estatal o autonómica

que resulte de aplicación, debiéndose adoptar en su caso las técnicas de gestión o medidas preventivas necesarias para asegurar su cumplimiento.

#### 4.2. DISTRIBUCIÓN Y POSICIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

En la siguiente ilustración se indican la localización de las estaciones de muestreo, dentro de los polígonos asociados a cada una de ellas.



Figura 1.- Posición Estaciones de Muestreo

#### 4.3. METODOLOGÍA TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestra, considerada superficial, representativa de los primeros 50 cm de fondo sedimentario, se ha realizado desde embarcación (con sistema de posicionamiento GPS para la localización de los puntos de muestreo), mediante Draga Van Veen (Holme&MacIntyre), modificada convenientemente para evitar la pérdida de finos. La superficie de arañado es de



400 cm<sup>2</sup> (20 x 20 cm), y llega a penetrar 15 cm en sustratos limoso/arcillosos y entre 5 y 10 cm en los arenosos.

En las siguientes imágenes se detalla el equipo de muestreo:



**Figura 2.-** Draga Van Veen

- 1º. La Draga Van Veen, previamente a la adquisición de cada muestra individual, se ha limpiado y enjuagado repetidamente con agua de mar obtenida en la propia estación de muestreo (tanto al inicio como al final del muestreo).
- 2º. Se tomó la cantidad de muestra suficiente para la realización de los ensayos (aproximadamente 2000 ml en volumen /3000 g en masa húmeda). En todo momento los técnicos de muestreo utilizaron guantes de un solo uso, que cambiaron en cada estación de muestreo.

- 3º. Llenado de los envases en su totalidad para evitar la disponibilidad de oxígeno en su interior. Se utilizaron recipientes adecuados al tipo de ensayo a realizar limpios y previamente enjuagados con agua de mar. Se evitó rellenarlos con aquel material que haya podido estar en contacto con las paredes de la Draga, optándose por el material del centro de la muestra obtenida. Se identificó inequívocamente cada envase.



**Figura 3.-** Muestras de Sedimentos

- 4º. Las muestras se almacenaron en recipientes cerrados llenos, evitando en la medida de lo posible que quedara aire en su interior. Se transportaron en neveras portátiles refrigeradas hasta su llegada al laboratorio, donde se les asignó el código de muestra para su identificación inequívoca en análisis posteriores.

**4.4. DATOS RELATIVOS AL MUESTREO**

DATOS DEL MUESTREO		
FECHA:	09/03/2020	
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:	PE-TM-17	
EQUIPO DE MUESTREO:	Draga van Veen	
TIPO DE MUESTRA:	Sedimento superficial (10-15 cm)	
DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS		
Estación de muestreo	Código de muestras (*)	Descripción visual
Alt1S1	055-0320	Se trata en su conjunto de una muestra heterogénea, con muestras formadas por arenas finas y finos, con presencia de arenas medias y gruesas en casos puntuales.
Alt1S2	056-0320	
Alt1S3	057-0320	
Alt1S4	058-0320	
Alt2S1	059-0320	
Alt2S2	060-0320	
Alt2S3	061-0320	
Alt2S4	062-0320	
Alt3S1	063-0320	
Alt3S2	064-0320	
Alt3S3	065-0320	
Alt3S4	066-0320	


FOTOGRAFÍAS

Alt1S1



ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020

Alt1S2	
	
Alt1S3	
	
Alt1S4	

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020



Alt251



Alt252



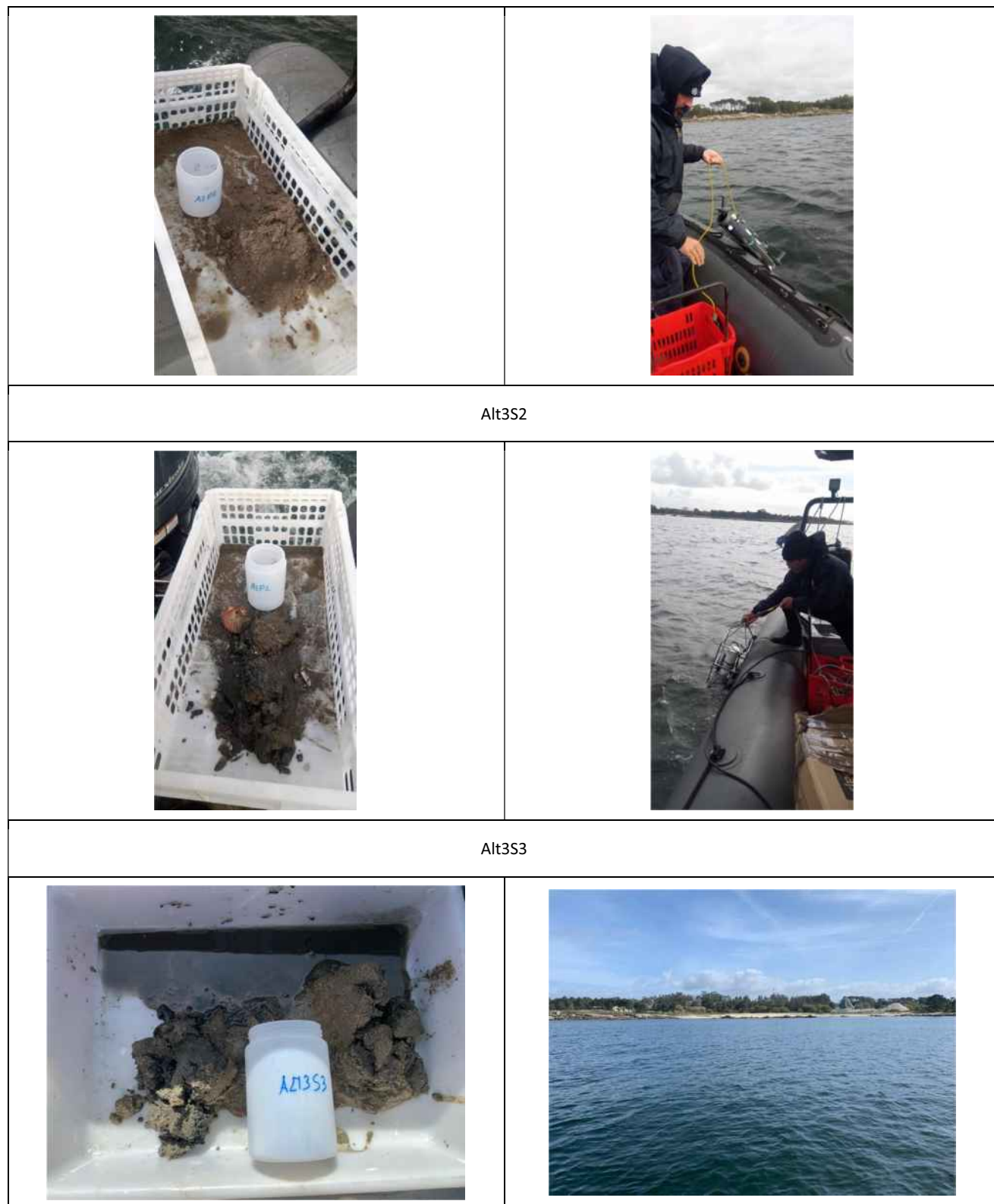
Alt253



Alt254



Alt351



**Tabla 1.** Datos Muestreo Muestras Superficiales.

En campo se ha cubierto la “Hoja de muestreo”. Para cada muestra, se han recogido aproximadamente 5 kg de material, en recipientes adecuados, en previsión de la posibilidad de llevar a cabo todas las etapas analíticas de caracterización (caracterización química, caracterización biológica y caracterización como residuo no peligroso). Los recipientes con las muestras recogidas se han transportado en neveras portátiles con acumuladores de hielo hasta el laboratorio de TECNOAMBIENTE en A Coruña. A su llegada, se les ha asignado el código de muestra para su identificación inequívoca en los ensayos posteriores.

#### 4.5. METODOLOGÍA ENSAYOS LABORATORIO

A excepción del análisis granulométrico, que se realiza sobre la muestra total, el resto de parámetros se realiza sobre la fracción menor de 2 mm, retirando la fracción superior a este tamaño mediante tamizado manual utilizando un tamiz de 2 mm de luz de malla construido con materiales libre de aportes de contaminantes que pudieran interferir en las determinaciones posteriores. El tamizado se realiza con la muestra en su estado de humedad natural.

En la siguiente tabla se detallan los métodos de análisis, metodología empleada, normativa de referencia, así unidades y límites de cuantificación de cada uno de los ensayos.

**Tabla 2. Metodología de análisis, normativa, unidades y límite de cuantificación**

Métodos de análisis	Metodología	Normas Referencia	LDQ
Composición granulométrica	Tamizado (tamices ASTM) y determinación gravimétrica	UNE EN 103101:1995	0,5% para todos los tamices
Concentración de sólidos	Cálculo	DCMD 2015	--
Carbono orgánico total (TOC)	Calcinación y espectrofotometría IR	UNE EN 13137	0,8% 8000mg/kg
TPT	Bioluminiscencia	DCMD 2015	500 mg/l
Enterococos intestinales Escherichia coli Coliformes totales Streptococos fecales	Incubación/contaje	UFC/g	ISO 7251

Se describen a continuación los métodos utilizados:

- **Análisis granulométrico**

Se ha realizado sobre la muestra total previamente homogeneizada, tal y como se establece en el Anejo IV de la DCDM, donde se hace referencia en esta metodología a la norma UNE 103101:1995 "Análisis granulométrico de suelos por tamizado". Se recogen los siguientes datos:

- Porcentaje de gruesos ( $P_G$ );
- Porcentaje de finos ( $P_F$ );
- Porcentaje de arenas ( $P_A$ );
- Curva de distribución granulométrica, según diseño descrito en la mencionada norma, basada en una serie no inferior a 11 tamices, comprendidos entre 2 mm y 0,063 mm, ambos inclusive, con tamaños intermedios distribuidos de modo regular en este intervalo, según serie de tamices UNE 7050-3:19971 o equivalente y luces de malla: 2 mm, 1,4 mm, 1 mm, 0,710 mm, 0,600 mm, 0,500 mm, 0,355 mm, 0,250 mm, 0,180 mm, 0,125 mm y 0,063 mm;
- Cálculo del D50, entendido como el tamaño de luz de malla que dejaría pasar el 50% del material.

- **Concentración de sólidos**

La concentración de sólidos, es decir, la masa de sólidos por unidad de volumen de sedimento "in situ", se ha calculado mediante la expresión:

$$C_s = \frac{1,5P_F + 1,7P_A + 1,8P_G}{100}$$

donde :

$P_G$  = Porcentaje de gruesos.

$P_A$  = Porcentaje de arenas.  
 $P_F$  = Porcentaje de finos.

Y debiéndose cumplir la relación:  $PG + PA + PF = 100$

- **Carbono Orgánico Total**

Determinación de carbono total (TC): Determinación mediante oxidación química del carbono total a dióxido de carbono y determinación del contenido en dióxido de carbono mediante espectrometría infrarroja. Determinación de carbono inorgánico (IC): Determinación mediante acidificación del carbono inorgánico a dióxido de carbono y determinación del contenido en dióxido de carbono mediante espectrometría infrarroja. La diferencia entre el carbono total y el carbono inorgánico nos da el carbono orgánico total (TOC).

- **Test Previo de Toxicidad (TPT)**

Se ha realizado sobre la fracción inferior a 2 mm expresando los resultados como concentración CE50, la concentración que produce un 50 % de disminución de la bioluminiscencia en miligramos de sedimento por litro de suspensión.

Se ha utilizado el sistema comercial Microtox®. Se trata de un bioensayo que examina la toxicidad aguda de muestras medioambientales basándose en la reducción de la bioluminiscencia natural de la bacteria marina *Vibrio fischeri* en presencia de agentes contaminantes. Se mezcla en una cubeta volúmenes específicos de la muestra a analizar, o de la muestra diluida, con una suspensión de bacterias luminiscentes. El criterio de evaluación del ensayo es la disminución de la luminiscencia medida en las muestras, tras un tiempo de contacto de 30 minutos, teniendo en cuenta un factor de corrección FC que es una medida del cambio en la intensidad de luz del blanco durante el tiempo de exposición. El efecto inhibitor de la muestra de agua puede determinarse en forma de valores de Equitox o como valores de CE50 mediante una serie de diluciones. CE50 corresponde al nivel de dilución, expresado en mg/l, que produce una inhibición de la luminiscencia del 50% con respecto al blanco y se obtiene por interpolación a partir de la serie de diluciones.

- **Indicadores de contaminación fecal.**

Se determinará la presencia de *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli*, siguiendo el método establecido en el anexo V del Real Decreto 1341/2007 y *Coliformes fecales o Escherichia coli* y *Streptococos fecales* de acuerdo con la Instrucción Técnica citada, mediante cultivo selectivo y filtración de membrana.

#### 4.6. RESULTADOS CARACTERIZACIÓN

La caracterización preliminar del material a dragar se ha realizado sobre la totalidad de las muestras. Dicha caracterización incluye los siguientes ensayos.

- Análisis granulométrico
- Concentración de sólidos
- Contenido en Carbono Orgánico Total (COT)
- Test previo de toxicidad (TPT)

Estas analíticas se han llevado a cabo sobre la muestra total para el caso del análisis granulométrico y sobre la fracción inferior a 2 mm para el resto de determinaciones.

Además, al estar la zona de dragado próxima a zonas de baño y de cultivos marinos, se procede a la determinación de los parámetros indicadores de contaminación fecal incluidos en la normativa estatal o autonómica que resulte de aplicación, en este caso se determinarán *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli* según el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, además de *Coliformes fecales* o *Escherichia coli* y *Streptococos fecales* de acuerdo con la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas.

Los boletines de ensayos se encuentran recogidos en el Anexo II al presente documento.

#### 4.6.1. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA

En la siguiente tabla se presentan las características granulométricas del conjunto de muestras recogidas. El sumatorio del porcentaje de las distintas fracciones puede no ser exactamente del 100% debido a que el límite de cuantificación validado y acreditado por ENAC (ISO 17025) para cada tamiz es del 0,5%. En caso de no detectarse partículas, por limitación del método, se adscribe a dicha fracción un valor <0,5%.

		Alt1S1	Alt1S2	Alt1S3	Alt1S4
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	9,3	6,1	17,9	19,2
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	9,5	3,3	8,5	7,7
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	8,3	1,8	6,9	4,2
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	7,5	1,6	5,2	4,8
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	10,0	3,4	10,4	6,3
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	9,7	6,3	15,8	5,1
Finos	%	45,7	77,5	35,3	52,7
<b>Porcentaje de Gruesos (P<sub>G</sub>) (&gt; 2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>9,30</b>	<b>6,10</b>	<b>17,90</b>	<b>19,20</b>
<b>Porcentaje de Finos (P<sub>F</sub>) (&lt; 0,063 mm)</b>	<b>%</b>	<b>45,7</b>	<b>77,5</b>	<b>35,3</b>	<b>52,7</b>
<b>Porcentaje de Arenas (P<sub>A</sub>) (0,063-2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>45,0</b>	<b>16,4</b>	<b>46,8</b>	<b>28,1</b>
<b>Granulometría moda</b>		<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>
<b>Granulometría D50</b>	<b>mm</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
PG+PA+PF		100,0	100,0	100,0	100,0
<b>CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS</b>		<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>

Tabla 3. Características granulométricas en las muestras Área Entorno EDAR Alternativa 1

c		AltVertS1	AltVertS2	AltVertS3	AltVertS4
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	13,7	5,2	4,1	29,0
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	12,9	16,6	10,5	25,4
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	15,5	25,1	14,6	12,3
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	32,3	24,6	15,5	6,8
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	5,4	9,9	30,5	3,5
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	4,7	7,4	10,5	4,4
Finos	%	15,5	11,2	14,2	18,1
<b>Porcentaje de Gruesos (P<sub>G</sub>) (&gt; 2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>13,7</b>	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>	<b>29,0</b>
<b>Porcentaje de Finos (P<sub>F</sub>) (&lt; 0,063 mm)</b>	<b>%</b>	<b>15,5</b>	<b>11,2</b>	<b>14,2</b>	<b>18,1</b>
<b>Porcentaje de Arenas (P<sub>A</sub>) (0,063-2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>70,8</b>	<b>83,6</b>	<b>81,6</b>	<b>52,4</b>
<b>Granulometría moda</b>		<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>
<b>Granulometría D50</b>	<b>mm</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
PG+PA+PF		100,0	100,0	99,9	99,5
<b>CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS</b>		<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>

Tabla 4. Características granulométricas en las muestras Área emisario Alt 1

		Alt2S1	Alt2S2	Alt2S3	Alt2S4
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	15,3	11,3	3,2	28,9
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	5,5	10,7	5,7	8,6
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	3,7	9,1	14,2	2,7
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2,7	10,3	14,9	2,8
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	12,1	18,9	30,5	6,1
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	11,1	12,7	21,7	6,2
Finos	%	49,6	27,0	9,8	44,7
<b>Porcentaje de Gruesos (P<sub>G</sub>) (&gt; 2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>15,3</b>	<b>11,3</b>	<b>3,2</b>	<b>28,9</b>
<b>Porcentaje de Finos (P<sub>F</sub>) (&lt; 0,063 mm)</b>	<b>%</b>	<b>49,6</b>	<b>27,0</b>	<b>9,8</b>	<b>44,7</b>
<b>Porcentaje de Arenas (P<sub>A</sub>) (0,063-2 mm)</b>	<b>%</b>	<b>35,1</b>	<b>61,7</b>	<b>87,0</b>	<b>26,4</b>
<b>Granulometría moda</b>	<b>Adimensional</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>	<b>AF</b>
<b>Granulometría D50</b>	<b>mm</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,23</b>
PG+PA+PF		100,0	100,0	100,0	100,0
<b>CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS</b>		<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>

Tabla 5. Características granulométricas en las muestras Área Alternativa 2

#### 4.6.2. CARBONO ORGÁNICO TOTAL

A continuación, se presenta el contenido en materia orgánica, expresada como Carbono Orgánico Total (TOC).

Tabla 6. Valores de carbono orgánico total en las muestras analizadas.

ESTACIÓN	COT (%)
Alt1S1	< 1,50 (0,31)

ESTACIÓN	COT (%)
Alt1S2	4,57
Alt1S3	2,66
Alt1S4	2,60
AltVertS1	< 1,50 (1,34)
AltVertS2	< 1,50 (1,02)
AltVertS3	< 1,50 (1,21)
AltVertS4	1,61
Alt2S1	2,85
Alt2S2	1,65
Alt2S3	< 1,50 (0,89)
Alt2S4	4,93

#### 4.6.3. TEST PREVIO DE TOXICIDAD

A continuación, se presentan los resultados del Test previo de toxicidad (TPT):

Tabla 7. Valores de Test previo de toxicidad.

ESTACIÓN	TPT (EC50)
Alt1S1	> 8000
Alt1S2	> 8000
Alt1S3	> 8000
Alt1S4	> 8000
AltVertS1	> 8000
AltVertS2	> 8000
AltVertS3	> 8000
AltVertS4	> 8000
Alt2S1	> 8000
Alt2S2	> 8000
Alt2S3	> 8000
Alt2S4	> 8000

Se considera que una muestra presenta toxicidad cuando se obtiene una EC50 < 2000 mg/l. Todas las muestras analizadas han presentado una concentración efectiva que reduce la

luminiscencia en un 50% mayor de 8.000 mg/, indicando que los sedimentos no presentan toxicidad alguna.

#### 4.6.4. INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL

Según el artículo 15.3. de las DCMD, en caso de que la zona de dragado o la prevista para la reubicación del material esté próxima a zonas de baño, de cultivos marinos, de extracción de recursos marisqueros o de captación de agua para consumo humano o para acuicultura, deberá procederse a la determinación de los parámetros indicadores de contaminación fecal incluidos en la normativa estatal o autonómica que resulte de aplicación, debiéndose adoptar en su caso las técnicas de gestión o medidas preventivas necesarias para asegurar su cumplimiento.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Resultados de indicadores de contaminación fecal.

ESTACIÓN	Coliformes Totales (UFC/g)	Estreptococos Fecales (UFC/g)
Alt1S1	< 2	< 2
Alt1S2	< 2	< 2
Alt1S3	< 2	< 2
Alt1S4	< 2	< 2
AltVertS1	< 2	< 2
AltVertS2	< 2	< 2
AltVertS3	< 2	< 2
AltVertS4	< 2	< 2
Alt2S1	< 2	< 2
Alt2S2	< 2	< 2
Alt2S3	< 2	< 2
Alt2S4	< 2	< 2

Todos los resultados presentan valores por debajo de los límites de cuantificación del Laboratorio y de los límites de la normativa de aplicación, en este caso las Instrucciones Interministeriales para regeneración de playas.

## 5. CARACTERIZACIÓN DE LA COLUMNA DE AGUA

### 5.1. ESTADO DE LA MASA DE AGUA

En referencia a la calidad de las aguas, la zona de vertido se encuentra dentro de las masas de aguas de tipo costeras, concretamente en la masa de agua costera natural llamada “Ribeira”, cuyo código es ES0149:

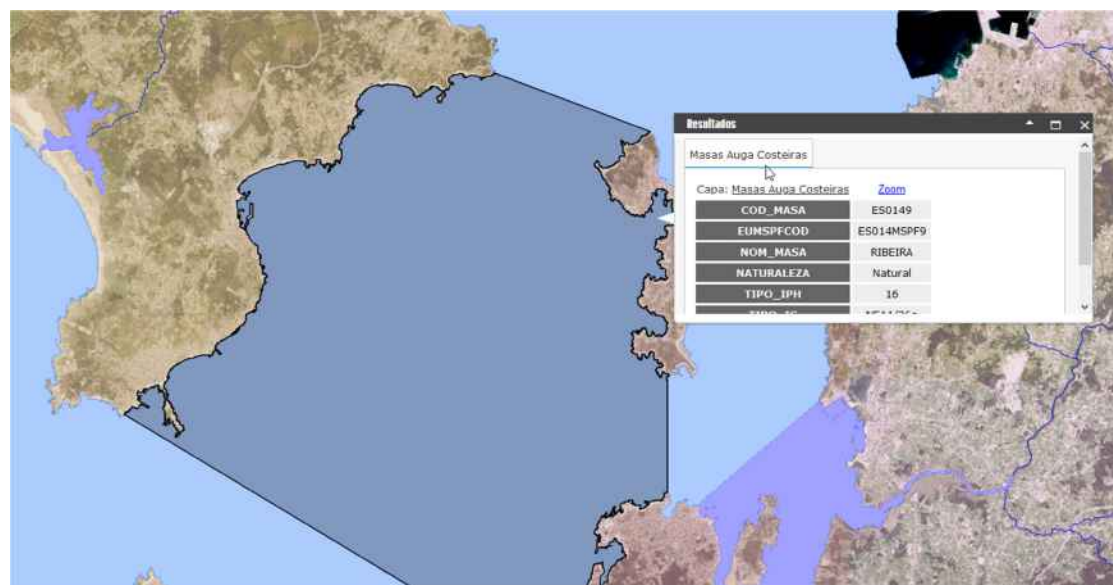


Figura 4.- Ubicación masa de agua costera asociada a la zona de vertido. (Fuente: visor CMATV Xunta de Galicia)

Consultando el estado de las masas de agua dentro del Plan Hidrológico Galicia-Costa, en el Capítulo 7 “Valoración de estado de las masas de agua”. Los valores de esta masa de agua en este capítulo son:

- Estado ecológico: **Bueno**
- Estado químico: **Bueno**
- Estado global de la masa de agua:
  - Estado potencial ecológico: **Bueno**
  - Estado químico: **Bueno**

- Estado total: **Bueno o mejor**

A modo aclaratorio, para determinar el estado ecológico de las masas de agua superficial se emplean elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos establecidos en la aplicación de la normativa vigente. Para conocer la metodología que se emplea, parámetros y límites, se puede consultar el Capítulo VII del Plan Hidrológico Galicia-Costa.

La masa de agua presenta el siguiente estado respecto a los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua (DMA):

Tabla 9. Estado respecto a los objetivos medioambientales de la DMA

Caracterización de la masa de agua			Cumplimiento de objetivos medioambientales de la DMA				Plazo cumplimiento OMA PHGC 2015-2021
			Requerimientos adicionales de las zonas protegidas				
Código	Nombre	Categoría	Estado	Principio de no deterioro	Cumplimiento en ríos	Cumplimiento en aguas de baño	
ES0149	Ribeira	Costera Natural	Cumple	Cumple	Cumple	Contaminación microbiológica	Prórroga del cumplimiento de objetivos medioambientales a 2021

El incumplimiento en zonas de baño se refiere a la playa de Mosqueiros, en la localidad de Ribeira, al otro lado de la Ría, sin conexión alguna con la zona de estudio.

Tabla 10. Estado ecológico, químico y total respecto a los objetivos medioambientales de la DMA

Código	Nombre	Categoría	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado Total	OMA15	Incumplimiento OMA
ES0149	Ribeira	Costera	Bueno	Bueno	Bueno o Mejor	Prórroga del cumplimiento de los objetivos medioambientales a 2021	Requerimientos adicionales Zonas protegidas: Zonas de baño



## 5.2. CAMPAÑA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LA COLUMNA DE AGUA



Se han tomado muestras en dos (2) estaciones de vertido por cada una de las áreas de estudio de medio marino, coincidentes con posibles trazados del emisario.

## 5.3. METODOLOGÍA

Las operaciones de muestreo se han desarrollado conforme a procedimientos normalizados del departamento de Calidad de Aguas de TECNOAMBIENTE, que a su vez se basan en los establecidos en el capítulo "Collection and preservation of samples" de los "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" publicado por la American Public Health Association (APHA), la American Water Works Association (AWWA) y la Water Pollution Control Federation (WPCF), así como en las normas estatales, comunitarias e internacionales

que se citan a continuación y que son las que generalmente se aplicación en la realización de este tipo de trabajos:

- UNE-EN 25667-1:1995. *Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo (ISO 5667-1:1980).*
- UNE-EN 25667-2:1995. *Calidad del agua. Muestreo. Parte 2: Guía para las técnicas de muestreo (ISO 5667-2:1991).*
- UNE-EN 25667-3:1996. *Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de muestras (ISO 5667-3:1994).*
- ISO 5667-9:1992. *Water quality. Sampling. Part 9. Guidance on sampling from marine waters.*
- ISO 5667-15:2009. *Water quality -- Sampling -- Part 15: Guidance on the preservation and handling of sludge and sediment samples*

Se ha utilizado una botella hidrográfica tipo Niskin de 2,5 L de capacidad.

Las muestras de agua para los ensayos de nutrientes se han tomado a tres niveles de profundidad (superficie, profundidad media y fondo), siendo integradas finalmente en una única muestra representativa del estado de la columna de agua.

Para la medición de los parámetros "in situ" y correspondiente perfilado de la masa de agua, se ha utilizado una Sonda Multiparamétrica HYDROLAB DATASONDE DS5X. Las especificaciones de los sensores requeridos se muestran en la siguiente tabla:

ESPECIFICACIONES DE LOS SENSORES			
PARÁMETRO	RANGO	EXACTITUD	RESOLUCIÓN
Temperatura	-5º a 50°C	±0.10°C	0.01°C
Conductividad	0 a 100 mS/cm	±1% de lectura ± 0.001 mS/cm	4 dígitos
pH	0 a 14 unidades	±0.2 unidades	0.01 unidades
Oxígeno disuelto	0 a 50 mg/L	±0.2mg/L	0.01mg/L
Salinidad	0 a 70 ppt	±0.2 ppt	0.01 ppt
Clorofila a	0.02ug/l a 150 ug/l	---	0.01µg/l
Profundidad /0-25m	0 a 25m	±0.08m	0.01m
Profundidad /0-100m	0 a 100m	±0.3m	0.1m
Profundidad /0-200m	0 a 200m	±0.6m	0.1m

#### 5.4. PARÁMETROS INDICADORES

En base a los objetivos de calidad del agua establecidos en la siguiente legislación:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, se establecen los siguientes indicadores de calidad para las aguas objeto de estudio, que se clasifican como Costeras Naturales de Tipo 16 (AC-T16 Aguas costeras atlánticas semi-expuestas o protegidas con afloramiento intenso)

ELEMENTO DE CALIDAD	INDICADOR	METODOLOGÍA
CALIDAD BIOLÓGICA: Fitoplancton	CLOROFILA A	Sonda Multiparamétrica (Perfilado)
CALIDAD FÍSICOQUÍMICA: Transparencia	TURBIDEZ	Nefelometría
CALIDAD FÍSICOQUÍMICA: Oxigenación	SATURACIÓN DE O <sub>2</sub> (%) OXÍGENO DISUELTO (mgO <sub>2</sub> /l)	Sonda Multiparamétrica
CALIDAD FÍSICOQUÍMICA:	Tª DEL AGUA (°C)	
	CONDUCTIVIDAD (µS/cm)	
	SALINIDAD (NTU)	
	pH (Uds. Sørensen)	
	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/l)	
CALIDAD FÍSICOQUÍMICA: Nutrientes	<b>EN AGUA:</b> (Muestreo a tres profundidades (superficie, medio y fondo) y posterior integración en una (1) muestra)	
	NITRATOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	NITRITOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	AMONIO	FIAS + Espectrometría UV-VIS
	FOSFATOS	FIAS + Espectrometría UV-VIS
Contaminantes microbiológicos	ESCHERICHIA COLI	Filtración en membrana

ELEMENTO DE CALIDAD	INDICADOR	METODOLOGÍA
(R.D. 1341/2007, Calidad aguas de baño)	ENTEROCOCOS INTESTINALES	Filtración en membrana
Sustancias prioritarias (Anexo IV RD 817/2015)	HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO	CG
	CADMIO	ICP-MS
	COBRE	ICP-MS
	PLOMO	ICP-MS
	CINC	ICP-MS

#### 5.5. DATOS DEL MUESTREO

DATOS DEL MUESTREO		
FECHA:	26/02/2020	
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:	PE-TM-17	
EQUIPO DE MUESTREO:	Botella NISKIN y Sonda MULTIPARAMÉTRICA	
TIPO DE MUESTRA:	Agua Superficial y Columna para perfilado y nutrientes	
DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS		
Estación de muestreo	Código de muestras (*)	Descripción visual
Alt1A1	162-0220	Aguas costera sin turbidez apreciable. Transparente, ausencia de color, olor e iridiscencias
Alt1A2	163-0220	
AltVertA1	164-0220	
AltVertA2	165-0220	
Alt2A1	166-0220	
Alt2A2	167-0220	

#### 5.6. RESULTADOS

Se presentan a continuación los resultados obtenidos, clasificados por elemento de calidad.

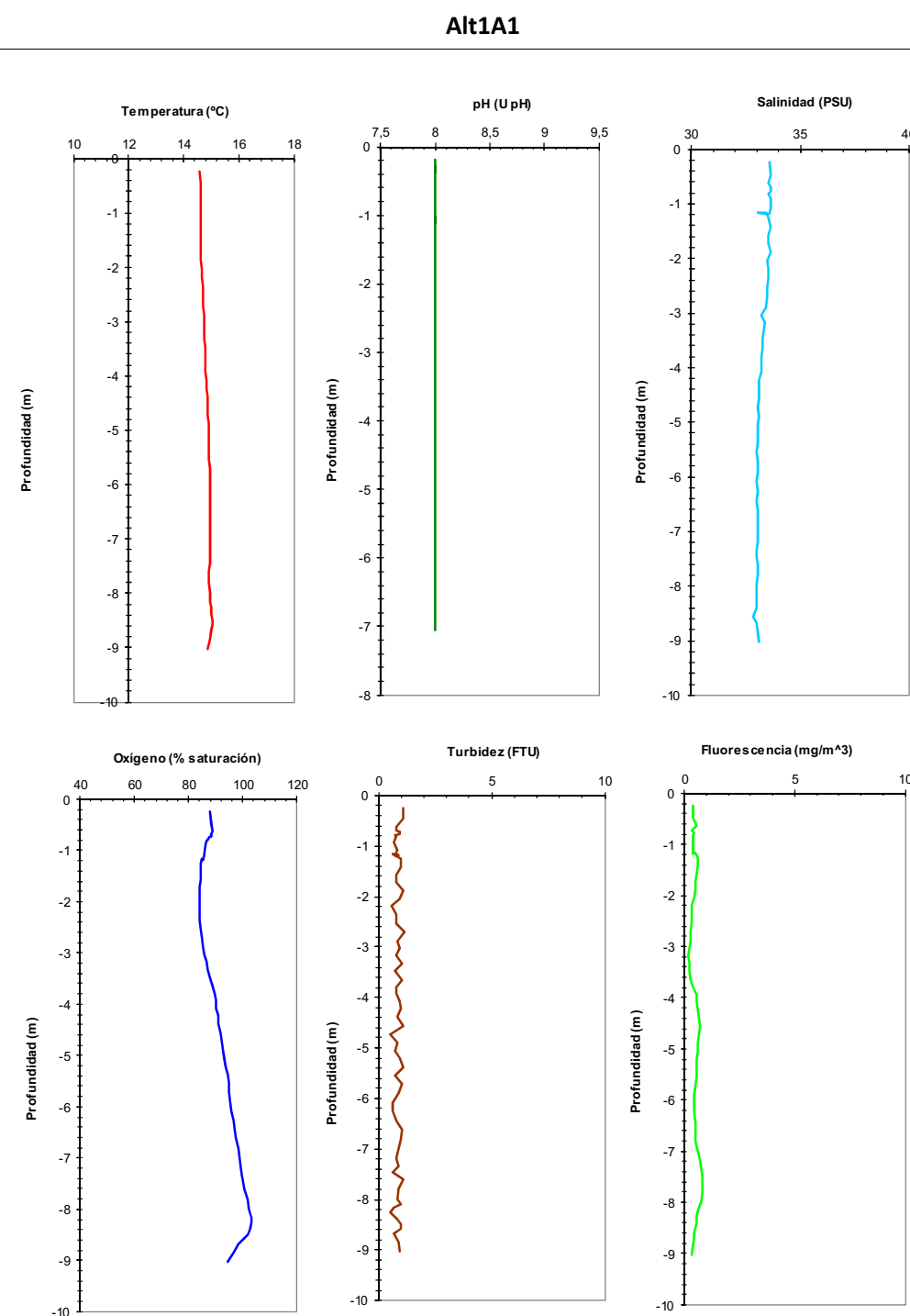
Los boletines de ensayos se encuentran recogidos en el Anexo II al presente documento.

### 5.6.1. CALIDAD BIOLÓGICA

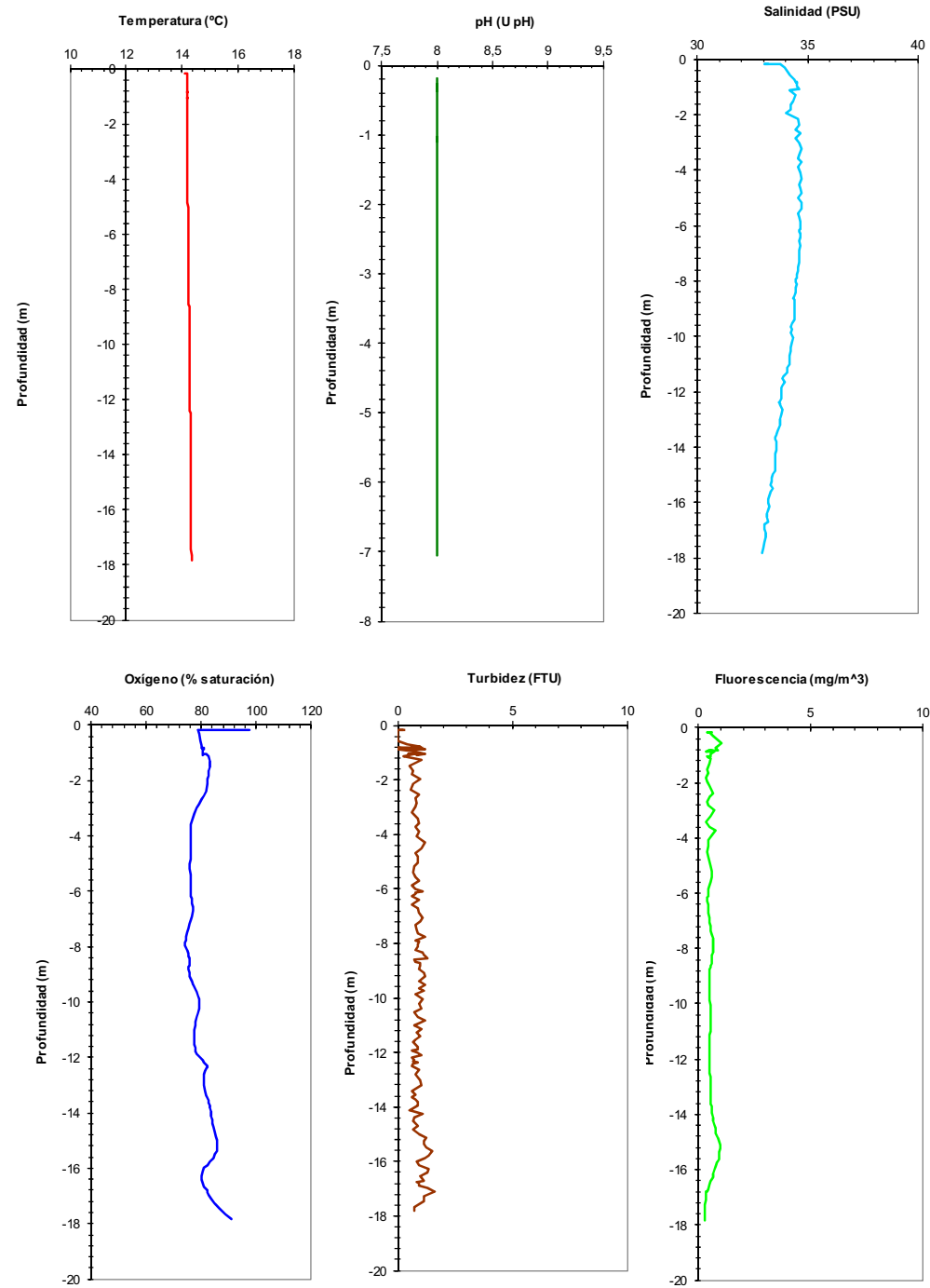
ESTACIÓN	CLOROFILA A (Fluorescencia) (mg/m <sup>3</sup> )
Alt1A1	0,50
Alt1A2	0,55
AltVertA1	0,64
AltVertA2	0,60
Alt2A1	0,42
Alt2A2	0,47

### 5.6.2. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA COLUMNA DE AGUA

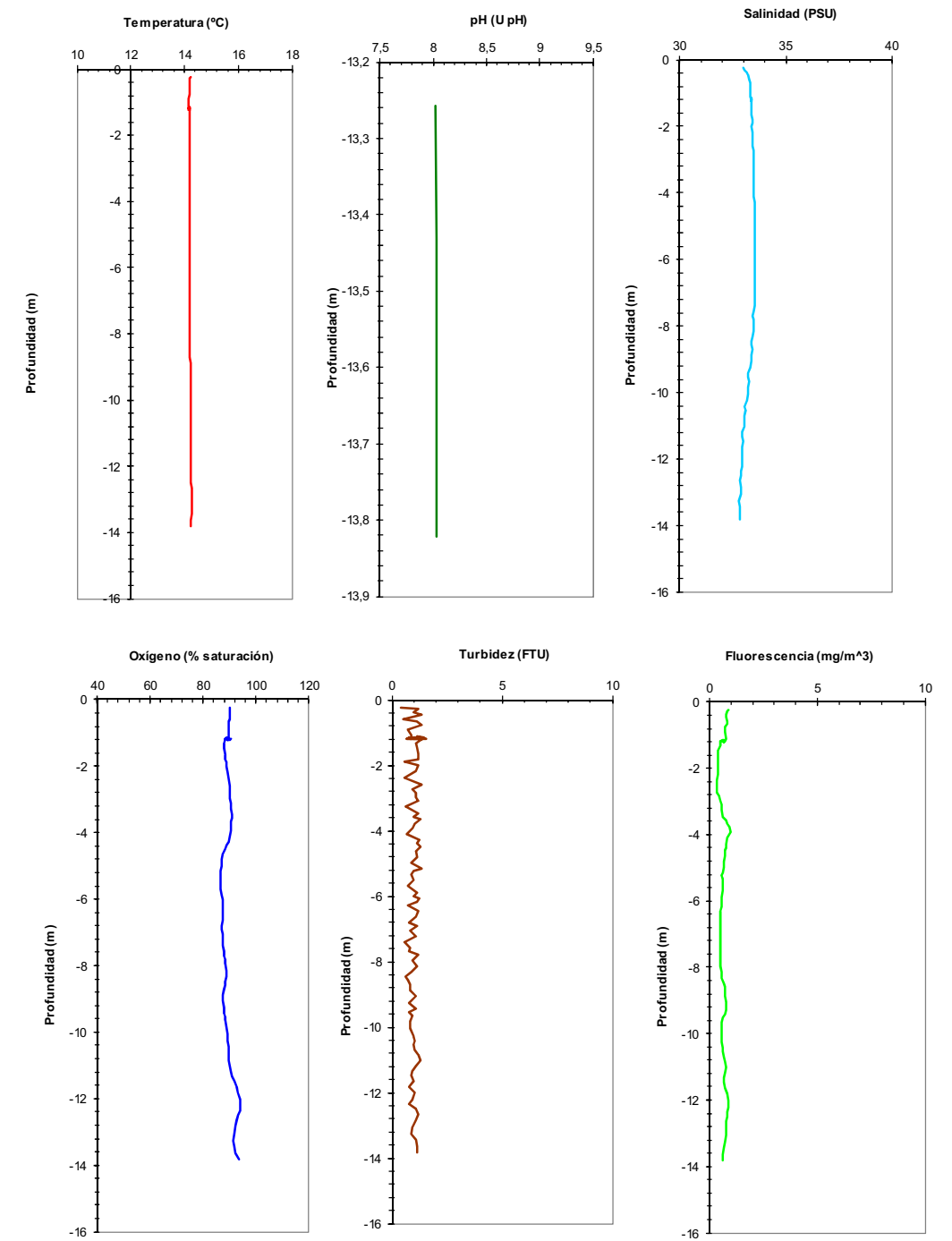
Se presentan los perfiles a lo largo de la columna de agua para cada estación de muestreo:



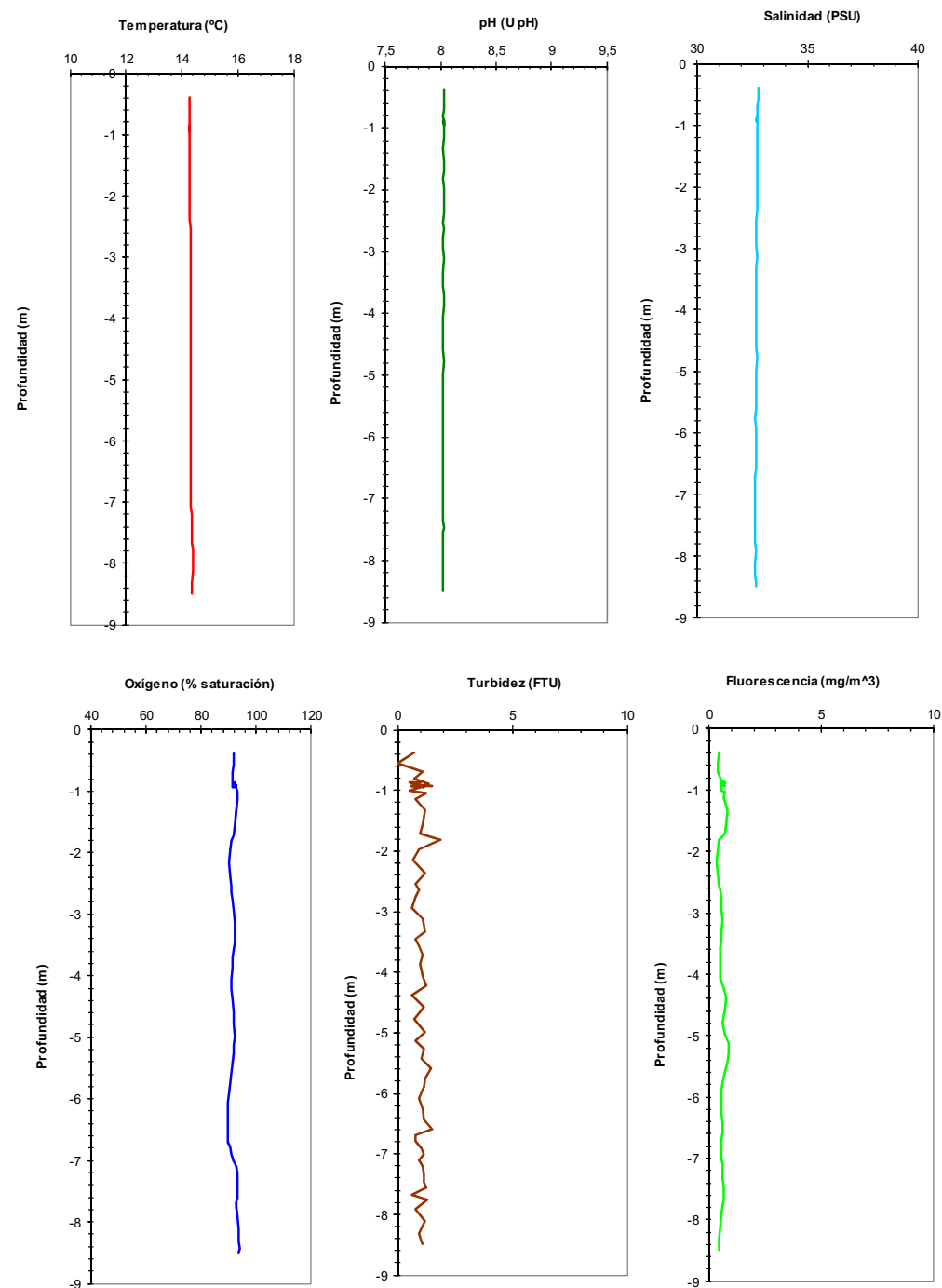
**Alt1A2**



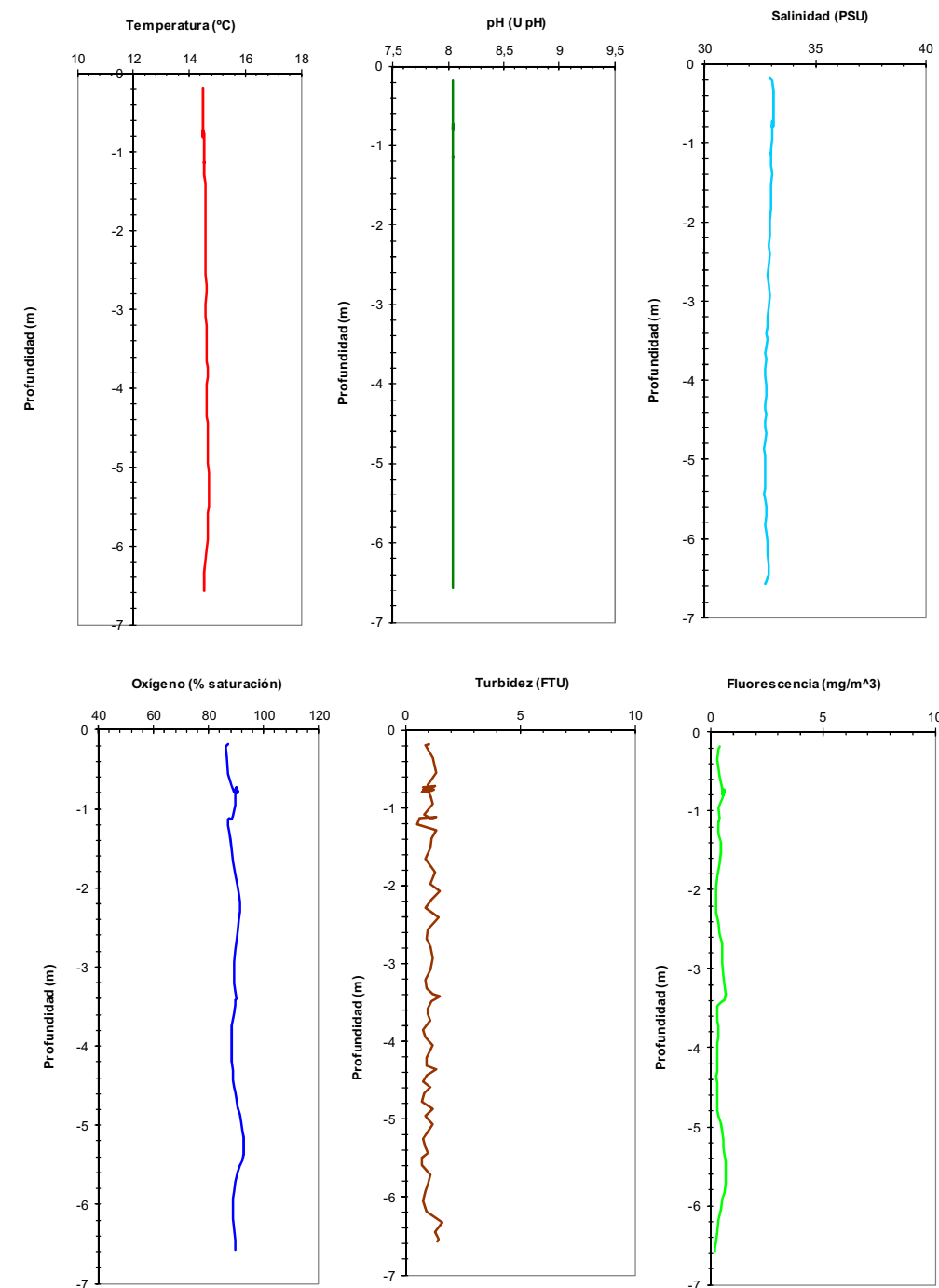
**AltVertA1**



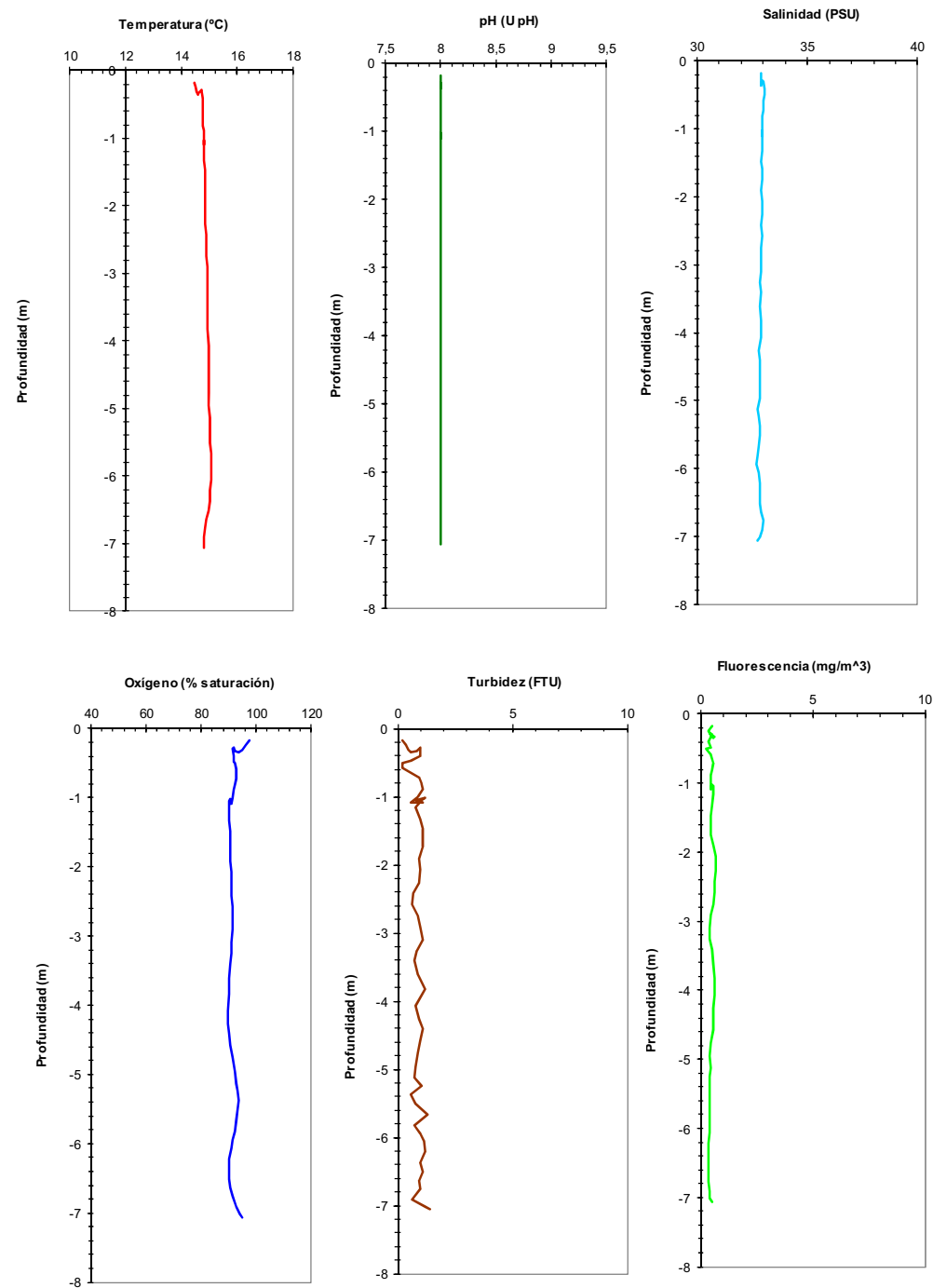
**AltVertA2**



**Alt2A1**



**Alt2A2**



ESTACIÓN	Profundidad M	pH	Tª	Turbidez	Saturación O2	Fluorescencia	Salinidad	Conductividad
		Uds. pH	ºC	FTU	%	mg/m3	NTU	µS/cm
Alt1A1	4,30	8,03	14,80	0,85	91,79	0,50	33,25	51161
	9,03	8,03	15,03	1,14	103,04	0,85	33,67	51795
	0,24	8,03	14,57	0,50	84,01	0,21	32,85	50543
Alt1A2	8,26	8,01	14,24	0,82	79,99	0,55	34,08	52425
	17,83	8,02	14,35	1,64	97,49	1,03	34,74	53446
	0,17	8,01	14,10	0,00	74,13	0,29	32,95	50688
AltVertA1	5,59	8,03	14,20	1,01	89,39	0,64	33,32	51258
	13,82	8,04	14,26	1,56	94,01	0,97	33,55	51613
AltVertA2	0,23	8,03	14,16	0,42	86,52	0,34	32,79	50441
	4,03	8,03	14,31	1,00	91,84	0,60	32,68	50275
	8,49	8,03	14,38	1,87	93,84	0,90	32,76	50406
Alt2A1	0,38	8,03	14,26	0,00	89,54	0,36	32,62	50181
	3,06	8,04	14,58	1,05	89,54	0,42	32,89	50597
	6,57	8,04	14,70	1,64	92,87	0,68	33,12	50958
Alt2A2	0,18	8,04	14,48	0,53	86,36	0,16	32,67	50268
	3,04	8,00	14,85	0,88	91,64	0,47	32,90	50618
	7,06	8,01	15,07	1,41	97,64	0,69	33,07	50877
Alt2A2	0,18	8,00	14,45	0,19	89,84	0,26	32,67	50266

**5.6.3. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA – NUTRIENTES**

.ESTACIÓN	Nitratos	Nitritos	Amonio	Fosfatos
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Alt1A1	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
Alt1A2	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
AltVertA1	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
AltVertA2	< 0,5	< 0,01	0,147	< 0,02
Alt2A1	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02
Alt2A2	< 0,5	< 0,01	< 0,1	< 0,02

#### 5.6.4. SUSTANCIAS PRIORITARIAS (ANEXO IV RD 817/2015)

ESTACIÓN	Cadmio	Cobre	Plomo	Cinc	TPHs
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Alt1A1	< 1,0	< 5,0	< 5,0	10,4	< 0,5
Alt1A2	< 1,0	< 5,0	< 5,0	23,6	< 0,5
AltVertA1	< 1,0	< 5,0	< 5,0	7,96	< 0,5
AltVertA2	< 1,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 0,5
Alt2A1	< 1,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 0,5
Alt2A2	< 1,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 0,5

#### 5.6.5. CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS

ESTACIÓN	ESCHERICHIA COLI	ENTEROCOCOS INTESTINALES
	UFC/100 ml	UFC/100 ml
Alt1A1	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Alt1A2	20	30
AltVertA1	NO DETECTADO	NO DETECTADO
AltVertA2	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Alt2A1	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Alt2A2	NO DETECTADO	NO DETECTADO

#### 5.7. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En las aguas costeras los indicadores de los elementos de Calidad biológicos son:

**Tabla 11.** Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad biológicos de las aguas costeras. Fuente: PHGC 2015-2021

Elemento de calidad	Indicador
Fitoplancton	Percentil 90 de Clorofila a
	Recuento de células por taxones
Flora acuática: Macroalgas	Calidad de los fondos rocosos (CFR)
Flora acuática: Angiospermas	Recubrimiento
Fauna bentónica de invertebrados	Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index (M-AMBI)
	Índice multimétrico específico del tipo

Las condiciones de referencia y límites entre clases para la concentración de Clorofila a en las masas costeras son:

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020

**Tabla 12.** Límites de referencia y límites entre clases para la concentración de Clorofila a

Estado	Fitoplancton. Indicador de biomasa: Clorofila a	
	NEA1/26a Tipo 14 (IPH)	
	EQR	Límite entre clases (µg/l)
Muy bueno/Bueno	0,67	3
Bueno/Moderado	0,33	6

Los indicadores de los elementos de calidad fisicoquímicos en las aguas costeras que establece la IPH de la DHGC son:

**Tabla 13.** Indicadores fisicoquímicos generales. Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos de las aguas costeras. Fuente: PHGC 2015-2021

Elemento de Calidad	Indicador
Condiciones generales: Transparencia	Sólidos en suspensión, turbidez
	Profundidad del Disco Secchi
Condiciones generales: Condiciones Térmicas	Temperatura del agua
Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto
	Tasa de saturación de oxígeno
Condiciones generales: Salinidad	Salinidad
Condiciones generales: Nutrientes	Amonio
	Nitrógeno total
	Nitratos+Nitritos
	Fósforo total
	Fósforo reactivo soluble
Contaminantes específicos no sintéticos vertidos en cantidades significativas	Contaminantes no sintéticos recogidos en el Anexo II del RD 60/2011
Contaminantes específicos sintéticos vertidos en cantidades significativas	Contaminantes sintéticos recogidos en el Anexo II del RD 60/2011

A continuación, se presentan las condiciones de referencia para los indicadores físico químicos:

**Tabla 14.** Condiciones de referencia y límites de cambio de clase aplicables la saturación de Oxígeno en aguas costeras

Límites	Percentil 10 de la saturación de oxígeno (%)	EQR
CR	81	1
MB-B	67,23	0,83
B-Md	54,27	0,67

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Límite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Límite entre os estados Bo e Moderado.

**Tabla 15.** Límites entre clases y condición de referencia para Sólidos en suspensión

Límites	Percentil 90 de los sólidos sólidos en suspensión (mg/l)	EQR
CR	6	1
MB-B	7,5	0,80
B-Md	9,2	0,65

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Límite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Límite entre os estados Bo e Moderado.

**Tabla 16.** Límites entre clases y condición de referencia para la Turbidez

Límites	Percentil 90 de la Turbidez (NTU)	EQR
CR	2	1
MB-B	2,5	0,80
B-Md	3,1	0,65

Onde: CR = Condición de Referencia; MB-B = Límite entre os estados Moi bo e Bo; B-Md = Límite entre os estados Bo e Moderado.

**Tabla 17.** Condiciones de referencia y límites entre estados según la presencia de los diferentes nutrientes en las masas costeras

Nutriente (μmol/l)	Límites entre estados					
	CR		MB-B		B-Md	
	μmol/l	mg/l	μmol/l	mg/l	μmol/l	mg/l
NO3	5,00	0,31	6,02	0,37	7,46	0,46
PO4	0,40	0,04	0,48	0,05	0,60	0,06
NO2	0,55	0,03	0,66	0,03	0,82	0,04
NH4	1,80	0,03	2,17	0,04	2,69	0,05

Como se dijo anteriormente, en la caracterización físico-química de la zona de vertido preliminar, según el PHGC, el estado ecológico de la masa costera a la que pertenece la zona de vertido definitiva es “Muy bueno/Máximo”, indica que los elementos biológicos cumplen con la condición de referencia, que las condiciones físico químicas alcanzan el “muy buen estado y que las condiciones hidromorfológicas cumplen el “muy buen estado”.

**A la vista de los resultados se puede concluir que las muestras de agua presentan valores por debajo de las condiciones de referencia para el cumplimiento de los objetivos medioambientales que marca el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Galicia Costa, en su Revisión 2015-2021, pudiéndose considerar de una calidad excelente de acuerdo a los límites del RD 1341/2007.**

## 6. ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO

Se ha llevado a cabo, en las zonas de estudio coincidentes con el estudio geofísico y de la calidad sedimentológica y de la columna de agua, una evaluación de las comunidades bentónicas y hábitats presentes, para evaluar el grado de riqueza en biodiversidad marina asociado a cada alternativa propuesta.

### 6.1. INTRODUCCIÓN

Por bentos se entiende el conjunto de organismos que viven en estrecha relación con el fondo marino. Bajo esta denominación se incluyen microorganismos, plantas, muchos invertebrados y algunos vertebrados, viven fijos a las rocas, disfrutando de cierta movilidad sobre el lecho marino, enterrados en los sedimentos o flotando sobre el fondo.

El bentos constituye un componente fundamental de los ecosistemas y uno de los principales eslabones de las cadenas tróficas marinas, pudiendo ser alimento de numerosas especies de peces y cefalópodos; en determinadas áreas los invertebrados bentónicos conforman hábitats tridimensionales que albergan una elevada biodiversidad ('hot-spots') que constituyen refugios para la puesta y la cría de numerosas especies. Habitan los fondos marinos hasta las profundidades donde la luz sea suficiente para su desarrollo. En las costas gallegas este límite suele estar entorno a los 25 – 30 m, en lo referente a las algas fotófilas, que marcan la zona infralitoral., mientras que las esciáfilas se continúan en la zona circalitoral, donde tienen su límite de distribución.

Por otro lado, los fondos sedimentarios, en función del hidrodinamismo de la zona, ven removida su capa superficial, dificultando el asentamiento de la epifauna, y favoreciendo el desarrollo de la endofauna (organismos que viven enterrados en el sedimento); este estrato, habitado por la macrofauna se denomina capa biológica y abarca una potencia de sedimento de unos 30 cm – 50 cm.

El desarrollo de las poblaciones en estos medios va a estar condicionado por una serie de factores oceanográficos, tanto físicos (temperatura, salinidad, luz...) como químicos (nutrientes, contaminación...), los cuales, a su vez, están a merced de la granulometría del sedimento, profundidad e hidrodinámica.

La moda granulométrica, es decir el tamaño de grano del sedimento, marca hasta tal punto a las especies, que éstas presentan un vínculo directo con él, para su desarrollo. Del tamaño de las partículas depende la porosidad del sustrato y con ello la renovación del agua intersticial, así como el espacio disponible para los organismos que viven en dichos sedimentos.



En función de la clasificación de Hábitats del Inventario Español de Hábitats Marinos, del MITECO, en la zona de estudio predominan los siguientes:

**Fondos sedimentarios infralitorales y circalitorales (0304)** Formados por partículas sueltas de diferentes tamaños, donde escasean las especies macrobentónicas sésiles, debido a la gran inestabilidad del sustrato, siempre en movimiento. Son los organismos del compartimento endobentónico los dominantes en estos fondos, así como algunas especies epibentónicas móviles. El tamaño de las partículas que constituyen estos fondos está definido por el hidrodinamismo; siendo el tamaño, uno de los factores que define la composición específica de las comunidades que los habitan, junto al origen del material biogénico o terrígeno. Los fondos se clasifican, por tanto, en fondos de sedimentos gruesos (gravas y arenas) y en fondos de sedimentos finos (fangos), con todo el gradiente existente entre ambos tipos, lo que se aprecia bien en la granulometría de los fondos estudiados. Los fondos de grano grueso están bien oxigenados, son pobres en materia orgánica y ricos en organismos intersticiales, mientras que los fangos están poco oxigenados y son ricos en materia orgánica y pobres en organismos intersticiales. Desde el punto de vista de su origen, los sedimentos pueden ser terrígenos, si proceden de aportes terrestres, o detríticos si están originados por diversos materiales marinos biogénicos.

Las macroalgas son poco abundantes en este tipo de fondos. La fauna es diversa, pero formada mayoritariamente, como se ha dicho, por organismos endobiontes, siendo los grupos más abundantes los moluscos, poliquetos, crustáceos, equinodermos y, en menor medida, esponjas o poríferos, cnidarios y peces. La mayoría de las especies son filtradoras o sedimentívoras.

En concreto, se presenta el siguiente hábitat:

**Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales (030402)** Se trata de un hábitat que engloba desde bancos de arenas de grano fino o medio, sometidas a diverso grado de hidrodinamismo, a lugares muy protegidos, caracterizados por sedimentos finos, fangosos, y ricos en materia orgánica. El hidrodinamismo no solo determina la granulometría del sedimento, sino también la composición, diversidad y abundancia de las distintas especies que conforman las comunidades de este tipo de fondos sedimentarios, con predominio de las comunidades de bivalvos y poliquetos, como se comprobará en la evaluación de los transectos de video realizados.

### Comunidades de arenas del piso infralitoral y circalitoral superior

Las arenas finas superficiales sometidas a la acción del oleaje, aparecen en un primer nivel batimétrico -franja de los 3 o 4 primeros metros de profundidad. En este tipo de fondos no existen macrófitos y las especies dominantes son principalmente moluscos bivalvos.

Las especies más características de los fondos someros infralitorales gallegos de arenas finas ligeramente fangosas son *Echinocardium cordatum* y *Ensis* spp. (03040202). Según se progresa en profundidad y disminuye el tamaño de grano, esta comunidad se va transformando con la adición de nuevas especies, como el bivalvo *Nucula turgida*, el molusco escafópodo *Dentalium dentalis* o el poliqueto *Chaetozone setosa*, este último en zonas con mayor contenido en materia orgánica

Cabe comentar en este punto que si bien en el Plan de Ordenación Litoral Gallego se recoge la presencia de hábitats marinos de interés comunitario en la Illa de Arousa (1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, 1140 Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja o 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados), su presencia no se ha detectado en ninguna de las zonas de estudio evaluadas.

## 6.2. DESCRIPCIÓN BIONÓMICA DE LOS TRANSECTOS DE VIDEO REALIZADOS

*NOTA: El color verdoso que domina las imágenes es debido a la elevada presencia de fitoplancton, dado que son aguas productivas en este aspecto, y la campaña fue coincidente con el comienzo de la época de mayor productividad.*

### 6.2.1. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo un (1) transecto de video remolcado de 200 metros de longitud en cada una de las zonas de estudio coincidentes con el estudio geofísico y de la calidad sedimentológica y de la columna de agua (Un total de 3 transectos).

Se ha utilizado un equipo de la empresa canadiense Sea-View Diving. El equipo basa su elevado nivel de prestaciones en la calidad de la cámara (Sony Super HAD CCD), la robustez del cable de comunicaciones y la consola de control, la longitud del cable tractor en cada momento y la profundidad de la lámina de agua, así como otra información que el operador desee introducir

Los equipos de filmación, propiedad de TECNOAMBIENTE, S.L., están formados por los siguientes componentes de Shark Marine Technologies Inc., detallados en la ilustración siguiente:

- *Mini cámara subacuática color Sea View Diving SV-16R-PAL (Nº Serie SKSM-15311).*

- Cable umbilical Sea View Diving SV-MW12510500 de 500 pies, montado sobre bastidor tipo winch (Nº Serie 905 687-6672).
- Trineo de arrastre submarino Sea View Diving SV-TS1.
- Consola de control de imagen Sea View Diving DV-Laptop SV-DVLTP-240/PAL, con monitor y grabador miniDV Sony portátil incorporado (Nº Serie SUSM-17402).
- Adaptador señal GPS a consola Serial Genlock video overlay PAL RS-232 (Nº Serie GPS-0V1).

En las siguientes ilustraciones se puede ver los equipos de filmación propuestos para los trabajos.

**Sea-View Diving**  
1 Casey Drive, Bantock, Ontario, Canada N0B 6G5  
Tel: (519) 752-4387 Fax: (519) 752-5528 Email: [info@sea-viewdiving.com](mailto:info@sea-viewdiving.com)

**SV-16 Mini Colour Camera**  
Canadian Pricing - Feb 1, 2006



The SV-16 was developed to meet the requirement of a main colour camera. This camera body measures only 1.5" diameter x 2.09" long (39x67mm). They are small enough to mount just about anywhere a quality colour video image is required.

\$1,029.00 CANS for NISCC camera or \$1,193.00 for the PAL Camera

Type:	Color
Image Sensor:	SONY SUPER HAD CCD
Picture Elements:	411,000 pixels
Coloring System:	4:2:2 type onboard NISCC (PAL optional)
Magnification:	2.8X VHS
Minimum Illumination:	0.1 lux
Video Output:	Composite 1/8" P, 75 Ohm Unbalanced / Internal S-Video
Shutter:	1/60 - 1/1000 Automatic
Lens:	3.5mm fixed
Field of View (FOV):	38 degrees (10 deg. cut)
Power Requirements:	12 VDC (standard) 15 VDC to 40 VDC (optional)
Power Consumption:	1.00 amp
Dimensions:	2.01" x 1.5" dia. x 1.4mm x 3.3mm fixed
Weight:	3.5 x 100 grams
Depth:	Rating 2000 feet - 400 meter standard deeper ratings optional

Underwater Search & Recovery Specialty Products - [www.sea-viewdiving.com](http://www.sea-viewdiving.com)

**Sea-View Diving**  
1 Casey Drive, Bantock, Ontario, Canada N0B 6G5  
Tel: (519) 752-4387 Fax: (519) 752-5528 Email: [info@sea-viewdiving.com](mailto:info@sea-viewdiving.com)

**SV-DV-Case Surface Console**  
Canadian Pricing - March, 2006



The SV-DV-LAPTOP is our most compact complete remote control system. It contains such things as a Mini DV Recorder with a 4" actual LCD monitor. Furthermore it can capture still images which can be downloaded via USB. Has a variable light control with video dubbing package and a single channel radio. The unit is also portable enough to fit under a boat's gun, all the while being protected by a rugged waterproof case. The DV Laptop can also take such things as external audio input, video loop through transmitter, IEEE 1394 (fire wire) output as well as USB output.

Underwater Search & Recovery Specialty Products - [www.sea-viewdiving.com](http://www.sea-viewdiving.com)

**Sea-View Diving**  
1 Casey Drive, Bantock, Ontario, Canada N0B 6G5  
Tel: (519) 752-4387 Fax: (519) 752-5528 Email: [info@sea-viewdiving.com](mailto:info@sea-viewdiving.com)

**CR-1124 and CR-1924 CABLE REELS**  
Canadian Pricing - Feb 1, 2006



**Features**

- Strong durable
- Light weight
- Low cost
- Corrosion resistant
- Weather tight
- Rated with 20 kg. capacity
- Controlled with remote hand control
- Lifting bar
- Level wind
- Encoder
- Easy changing of cables
- Cable cable can be used with or without the reel system

CR-1124 (standard) with the SV-151 Stand

These reels will handle cables for small HDVs, camera systems, sonar applications as well as many other applications. They are available in two drum sizes (11" x 24" and 19" x 24" both with 11 ports each). Options included, power or manual drive, level wind, lifting bar, and an encoder for metering the cable payout.

Underwater Search & Recovery Specialty Products - [www.sea-viewdiving.com](http://www.sea-viewdiving.com)

**Sea-View Diving**  
1 Casey Drive, Bantock, Ontario, Canada N0B 6G5  
Tel: (519) 752-4387 Fax: (519) 752-5528 Email: [info@sea-viewdiving.com](mailto:info@sea-viewdiving.com)

**SV-Q10K Video Light**  
Canadian Pricing - Feb 1, 2006



The SV-Q10K is built tough for the toughest conditions of beach environments. Whether you're in 1 foot or 10,000 feet of water the SV-Q10K is the light for you. With its recharge mounting bracket the light adapts well to almost any application. Simple and proven design are the key to dependable equipment. The SV-Q10K uses only 24 Ohms for heating, reducing potential leakage problems. If a small amount of water were to enter the light during a bath change, the model produces steam pressure and possible risk of explosion. An internal over pressure plug designed into the light alleviates this problem.

**Specifications:**

Pressure Rating:	10,000 feet (3000 meters)
Lamp Style:	Mini Concealed Spot
Lamp Voltage:	100 or 240 volt
Lamp Voltage:	100, 100, 200, 200 max.
Dimensions:	3.2" diameter X 5"

Underwater Search & Recovery Specialty Products - [www.sea-viewdiving.com](http://www.sea-viewdiving.com)

Figura 5.- Equipo propuesto para la realización de los trabajos de filmación submarina.



Figura 6.- Imágenes del equipo de filmación Sea View Diving de SHARK MARINE.

### 6.2.2. ALCANCE TRANSECTOS

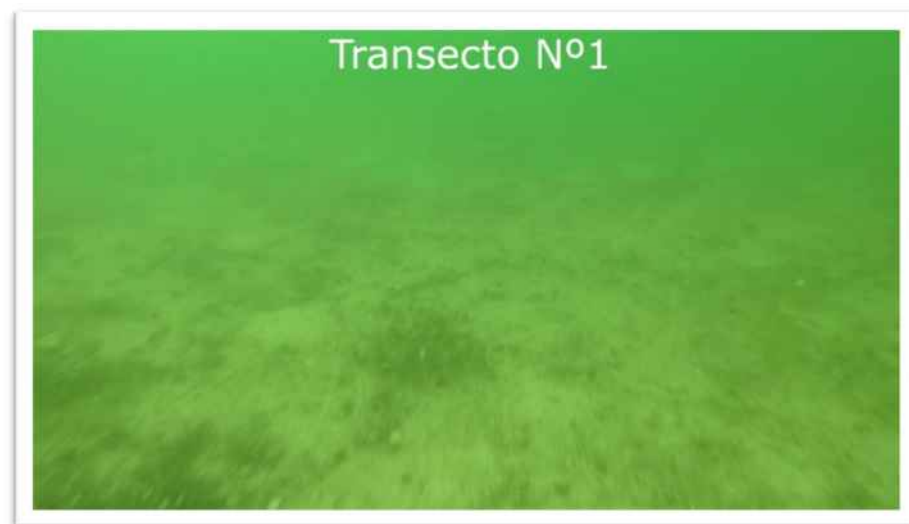
El transecto 1 es en el entorno marino más inmediato a la EDAR de la alternativa 1. El transecto 2 se corresponde con el trazado del emisario actual de la alternativa 1. Y finalmente el transecto 3 se corresponde con el trazado de emisario de la alternativa 2.

- **TRANSECTO 1**

El transecto 1 empieza en una zona rocosa con Laminaria sp., que degrada paulatinamente a un sustrato de cascajo con arenas medio finas.



*Laminaria sp. – Transecto 1*



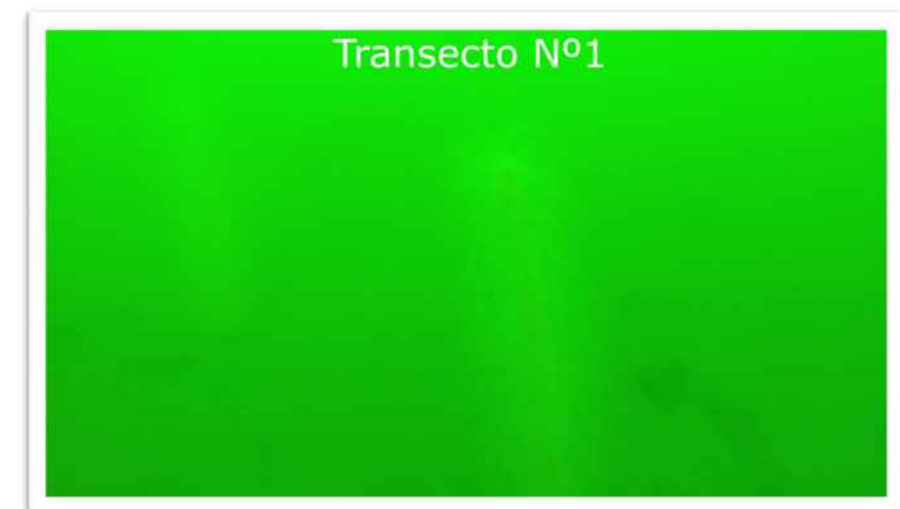
*Sustrato de cascajo con arenas finas*

La zona de arenas medio-finas con cascajo está intercalada con algunos enclaves de *Laminaria sp.*, que indicaría la presencia de roca.



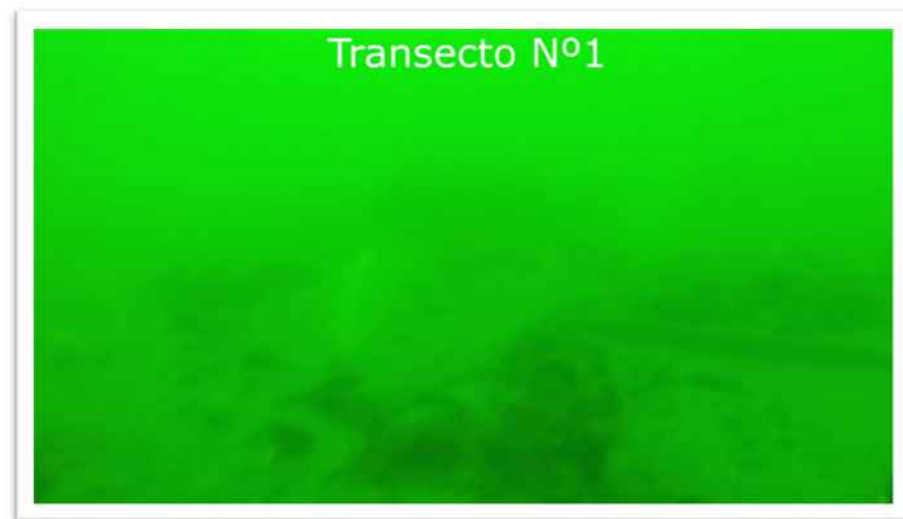
*Enclave de Laminaria sp.*

Aproximadamente a mitad de transecto se observan las primeras colonias de *Veretillum cynomorium*, cuya densidad va aumentando durante algunas decenas de metros.



*Veretillum cynomorium.*

Finalmente, en la parte final del transecto se observa un fondo fangoso, con restos de mejillones muertos. También en esta zona es evidente la presencia de *Veretillum cynomorium*.



*Restos de mejillones y Veretillum cynomorium*

- **TRANSECTO 2**

El transecto 2 empieza en una zona rocosa con *Laminaria sp.*, que degrada paulatinamente a un sustrato de cascajo con arenas medio finas.



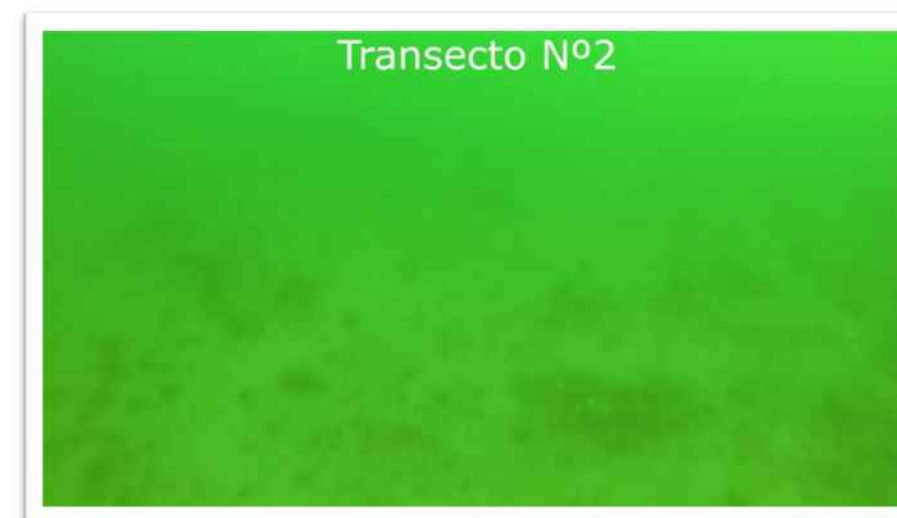
*Laminaria sp.*

Sin embargo, en la zona de cascajo y arenas finas se observan varios enclaves rocosos con una elevada densidad de *Laminaria sp.*



*Enclave de Laminaria sp. en fondo de cascajo con arenas finas*

La zona de cascajo con arenas medio finas degrada paulatinamente a una comunidad de arenas fangosas con cascajo hasta el final del transecto.



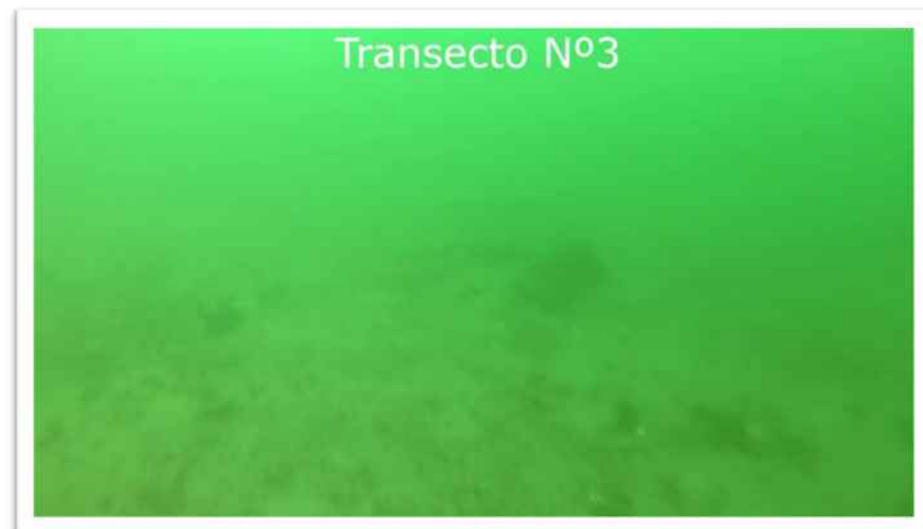
*Fondo de arenas fangosas con cascajo*

- **TRANSECTO 3**

El transecto 3 empieza en una zona rocosa con Laminaria sp. que como los otros dos transectos degrada paulatinamente a un tipo de fondo de arenas finas con cascajo.

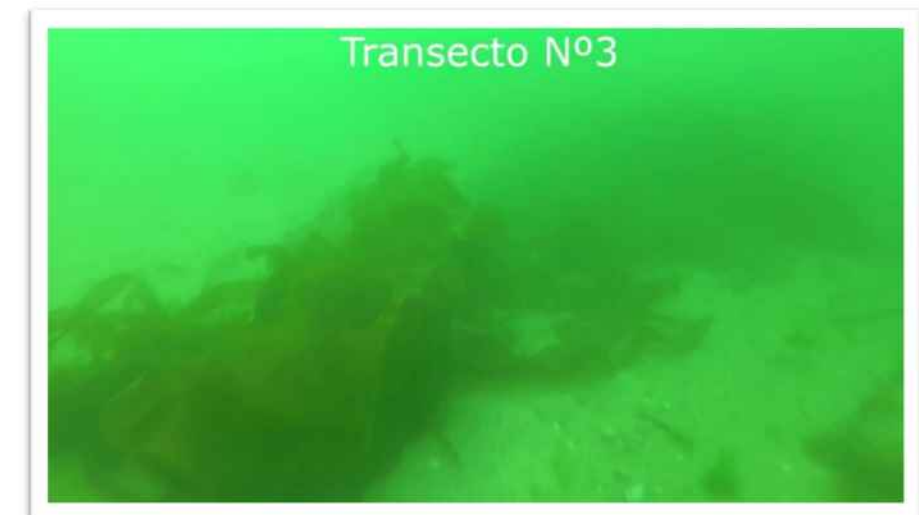


*Laminaria sp.*



*Fondo de arenas finas con cascajo*

Se han observado varios enclaves rocosos con Laminaria sp. en los fondos de arenas finas con cascajo.



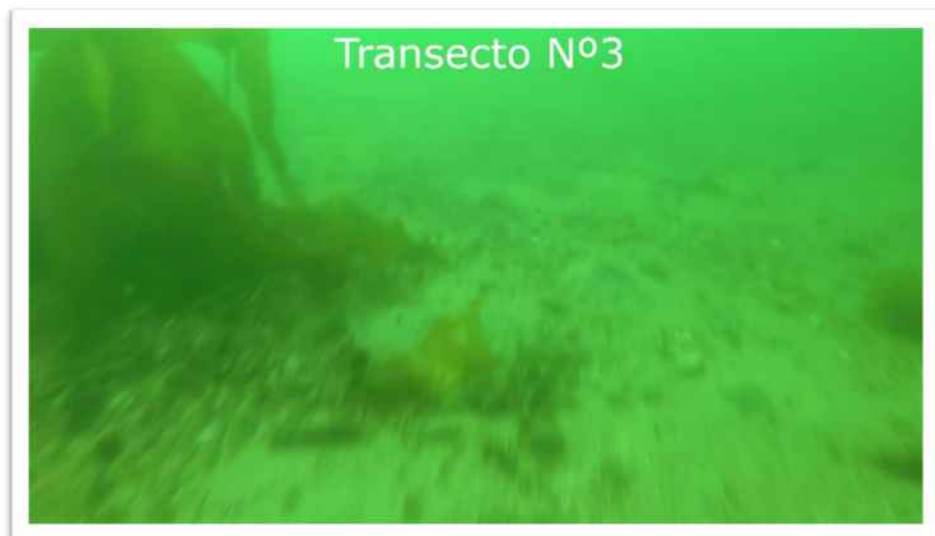
*Enclave de Laminaria sp. en fondo de arenas finas con cascajo*

Desde la mitad del transecto hasta el final se observa un fondo fangoso con cascajo. Cabe destacar la presencia de Ulva sp., una alga verde normalmente presente en aguas con un exceso de nutrientes.



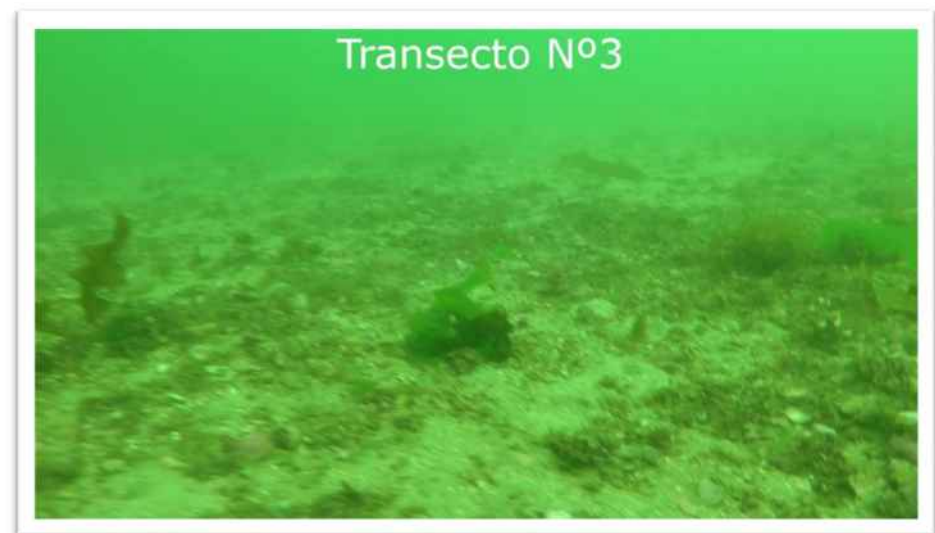
*Ulva sp.*

En esta zona se siguen encontrando enclaves de *Laminaria* sp. sobre un fondo de arenas finas con cascajo.



*Enclave de Laminaria sp. en un fondo de arenas finas con cascajo*

En la parte final de transecto se observa un fondo de arenas fangosas con cascajo con presencia de *Ulva* sp.



*Ulva sp.*

Se destacan las siguientes evidencias:

- ✓ En la parte más somera del área de estudio se observa una franja rocosa colonizada por *Laminaria* sp. que degrada paulatinamente a un fondo de arenas finas y arenas fangosas con cascajo.
- ✓ En la zona arenosa en toda el área de estudio se han observado enclaves rocosos con *Laminaria* sp.
- ✓ En la parte final y más profunda, con la excepción de la zona del transecto 2, se ha observado un cierto grado de perturbación debido a la presencia de acúmulos de restos de mejillones y la presencia del alga verde *Ulva* sp.
- ✓ En proximidad de la zona central de la zona 2, se ha observado la presencia de maerl disperso.

### 6.3. ESTUDIO TAXONÓMICO

Se han llevado a cabo dos (2) muestreos en cada uno de los transectos realizados (total 6 muestras), sobre las comunidades bentónicas sedimentarias presentes y constituidas por arenas, detritos o finos, mediante una draga tipo Van Veen, de 20 x 20 cm de abertura de boca, y una profundidad de recogida que asegure una penetración de al menos unos 10 cm.



### 6.3.1. METODOLOGÍA

Una vez extraído, el sedimento se ha filtrado con un tamiz de 0,5 mm de luz de malla, que permite la retención de los organismos que se incluyen dentro de la macrofauna bentónica (tamaño igual o superior a 0,5 mm). Tras el tamizado, las muestras se han fijado con formol al 4% neutralizado con agua de mar, y se han conservado en botes de plástico de 1 litro.

En el laboratorio de taxonomía bentónica de TECNOAMBIENTE se ha procedido al lavado de las muestras, a la separación de los organismos del sedimento y su posterior clasificación, cuando posible, hasta el nivel de especie. La identificación taxonómica se ha realizado con lupa binocular y microscopio óptico, así como a través de amplia bibliografía sobre la taxonomía y sistemática de cada uno de los grupos identificados.



Figura 7.- Vista general de los equipos de estéreamicroscopía.

Se ha procedido al recuento del número de individuos de cada taxón identificado. La nomenclatura de fauna se basa en el World Register of Marine Species (Wo.R.M.S.)



Figura 8.- Imágenes de algunos organismos clasificados.

Los resultados obtenidos del estudio cuantitativo de la macrofauna bentónica se han procesado para obtener los siguientes parámetros e índices que permiten caracterizar y evaluar la integridad biológica de las comunidades:

- 1) **Densidad o Número total de individuos por unidad de superficie** (ind./m<sup>2</sup>). Este parámetro se ve sometido a variaciones importantes en las diferentes épocas del año y ante determinados tipos de perturbaciones.
- 2) **Porcentaje de los diferentes grupos taxonómicos en cada punto de muestreo**. Este parámetro es importante tanto para conocer la estructura de la comunidad que se está estudiando, como para comparar las diferentes estaciones que puedan estar sometidas a diferentes condiciones medioambientales.
- 3) **Dominancia de los grupos tróficos** para evaluar la contribución de los organismos bentónicos en la red trófica (Gaston & Nasci, 1988). En el presente estudio a cada especie se le ha asignado un grupo trófico siguiendo las revisiones de Fauchald & Jumars, (1979), Ibanez & Davin (1988) y Gaston, (1987), que se basan en el análisis de las características anatómicas y ecológicas de las especies. Los grupos tróficos considerados son: carnívoros (C), detritívoros de superficie (D), los cuales incluyen las especies que se alimentan del detrito (tanto de origen vegetal como animal) que llega a la parte superficial del sustrato, detritívoros excavadores (DE), que incluye los organismos que se alimentan de detrito parcialmente enterrado que ha empezado la mineralización, filtradores (F) que incluye los organismos que se alimentan de detrito y otro material que se encuentra en suspensión en la columna de agua, mixtos (M) donde se incluyen las especies que alternan régimen alimentario entre detritívoro y filtrador, y omnívoros (O) que incluye especies capaces de alimentarse tanto de detrito de origen animal como de origen vegetal, según la disponibilidad.
- 4) **Número de especies**. Dicho parámetro se ve sometido a fluctuaciones, que dependen principalmente de la temperatura del agua y de la disponibilidad de nutrientes.
- 5) **Índice de Shannon-Wiener**, para el cálculo de la diversidad específica mediante la fórmula  $H = -\sum p_i \ln p_i$ , donde  $p$  es la proporción de la especie  $i$  en la muestra estudiada. Este índice, que por sus características también aporta información acerca

de la distribución de los organismos entre las especies, se puede considerar como una medida de la entropía o heterogeneidad de la muestra (Hill, 1973; Gray, 2000). H es un número que aumenta con el número de especies presentes en la muestra estudiada y teóricamente puede alcanzar valores muy altos, aunque en realidad en las comunidades naturales H es en general menor de 5 (Krebs, 1985).

- 6) **Presencia o ausencia de especies indicadoras de perturbación o contaminación.** En general se trata de especie oportunistas que dentro del mismo grupo taxonómico sustituyen a las especies más especializadas que toleran cambios del medio no muy amplios. La presencia de especies oportunistas indica una progresiva simplificación de la comunidad, debido al allanamiento de las relaciones tróficas existentes. Estas especies pertenecen, en general, al grupo trófico de detritívoros excavadores, que incluye a los organismos que se alimentan de detrito parcialmente enterrado que ha empezado la mineralización o descomposición, lo que determina una disminución de la cantidad de oxígeno presente en el sedimento (Pearson & Rosenberg, 1978; Diaz & Rosemberg, 1995).
- 7) **Clasificación de las estaciones mediante el índice AMBI** (Borja et al., 2000), relacionado con el grado de sensibilidad o tolerancia de las especies respecto a un gradiente de estrés. Este índice se basa en el principio que las comunidades macrobentónicas responden a estrés medioambientales con diferentes estrategias adaptativas que permiten dividir los organismos que la componen en cinco grupos:

**Grupo I:** *Especies muy sensibles al enriquecimiento en materia orgánica, en general presentes en bajas densidad en condiciones de baja concentración de materia orgánica. Se trata en general de carnívoros muy selectivos.*

**Grupo II:** *Especies que son indiferentes al enriquecimiento en materia orgánica y que están siempre presentes aunque en baja densidad, con variaciones no muy significativas durante el año. Se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de suspensívoros de superficie y carnívoros no muy selectivos.*

**Grupo III:** *Especies, presentes en baja densidad en condiciones normales, que son estimuladas por un exceso leve de materia orgánica. En este caso se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de los detritívoros de superficie, como los espionidos (poliquetos de la familia Spionidae) que forman tubos.*

**Grupo IV:** *Especies oportunistas que toleran condiciones entre moderadamente y pronunciadamente alteradas. Se trata de especies detritívoras de pequeño tamaño, básicamente capitellidos cirratúlidos (poliquetos de las familias Capitellidae y Cirratulidae).*

**Grupo V:** *Especies oportunistas básicamente detritívoras, que toleran condiciones muy alteradas con altos porcentajes de materia orgánica. Se trata de especies que proliferan en sedimentos muy reducidos (con una baja concentración de oxígeno) y son representados por los poliquetos de la familia Capitellidae y concretamente por la especie Capitella capitata.*

El índice biótico que varía entre 0 y 7 se calcula según la fórmula:

$$BI = \{(0x\%GI) + (1,5x\%GII) + (3x\%GIII) + (4,5x\%GIV) + (6x\%GV)\} / 100,$$

- 8) **Finalmente el conjunto de los datos se analizará mediante técnicas de análisis multivariante**, para poder detectar variaciones espaciales debidas a la composición específica. En el presente estudio se han utilizado el análisis de *cluster* y el *no metric multidimensional scaling* (nMDS). Mediante estas metodologías estadísticas de análisis multivariante se analizan las estaciones de muestreo a nivel de comunidad, en base a la similitud de sus estructuras taxonómicas. Por consiguiente, las estaciones con una composición taxonómica parecida se encontrarán muy cerca entre ellas, al contrario que las estaciones que presenten una composición taxonómica diferente, que estarán muy separadas. En el caso del *no metric multidimensional scaling* para medir el grado de fiabilidad de la configuración obtenida, se utilizará una función llamada Stress, S, (Kruskal, 1964). Con S=0,5 la configuración obtenida se debe con toda probabilidad al azar, y por consiguiente no reflejaría la realidad; con S entre 0,5 y 0,25 la configuración obtenida se puede considerar discreta; y con S menor de 0.25 buena y muy fiable (Gomez-Gesteira et al., 2003).



### 6.3.2. RESULTADOS

#### IDENTIFICACION TAXONÓMICA

En el análisis taxonómico de la macrofauna bentónica se han separado e identificado un total de 1029 organismos distribuidos entre 51 taxones.

Como se observa en la siguiente figura, el 48% de los organismos identificados son crustáceos. Los poliquetos y nematodos son respectivamente el segundo y tercer grupo más importante con el 44% y 6% del total de los organismos. Los restantes grupos presentan una abundancia inferior al 1%, con la excepción de los bivalvos, que alcanzan el 2% del total.

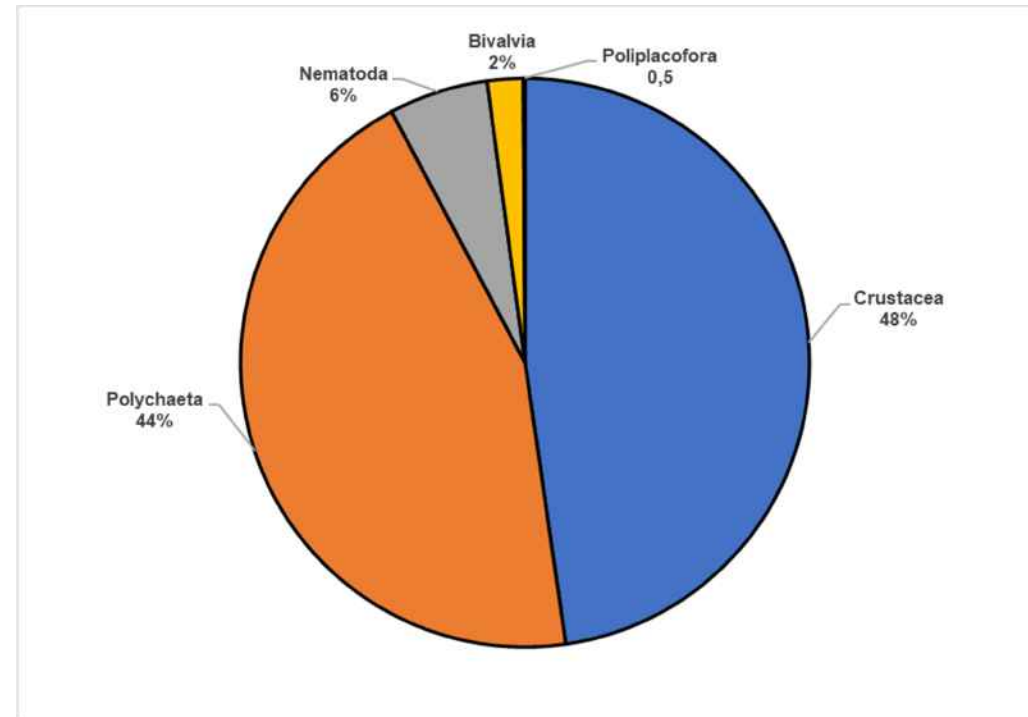


Figura 9.- Composición taxonómica del conjunto de las estaciones

#### COMPOSICIÓN CUALI – CUANTITATIVA DE LAS MUESTRAS

En la siguiente tabla se puede observar la composición y abundancia específica de las estaciones muestreadas.

#### Tabla de abundancias

Phylum	Clase	Orden	Familia	G.I.	Especie	ALT_1_S3	ALT_1_S4	ALT_2_S3	ALT_2_S4	ALT_3_S3	ALT_3_S4
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	DE	<i>Capitella capitata</i>	2	3	4	1	15	0
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	DE	<i>Notomastus latericeus</i>	14	16	18	11	65	76
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Maldanidae	DE	<i>Euclymene collaris</i>	9	1	7	5	5	2
Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae	O	<i>Eunice aphroditois</i>	1	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Eunicida	Eunicidae	O	<i>Eunice sp.</i>	0	2	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	<i>Aricidea mutabilis</i>	0	0	0	2	0	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	<i>Paradoneis armata</i>	0	3	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	<i>Paradoneis hilvana</i>	5	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	<i>Paradoneis sp.</i>	0	0	0	0	1	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Aphroditidae	C	<i>Aphroditidae</i>	1	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	O	<i>Neanthes caudata</i>	0	0	0	0	0	4
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	O	<i>Nereis sp.</i>	0	0	7	10	12	1
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	C	<i>Phyllodoce madeirensis</i>	2	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	C	<i>Phyllodoce mucosa</i>	0	0	0	0	4	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Exogone dispar</i>	3	0	2	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Exogone naidina</i>	0	0	0	0	0	3
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Exogone rostrata</i>	0	0	0	2	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Exogone verugera</i>	0	0	0	0	2	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Parapionosyllis labronica</i>	4	0	0	2	5	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	C	<i>Syllis sp.</i>	4	2	2	0	1	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Cirratulidae	D	<i>Chaetozone setosa</i>	4	2	0	0	0	3
Annelida	Polychaeta	Spionida	Cirratulidae	D	<i>Cirratulus cirratus</i>	3	5	0	0	8	1
Annelida	Polychaeta	Spionida	Magellonidae	D	<i>Magelona papillicornis</i>	1	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Aonides oxycephala</i>	1	0	3	5	0	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Aonides paucibranchiata</i>	0	1	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	G.T.	Especie	ALT_1_S3	ALT_1_S4	ALT_2_S3	ALT_2_S4	ALT_3_S3	ALT_3_S4
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Prionospio malmgreni</i>	3	10	9	5	18	20
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Prionospio sp.</i>	0	0	0	2	0	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Spio decoratus</i>	0	0	0	0	0	3
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	<i>Spiophanes bombyx</i>	0	0	5	3	0	2
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Ampeliscaidae	D	<i>Ampelisca gibba</i>	3	2	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Dexaminidae	D	<i>Atylus guttatus</i>	0	1	0	0	3	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	D	<i>Gammarus sp.</i>	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Isaeidae	D	<i>Gammaropsis sp.</i>	5	3	8	9	3	5
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Isaeidae	D	<i>Photis longipes</i>	0	0	0	0	4	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Ischyroceridae	D	<i>Jassa marmorata</i>	6	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Ischyroceridae	D	<i>Jassa sp.</i>	0	3	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Leucothoidae	D	<i>Leucothoe incisa</i>	0	2	0	0	4	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Leucothoidae	D	<i>Leucothoe spinicarpa</i>	0	0	0	0	0	5
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Oedicerotidae	D	<i>Periculodes aequimanus</i>	0	0	3	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Oedicerotidae	D	<i>Sinchelidium haplocheles</i>	3	0	3	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Anisopoda	Apseudidae	D	<i>Apseudes latreillei</i>	34	41	150	98	60	29
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Bodotriidae	D	<i>Iphinoe serrata</i>	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Diogenidae	C	<i>Diogenes pugilator</i>	1	0	0	0	0	0
Aschelminthes	Nematoda	Nematoda	Nematoda	D	<i>Nematodos</i>	10	15	10	23	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Montacutidae	M	<i>Kurtiella bidentata</i>	0	0	0	0	2	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Semelidae	M	<i>Abra alba</i>	0	2	0	0	5	6
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Semelidae	M	<i>Abra longicallum</i>	0	0	0	1	0	3
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	M	<i>Tellina sp.</i>	2	0	0	0	0	0
Mollusca	Poliplacofora	Chitonida	Chitonidae	ND	<i>Chiton corallinus sp.</i>	0	0	0	0	1	0

Leyenda tabla: G.T.=Grupo trófico, C=Carnívoros, D=detrívoros; F=Filtradores; M=Mixtos, Her=Herbívoros, ND=No definidos.

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020

59 de 66

➤ **CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD MACROBENTÓNICA**

La caracterización de la comunidad macrobentónica se ha llevado mediante el análisis de los índices estructurales y a nivel de conjunto de la comunidad mediante el análisis multivariante.

• **Abundancia**

El análisis de abundancia (organismos por metro cuadrado) indica que los valores más elevados de abundancia se observan en las estaciones Alt\_2\_S3 y Alt\_3\_S3, que se localizan respectivamente en los transectos 2 y 3, como se observa en la siguiente figura.

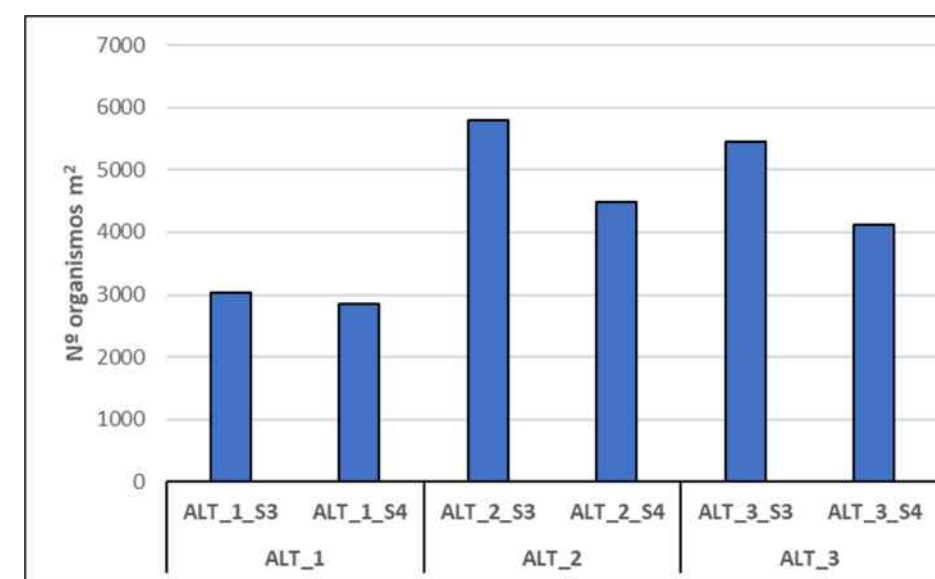


Figura 10.- Abundancia

• **Estructura taxonómica**

Analizando en detalle la estructura taxonómica de las estaciones de muestreo (figura siguiente), se observa como patrón general en los transectos 1 y 2 una clara dominancia de los crustáceos y en menor medida de los poliquetos. Por otro lado en el transecto 3 se observa en ambas estaciones una clara dominancia de los poliquetos y en menor medida de los crustáceos. La presencia de otros grupos en las tres zonas estudiadas se puede considerar marginal debido al bajo porcentaje que alcanzan, en general inferior al 1%, con la excepción de los bivalvos que en el transecto 3 alcanzan valores próximos al 2% del total de los organismos identificados.

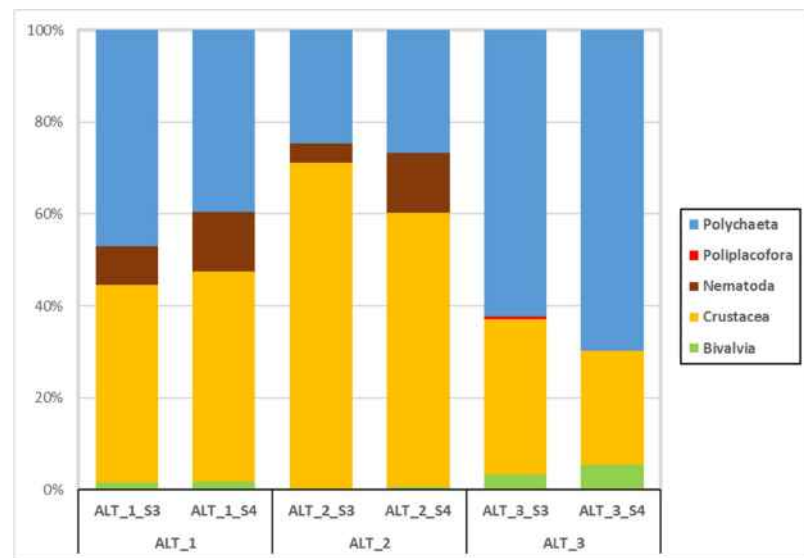


Figura 11.- Grupos taxonómicos

• **Estructura trófica**

En el caso de los grupos tróficos se sigue observando una cierta homogeneidad entre las estaciones de muestreo de los transectos 1 y 2, con una clara dominancia de los detritívoros de superficie, y en menor medida detritívoros excavadores y carnívoros con porcentajes variables. En el transecto 3, en ambas estaciones, no se observa una dominancia clara entre los detritívoros excavadores y los detritívoros de superficie.

La presencia de otros grupos en las tres zonas estudiadas se puede considerar marginal debido al bajo porcentaje que alcanzan.

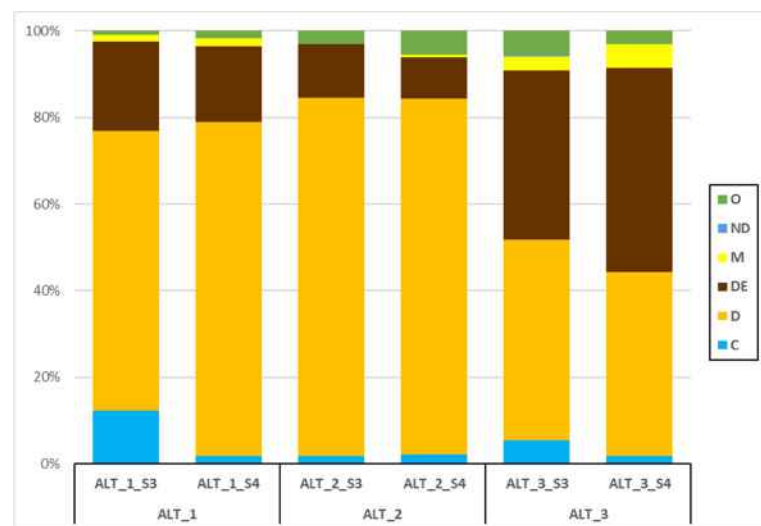


Figura 12.- Grupos tróficos

• **Riqueza específica**

Como se observa en la siguiente figura, los valores más elevados de riqueza específica se encuentran respectivamente en los transectos 1 y 3.

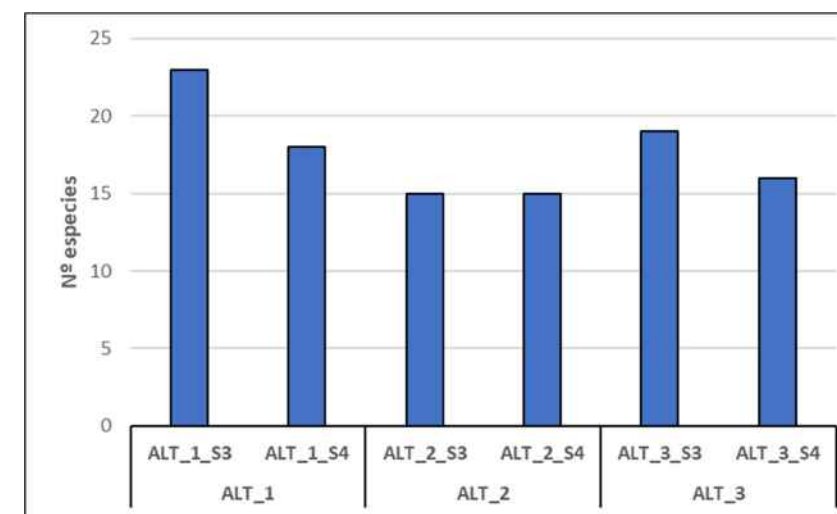


Figura 13.- Riqueza específica

• **Diversidad específica**

El análisis de la diversidad específica, expresada mediante el índice de Shannon (figura siguiente), permite detectar, valores de diversidad entre medios (transectos 1 y 3) y medio-bajos en las estaciones del transecto 2, teniendo en cuenta que este valor en comunidades con una elevada diversidad específica, no suele superar el valor de 5.

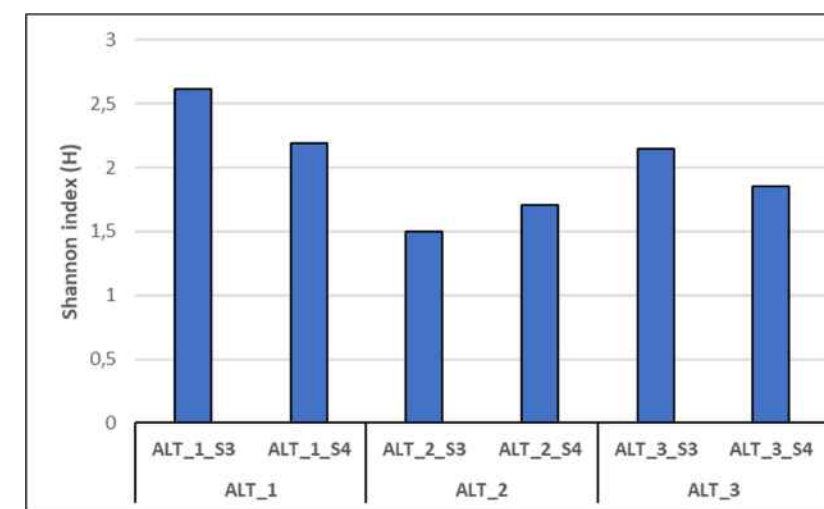


Figura 14.- Diversidad específica

• **Índice AMBI**

Las estaciones de los tres transectos estudiados se han clasificado como ligeramente perturbadas, debido a la abundante presencia de organismos que para el cálculo del índice se incluyen en los grupos II, III y en menor medida IV (Grupo II: Especies que son indiferentes al enriquecimiento en materia orgánica y que están siempre presentes aunque en baja densidad, con variaciones no muy significativas durante el año. Se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de suspensívoros de superficie y carnívoros no muy selectivos. Grupo III: Especies, presentes en baja densidad en condiciones normales, que son estimuladas por un exceso leve de materia orgánica. En este caso se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de los detritívoros de superficie, como los espiónidos (poliquetos de la familia Spionidae) que forman tubos. Grupo IV: Especies oportunistas que toleran condiciones entre moderadamente y pronunciadamente alteradas. Se trata de especies detritívoras excavadoras de pequeño tamaño, básicamente capitellidos i cirratulidos (poliquetos de la familia Capitellidae y Cirratulidae).

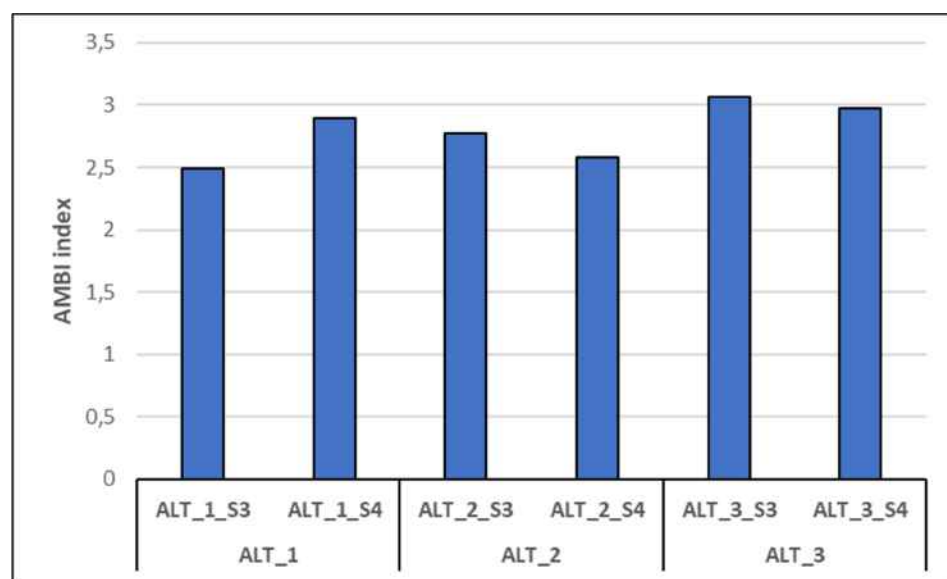


Figura 15.- AMBI index

• **Especies indicadoras de contaminación**

Mediante la identificación taxonómica se han detectado algunas especies que se consideran asociadas a medios perturbados por un exceso de materia orgánica, pertenecientes a las familias de poliquetos Spionidae, Capitellidae, y Cirratulidae. La abundancia relativa de estas especies se mantiene elevada en las estaciones del transecto 3.

• **Análisis multivariante**

Los resultados del análisis multivariante, indican que las estaciones de muestreo se agrupan por localización geográfica o alternativa, como se observa en la siguiente figura.

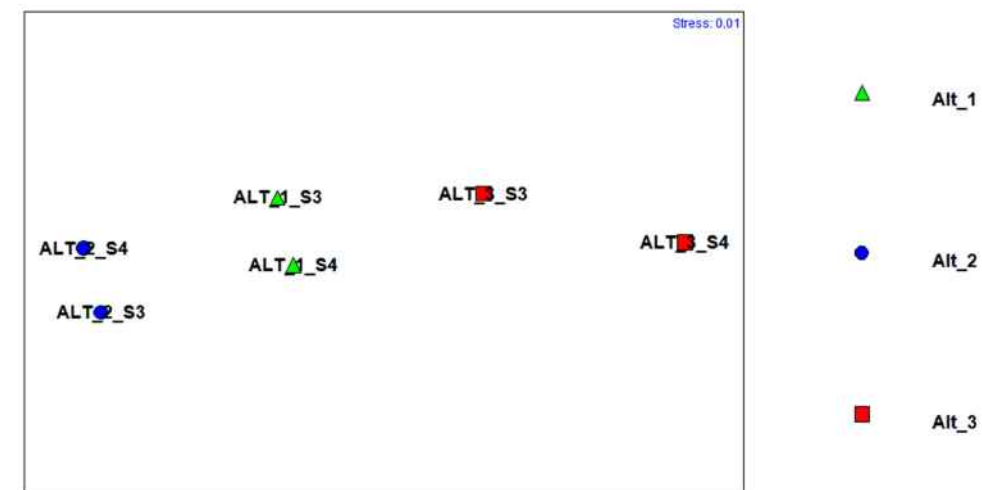


Figura 16.- nMDS

Finalmente, el análisis con cluster, confirma una diferenciación de las dos estaciones que se localizan en el transecto 3, como se observa en la siguiente figura.

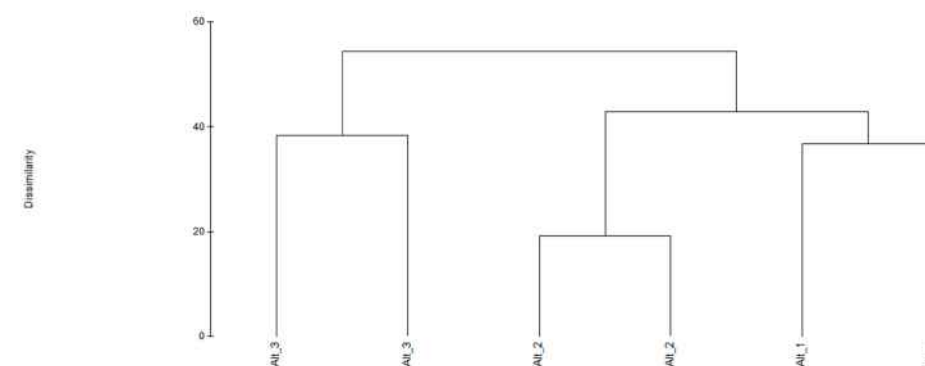


Figura 17.- Cluster

### 6.3.3. CONCLUSIONES

El muestreo llevado a cabo indica que los crustáceos y poliquetos son los dos grupos taxonómicos más importantes, con más del 90 % del total de los organismos identificados.

Entre el grupo de los poliquetos destacan, por importancia en términos de abundancia, las familias de poliquetos Capitellidae, con las especies *Notomastus latericeus* y *Capitella capitata*, Spionidae, con la especie *Prionospio malmgrenii*, y Cirratulidae con la especie *Cirratulus cirratus*. Todas estas especies, que presentan una abundancia relativa elevada sobre todo en las estaciones en el entorno del emisario actual, suelen estar asociadas a zonas con un surplus de materia orgánica.

En términos generales el análisis taxonómico revela la presencia de especies ligadas a fondos blandos de arenas finas y muy finas, mezclados con un elevado porcentaje de restos bioclásticos (principalmente restos de bivalvos), y con un importante exceso de materia orgánica

Los detritívoros de superficie y los detritívoros excavadores son los dos grupos más importantes, con porcentajes que llegan en algunas estaciones a más del 90% del total de los organismos identificados.

Los resultados del análisis multivariante, reflejan las diferencias taxonómicas encontradas y la separación de las tres zonas de estudio, determinada posiblemente por el exceso de materia orgánica.

El conjunto de los resultados indica que la comunidad macrobentónica presenta en general una estructura ecológica no muy compleja, formada por especies tolerantes a situaciones de hipoxia del sedimento, determinadas por el exceso de materia orgánica acumulada en el sedimento.

### 6.3.4. BIBLIOGRAFÍA

- Borja, A., Franco, J., Perez, V. (2000). *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within european estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin* 40 (2): 1100-1114
- Clarke, K.R. (1993). *Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology*, 18:117-143
- Diaz, R. J. & Rosenberg, R. (1995) *Marine benthic hypoxia: a review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. Oceanographic and Marine Biology Annual Review*, 33: 245-303
- Fauchald, K. & Jumars, P.A. (1979). *The diet of worms: a study of Polychaeta feeding guild. Oceanographic and Marine Biology Annual Review*, 17: 193-284
- Fredj. G., Laubier, L. (1985). *The deep Mediterranean benthos. Mediterranean marine ecosystems. New York: Plenum Press. pp. 109-146.*
- Gaston, G.R. (1987) *Benthic Polychaeta of the Middle Atlantic Bight: feeding and distribution. Marine ecology progress series*, 36: 251-262

- Gaston, C. and Nasci, J. (1988). *Trophic structure of macrobenthic communities in the Calcasieu Estuary, Louisiana. Estuaries*, 11 (3): 201-211
- Gomez-Gesteira, J. L., Dauvin, J.C., Salvande-Fraga, M. (2003). *Taxonomic level for assessing oil spill effects on soft-bottom sublittoral benthic communities. Marine Pollution Bulletin*, 46: 562-572
- Gray, J.S. (2000). *The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250: 23-49
- Hill, M.O. (1973). *Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology*, 54: 427-432
- Ibanez, F. and Dauvin, J.C. (1988). *Long term changes (1977 to 1987) in a muddy fine sand Abra alba – Melinna palmata community from the western English Channel. Marine Ecology Progress Series*, 49: 65-81
- Krebs, C.J. (1985). *Ecological Methodology. Harper and Row, Publishers. New York. 654 pp.*
- Kruskal, J.B. (1964). *Non-metric multidimensional scaling: a numerical method. Psychometrika* 29: 115-129
- Pearson, T.H. & Rosenberg, R. (1978) *Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanographic and Marine Biology Annual Review*, 16: 229-311
- Sarda', R., Pinedo, S., Gremare, A., Taboada, S. (2000). *Changes in the dynamics of shallow sandy-bottom assemblages due to sand extraction in the Catalan Western Mediterranean Sea. ICES Journal of Marine Science*, 57: 1446-1453.

Realizado por:



Ágata Taboada de la Calzada  
Lcda. en Química. Coleg. Nº 1.331  
Responsable de Estudios Técnicos



Carlo Tidu  
Dr. En Biología  
Responsable Estudios Bionómicos

Aprobado por:



Guillermo Bouza Bouza  
Lcdo. en Química. Coleg. núm. 1.750  
Responsable Técnico



En A Coruña, a 1 de abril de 2020

El presente Informe de Ensayo sólo se refiere a los ítems sometidos a ensayo. No debe reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de TECNO AMBIENTE, S.L. y del Cliente.

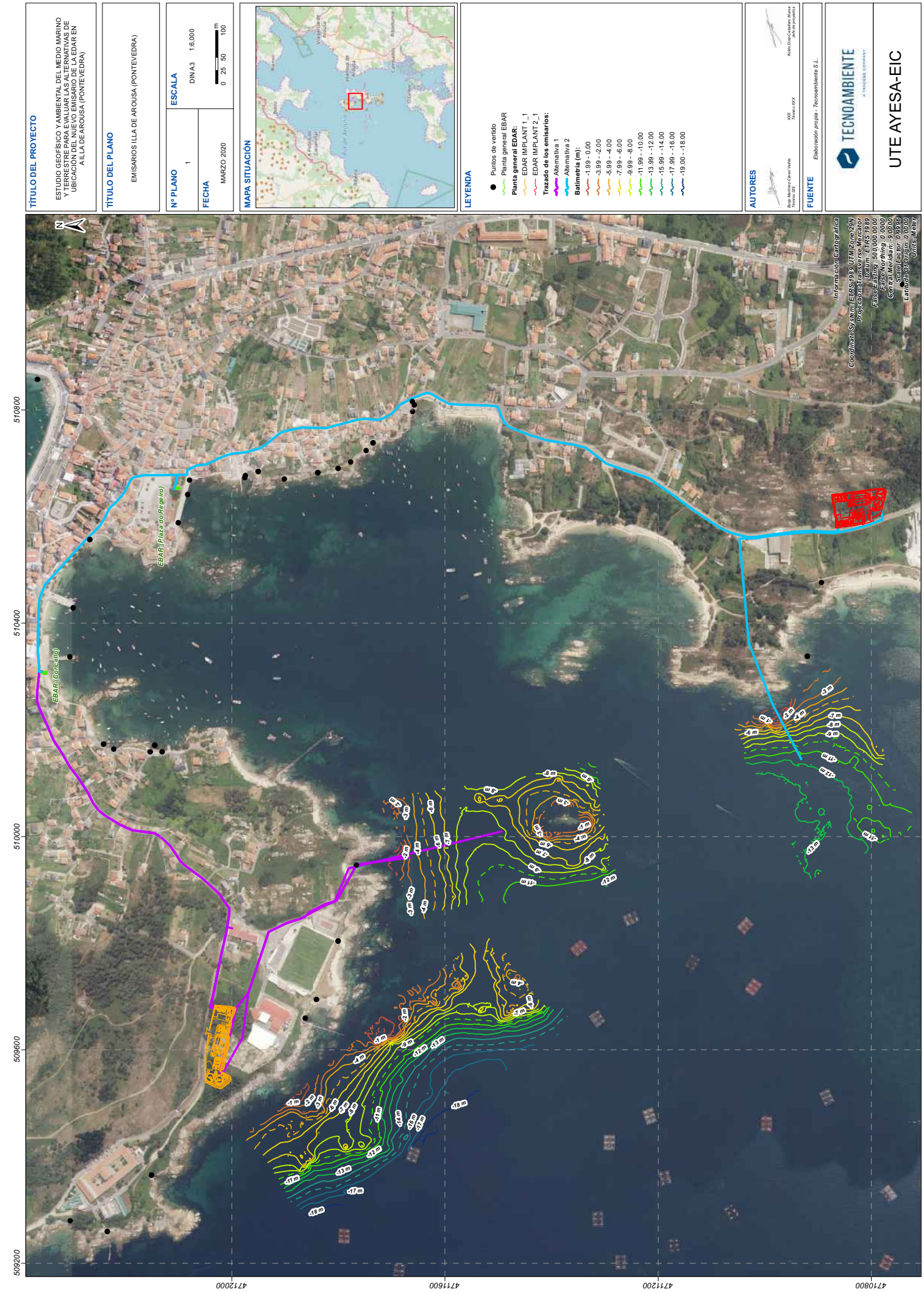
# ANEXO I

- PLANO DESCRIPTIVO ALTERNATIVAS

ESTUDIO DEL MEDIO BIÓTICO MARINO RELATIVO AL ESTUDIO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN EMISARIO SUBMARINO DE LA EDAR MUNICIPAL DE LA ILLA DE AROUSA. MARZO 2020

MARZO 2020

ANEXO I



**Informe analítico solicitado por:**  
**Dirección:**

 LABORATORIO GALICIA  
 GALILEO GALILEI 44, 2º  
 15008 A CORUÑA  
 At.

**Referencia informe:** 225033888-000010

**Página** 1 / 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

**Referencia del cliente:** 055-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

**Referencia del laboratorio:** 20030336

**Fecha inicio análisis:** 11 de marzo de 2020

**Fecha finalización análisis:** 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

<i>Determinación</i>	<i>Unidades</i>	<i>Resultado</i>	<i>Metodología</i>
COT por oxidación química	%	< 1.50	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	9.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	9.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	8.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	7.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	10.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	9.7	PNT LAB 84
Finos	%	45.7	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.09	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020


**Director Técnico Laboratorio**  
 Joan Parés Gómez

 (\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
 Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3). Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

**ANEXO II**

- BOLETINES DE ENSAYO
  - o Calidad del sedimento y de la columna de agua

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000010

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000020

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 056-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030337

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	4.57	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	6.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	3.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	1.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	3.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	6.3	PNT LAB 84
Finos	%	77.5	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	< 0.063	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.



Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000020

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000030

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 057-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030338

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	2.66	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	17.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	8.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	6.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	5.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	10.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	15.8	PNT LAB 84
Finos	%	35.3	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.12	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000030

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000040

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 058-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030339

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	2.60	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	19.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	7.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	4.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	4.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	6.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	5.1	PNT LAB 84
Finos	%	52.7	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	< 0.063	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000040

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000050

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 059-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030340

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	< 1.50	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	13.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	12.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	15.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	32.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	5.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	4.7	PNT LAB 84
Finos	%	15.5	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AM	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.44	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000050

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000060

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 060-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030341

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	< 1.50	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	5.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	16.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	25.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	24.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	9.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	7.4	PNT LAB 84
Finos	%	11.2	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AG	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.47	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Streptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000060

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000070

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 061-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030342

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	< 1.50	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	4.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	10.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	14.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	15.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	30.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	10.5	PNT LAB 84
Finos	%	14.2	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.23	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000070

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000080

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 062-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030343

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	1.61	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	29.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	25.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	12.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	6.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	3.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	4.4	PNT LAB 84
Finos	%	18.1	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	G	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	1.2	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000080

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000090

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 063-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030344

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	2.85	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	15.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	5.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	3.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	12.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	11.1	PNT LAB 84
Finos	%	49.6	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.07	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000090

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000100

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 064-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030345

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	1.65	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	11.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	10.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	9.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	10.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	18.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	12.7	PNT LAB 84
Finos	%	27.0	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.19	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.



Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000100

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000110

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 065-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030346

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	< 1.50	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	3.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	5.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	14.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	14.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	30.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	21.7	PNT LAB 84
Finos	%	9.8	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.20	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Streptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000110

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000120

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 11 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 066-0320; La muestra llega refrigerada en dos botes de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20030347

Fecha inicio análisis: 11 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
COT por oxidación química	%	4.93	PNT LAB 50
TPT-EC50 (*)	mg/l	> 8000	PNT LAB 22
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	28.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	8.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	2.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	6.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	6.2	PNT LAB 84
Finos	%	44.7	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	F	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.12	PNT LAB 84
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033888-000120

Página 2/ 2

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
SED

Barcelona, 27 de marzo de 2020

  
Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000010

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

**Referencia del cliente:** 162-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar

**Referencia del laboratorio:** 20030004

**Fecha inicio análisis:** 3 de marzo de 2020

**Fecha finalización análisis:** 27 de marzo de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
Amonio en aguas	mg/l	< 0.100	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	1.60	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	10.4	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020

  
Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000010

Página 2/ 2

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000020

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

**Referencia del cliente:** 163-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar

**Referencia del laboratorio:** 20030005

**Fecha inicio análisis:** 3 de marzo de 2020

**Fecha finalización análisis:** 27 de marzo de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
Amonio en aguas	mg/l	< 0.100	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	< 1.00	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	23.6	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000020

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020

  
**Director Técnico Laboratorio**  
Joan Parés Gómez

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000030

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

**Referencia del cliente:** 164-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar

**Referencia del laboratorio:** 20030006

**Fecha inicio análisis:** 3 de marzo de 2020

**Fecha finalización análisis:** 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
Amonio en aguas	mg/l	< 0.100	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	< 1.00	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	7.96	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020

  
**Director Técnico Laboratorio**  
Joan Parés Gómez

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000030

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000040

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 165-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar

Referencia del laboratorio: 20030007

Fecha inicio análisis: 3 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
Amonio en aguas	mg/l	0.147	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	1.07	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000040

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
---------------	----------	-----------	-------------

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000050

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*)

realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: 166-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar

Referencia del laboratorio: 20030008

Fecha inicio análisis: 3 de marzo de 2020

Fecha finalización análisis: 27 de marzo de 2020

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología
Amonio en aguas	mg/l	< 0.100	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	5.01	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020



Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

**Informe analítico solicitado por:**  
**Dirección:**LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000050

Página 2/ 2

**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

<i>Determinación</i>	<i>Unidades</i>	<i>Resultado</i>	<i>Metodología</i>
----------------------	-----------------	------------------	--------------------

## Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020

**Director Técnico Laboratorio**  
Joan Parés Gómez**Informe analítico solicitado por:**  
**Dirección:**LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000060

Página 1/ 2

**CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S):** Toma de muestras (\*) realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 3 de marzo de 2020 y referenciada como se indica a continuación:**Referencia del cliente:** 167-0220; La muestra llega refrigerada en 5 bote de plástico de 50ml. y 1 bote de plástico de 100ml. Tipo de muestra: Agua de mar**Referencia del laboratorio:** 20030009**Fecha inicio análisis:** 3 de marzo de 2020**Fecha finalización análisis:** 27 de marzo de 2020**RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:**

<i>Determinación</i>	<i>Unidades</i>	<i>Resultado</i>	<i>Metodología</i>
Amonio en aguas	mg/l	< 0.100	PNT LAB 40
Fosfatos en aguas	mg/l	< 0.0200	PNT LAB 40
Nitratos en aguas	mg/l	< 0.500	PNT LAB 40
Nitritos en aguas	mg/l	< 0.0100	PNT LAB 40
Turbidez en aguas	unid. NTU	1.00	PNT LAB 23
Cadmio disuelto en aguas	µg/l	< 1.00	PNT LAB 07
Cobre disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Plomo disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07
Zinc disuelto en aguas	µg/l	< 5.00	PNT LAB 07

Barcelona, 27 de marzo de 2020

**Director Técnico Laboratorio**  
Joan Parés Gómez



Informe analítico solicitado por:  
Dirección:

LABORATORIO GALICIA  
GALILEO GALILEI 44, 2º  
15008 A CORUÑA  
At.

Referencia informe: 225033828-000060

Página 2/ 2

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	Unidades	Resultado	Metodología

Observaciones:

Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.  
AM FM 27/2

Barcelona, 27 de marzo de 2020

  
Director Técnico Laboratorio  
Joan Parés Gómez



(\*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC  
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según las normas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Accreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).  
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

INFORME DE ENSAYO

INFORME Nº: 201456/ 311

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO		
PETICIONARIO : TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L.		
DOMICILIO : C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA )		
ENSAYOS SOLICITADOS : HIDROCARBUROS		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA		
REFERENCIA TECNOAMBIENTE : 201456		
FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE : 03/03/2020		
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 04/03/2020		
FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO : 04/03/2020		
BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE: 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL		
Datos aportados por el cliente		
TOMA DE MUESTRA : Tomada por el cliente		
REFERENCIA CLIENTE : 162-0220		
NATURALEZA DE LA MUESTRA : AGUA DE MAR		
FECHA DE TOMA DE MUESTRA : 02/03/2020		
RESULTADOS		
ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
HIDROCARBUROS (mg/L)	ME.QU. Nº214 FTIR	<0,50 (1)
OBSERVACIONES		

1 - (\*) Resultado obtenido: 0,04 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGÓN  
Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

## INFORME DE ENSAYO

INFORME Nº: 201457/ 311

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO
<b>PETICIONARIO :</b> TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L. <b>DOMICILIO :</b> C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA ) <b>ENSAYOS SOLICITADOS :</b> HIDROCARBUROS
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
<b>REFERENCIA TECNOAMBIENTE :</b> 201457 <b>FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE :</b> 03/03/2020 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE:</b> 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL
<i>Datos aportados por el cliente</i>
<b>TOMA DE MUESTRA :</b> Tomada por el cliente <b>REFERENCIA CLIENTE :</b> 163-0220 <b>NATURALEZA DE LA MUESTRA :</b> AGUA DE MAR <b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA :</b> 02/03/2020

RESULTADOS		
ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
HIDROCARBUROS (mg/L)	ME.QU.Nº214 FTIR	<0,50 (1)

### OBSERVACIONES

1 - (\*) Resultado obtenido: <0,020 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
 DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGON  
 Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
 Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
 El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
 Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
 Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
 Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

## INFORME DE ENSAYO

INFORME Nº: 201458/ 311

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO
<b>PETICIONARIO :</b> TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L. <b>DOMICILIO :</b> C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA ) <b>ENSAYOS SOLICITADOS :</b> HIDROCARBUROS
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
<b>REFERENCIA TECNOAMBIENTE :</b> 201458 <b>FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE :</b> 03/03/2020 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE:</b> 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL
<i>Datos aportados por el cliente</i>
<b>TOMA DE MUESTRA :</b> Tomada por el cliente <b>REFERENCIA CLIENTE :</b> 164-0220 <b>NATURALEZA DE LA MUESTRA :</b> AGUA DE MAR <b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA :</b> 02/03/2020

RESULTADOS		
ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
HIDROCARBUROS (mg/L)	ME.QU.Nº214 FTIR	<0,50 (1)

### OBSERVACIONES

1 - (\*) Resultado obtenido: <0,020 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
 DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGON  
 Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
 Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
 El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
 Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
 Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
 Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

## INFORME DE ENSAYO

INFORME Nº: 201459/ 311

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO
<b>PETICIONARIO :</b> TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L. <b>DOMICILIO :</b> C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA ) <b>ENSAYOS SOLICITADOS :</b> HIDROCARBUROS
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
<b>REFERENCIA TECNOAMBIENTE :</b> 201459 <b>FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE :</b> 03/03/2020 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE:</b> 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL
<i>Datos aportados por el cliente</i>
<b>TOMA DE MUESTRA :</b> Tomada por el cliente <b>REFERENCIA CLIENTE :</b> 165-0220 <b>NATURALEZA DE LA MUESTRA :</b> AGUA DE MAR <b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA :</b> 02/03/2020

RESULTADOS		
ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
HIDROCARBUROS (mg/L)	ME.QU.Nº214 FTIR	<0,50 (1)

### OBSERVACIONES

1 - (\*) Resultado obtenido: <0,020 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
 DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGON  
 Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
 Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
 El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
 Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
 Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
 Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

## INFORME DE ENSAYO

INFORME Nº: 201460/ 311

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO
<b>PETICIONARIO :</b> TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L. <b>DOMICILIO :</b> C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA ) <b>ENSAYOS SOLICITADOS :</b> HIDROCARBUROS
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
<b>REFERENCIA TECNOAMBIENTE :</b> 201460 <b>FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE :</b> 03/03/2020 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE:</b> 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL
<i>Datos aportados por el cliente</i>
<b>TOMA DE MUESTRA :</b> Tomada por el cliente <b>REFERENCIA CLIENTE :</b> 166-0220 <b>NATURALEZA DE LA MUESTRA :</b> AGUA DE MAR <b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA :</b> 02/03/2020

RESULTADOS		
ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
HIDROCARBUROS (mg/L)	ME.QU.Nº214 FTIR	<0,50 (1)

### OBSERVACIONES

1 - (\*) Resultado obtenido: <0,020 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
 DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGON  
 Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
 Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
 El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
 Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
 Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
 Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

**INFORME DE ENSAYO**
**INFORME Nº: 201461/ 311**

Página 1 de 1

CLIENTE/PETICIONARIO
<b>PETICIONARIO :</b> TECNOAMBIENTE A CORUÑA, S.L. <b>DOMICILIO :</b> C/ Galileo Galilei, 44, 2ª planta 15008 A CORUÑA (A CORUÑA ) <b>ENSAYOS SOLICITADOS :</b> HIDROCARBUROS

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
<b>REFERENCIA TECNOAMBIENTE :</b> 201461 <b>FECHA DE RECEPCION EN TECNOAMBIENTE :</b> 03/03/2020 <b>FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO :</b> 04/03/2020 <b>BREVE DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA MUESTRA A LA RECEPCION EN TECNOAMBIENTE:</b> 1 BOTELLA DE 1 LITRO DE CRISTAL

Datos aportados por el cliente
<b>TOMA DE MUESTRA :</b> Tomada por el cliente <b>REFERENCIA CLIENTE :</b> 167-0220 <b>NATURALEZA DE LA MUESTRA :</b> AGUA DE MAR <b>FECHA DE TOMA DE MUESTRA :</b> 02/03/2020

**RESULTADOS**

ENSAYO/UNIDADES	METODO	RESULTADO
<b>HIDROCARBUROS (mg/L)</b>	ME.QU.Nº214 FTIR	<b>&lt;0,50 (1)</b>

**OBSERVACIONES**

1 - (\*) Resultado obtenido: &lt;0,020 mg/L.

APROBADO



Fdo.: Natalia Ortín Martínez  
DIRECTORA TÉCNICA TECNOAMBIENTE ARAGON  
Dra. C.C. Químicas

Zaragoza, lunes, 09 de marzo de 2020

La incertidumbre está calculada y a disposición del cliente.  
Los resultados de este Informe sólo afectan a las muestras sometidas al ensayo  
El informe no podrá reproducirse parcialmente sin la aprobación escrita de TECNOAMBIENTE S.L.U.  
Entidad Colaboradora del Instituto Aragonés del Agua  
Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica con nº expediente EC039/1y2  
Laboratorio certificado por AENOR en la norma ISO 9001: 2008, con registro Nº 519/04

 Fonteculler laboratorio Servicios de autocontrol sanitario	C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B. Culleredo 15174 LA CORUÑA Tel./Fax: 981 66 34 51 Móvil: 669 167 733 gerencia@laboratorionfonteculler.es	<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA</b> Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**NºMUESTRA:** 169898  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.162-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476 A/A:**  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
 Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
 LA CORUÑA  
 LA CORUÑA 15008  
 mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		NO DETECTADO
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		NO DETECTADO
Streptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

NOTAS
(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.

 Fonteculler laboratorio Servicios de autocontrol sanitario	Firmado por <b>Director del Laboratorio</b> ALEJANDRO GARCÍA ARES Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X
	FONTECULLER-CULLEREDO, 01.03.20 Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.



C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B.  
Culleredo 15174 LA CORUÑA  
Tel./Fax: 981 66 34 51  
Móvil: 669 167 733  
gerencia@laboratorionfonteculler.es

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA**  
Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**NºMUESTRA:** 169899  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.163-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476 A/A:**  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
LA CORUÑA  
LA CORUÑA 15008  
mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		20
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		30
Estreptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

**NOTAS**

(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.



Firmado por **Director del Laboratorio**  
ALEJANDRO GARCÍA ARES  
Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X

Fonteculler-Culleredo, 01.03.20  
Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.



C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B.  
Culleredo 15174 LA CORUÑA  
Tel./Fax: 981 66 34 51  
Móvil: 669 167 733  
gerencia@laboratorionfonteculler.es

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA**  
Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**NºMUESTRA:** 169900  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.164-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476 A/A:**  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
LA CORUÑA  
LA CORUÑA 15008  
mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		NO DETECTADO
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		NO DETECTADO
Estreptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

**NOTAS**

(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.



Firmado por **Director del Laboratorio**  
ALEJANDRO GARCÍA ARES  
Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X

Fonteculler-Culleredo, 01.03.20  
Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.



C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B.  
Culleredo 15174 LA CORUÑA  
Tel./Fax: 981 66 34 51  
Móvil: 669 167 733  
gerencia@laboratorionfonteculler.es

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA**  
Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**NºMUESTRA:** 169901  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.165-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476 A/A:**  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
LA CORUÑA  
LA CORUÑA 15008  
mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		NO DETECTADO
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		NO DETECTADO
Estreptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

**NOTAS**

(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.



Firmado por **Director del Laboratorio**  
ALEJANDRO GARCÍA ARES  
Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X

Fonteculler-Culleredo, 01.03.20  
Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.



C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B.  
Culleredo 15174 LA CORUÑA  
Tel./Fax: 981 66 34 51  
Móvil: 669 167 733  
gerencia@laboratorionfonteculler.es

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUA**  
Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**NºMUESTRA:** 169902  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.166-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476 A/A:**  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
LA CORUÑA  
LA CORUÑA 15008  
mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		NO DETECTADO
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		NO DETECTADO
Estreptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

**NOTAS**

(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.



Firmado por **Director del Laboratorio**  
ALEJANDRO GARCÍA ARES  
Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X

Fonteculler-Culleredo, 01.03.20  
Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.



C/ Alcalde Electo Carballo, 15 B.  
Culleredo 15174 LA CORUÑA  
Tel./Fax: 981 66 34 51  
Móvil: 669 167 733  
gerencia@laboratorionfonteculler.es

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE  
AGUA**  
Ref.InformeEnsayo011 Ed.06

**Nº MUESTRA:** 169903  
**MUESTREO POR:** Cliente  
**FECHA MUESTRA:** 28.02.20  
**HORA MUESTRA:**  
**FECHA RECEPCIÓN:** 28.02.20  
**INICIO ANÁLISIS:** 28.02.20  
**FIN ANÁLISIS:** 01.03.20  
**NATURALEZA:** AGUA MARINA REF.167-0220  
**LEGISLACIÓN DE REFERENCIA:** La legislación no recoge normas microbiológicas.

**476** A/A:  
**TECNO AMBIENTE, S.L.**  
Galileo Galilei, 36, 2ª Pta.  
LA CORUÑA  
LA CORUÑA 15008  
mjose.fernandez@tecnoambiente.com

ENSAYO	MÉTODO	RESOLUCIÓN	NORMATIVA	RESULTADO
Bacterias coliformes (ufc/100ml)	PNT-MIC-18			
Coliformes totales (ufc/100ml)	PNT-MIC-27			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100ml)	PNT-MIC-19	10		NO DETECTADO
Coliformes fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-28	10		NO DETECTADO
Estreptococos fecales (ufc/100ml)	PNT-MIC-21			
Enterococos intestinales (ufc/100ml)	PNT-MIC-22			
<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas) (ufc/100ml)	Filtración			
Microorganismos aerobios cultivables a 37°C (ufc/ml)	PNT-MIC-16			
Microorganismos aerobios cultivables a 22°C (ufc/ml)	PNT-MIC-17			
Mohos y levaduras (ufc/100ml)	PNT-MIC-20			
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.01	Presencia / Ausencia	Ausencia en 100ml <sup>(1)</sup>	
<i>Salmonella</i> spp. (Investigación)	PNT-MIC-24.02	Presencia / Ausencia	Ausencia en 10ml <sup>(1)</sup>	

**NOTAS**

(1) Límites definidos en normativa exclusivamente orientativos para el control de calidad interno de la empresa agroalimentaria.



Firmado por **Director del Laboratorio**  
ALEJANDRO GARCÍA ARES  
Lcdo. Ciencias Biológicas. Colegiado Nº16257-X

Fonteculler-Culleredo, **01.03.20**  
Laboratorio nº124/GA autorizado por la Xunta de Galicia-Consellería de  
Sanidade-Dirección Xeral de Saúde Pública

Los resultados de este informe se refieren únicamente a la muestra sometida a ensayo. En el caso de muestras facilitadas por el propio cliente, el LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L. no da fe del origen ni de las condiciones de recogida de las mismas. Este informe de ensayo no puede ser reproducido ni parcial ni totalmente sin la autorización por escrito del LABORATORIO MICROBIOLÓGICO FONTECULLER, S.L.

## ANEJO 10

### PRESUPUESTO



## M E D I C I O N E S

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN</b>							
SUE.VEG.01	<b>ML</b> JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación..	538				538,000	
							538,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS</b>							
PRO.AGU.01	<b>BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS</b>	1	110,00			110,00	
							110,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>							
CAL.ATM.01	<b>m2</b> RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS Riegos de viales y zona de obras.	2	9.125,000			18.250,000	
							18.250,00
CAL.ATM.02	<b>UD</b> CONTROL DE NIVELES SONOROS Realización de controles de niveles sonoros, con emisión de informe. Se realizará una campaña antes del inicio de las obras para que sirva de referencia. Se realizará además un control durante la ejecución de las obras, otro en el inicio de la actividad y otra al final de la puesta en marcha. Antes de las obras Durante las obras Inicio de Actividad Final de puesta en marcha	1 1 1 1				1,000 1,000 1,000 1,000	
							4,00
CAL.ATM.03	<b>ud</b> CONTROL DE OLORES Realización de análisis para control de olores. Se realizará uno al inicio de la actividad y otro a la finalización del periodo de puesta en marcha con el contenido especificado en la Ficha control de olores del Plan de Vigilancia Ambiental						
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 PROYECTO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NUEVA EDAR</b>							
REV.INT.01	<b>M3</b> ADECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TERRENO Adecuación morfológica del terreno y preparación del terreno. Incluye extendido de tierra vegetal procedente de excavación, rastrillado ligero y laboreo mecánico del terreno. Tierra vegetal en zonas verdes	1	1.670,000			1.670,000	
							1.670,00
REV.INT.02	<b>M2</b> CÉSPED Formación césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m2 con Festuca Arundinácea Regatta y Poa Pratense 10%, comprendiendo el desbroce, perfilado y desbroce del terreno, distribución del fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación de la siembra, incluyendo los tres primeros riegos y tres cortes, abonados de liberación lenta y la cobertura total con resemillado en zonas de calvas hasta cobertura total (100%); y tratamiento fitosanitario en caso necesario, totalmente ejecutado. Zonas verdes	1 1 1 1 1	8,820 6,600 10,450 53,640 69,870			8,820 6,600 10,450 53,640 69,870	

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	126,000			126,000	
		1	108,020			108,020	
							383,40
REV.INT.03	<b>M2</b> HIDROSIEMBRA M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses y leñosas autóctonas, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, imediante hidrosiembra sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada.. TALUD 1 TALUD 2	1 1	360,000 271,000			360,000 271,000	
							631,00
REV.INT.04	<b>UD</b> QUERCUS ROBUR (REBOLLO) Quercus robur (Rebollo) de 16 - 18 cm de circunferencia, en cepellón y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		70			70,000	
							70,00
REV.INT.05	<b>UD</b> RUSCUS ACULEATUS (RUSCO) Suministro y plantación de Ruscus aculeatus (Rusco) de 40 - 60 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.		25			25,000	
							25,00
REV.INT.06	<b>UD</b> CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR) Suministro y plantación de Crataegus monogyna (espino albar) de 60-80 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.		17			17,000	
							17,00
<b>CAPÍTULO 2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>							
VIG.AMB.01	<b>mes Seguimiento ambiental</b> Coordinación y seguimiento ambiental de las obras durante la fase de construcción, incluyendo un mínimo de dos visitas durante los 18 meses que dura la obra.		18			18,00	
							18,00
VIG.AMB.02	<b>mes Seguimiento arqueológico</b> Coordinación y seguimiento arqueológico durante la fase de desbroce, replanteo y movimientos de tierras.		6			6,00	
							6,00
VIG.AMB.03	<b>u Informe mensual</b> Redacción del informe con el resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia		18			18,00	
							18,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
VIG.AMB.04	ud Redacción de informe especial en caso de producirse alguna incidencia con repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental.	2				2,00	2,00
VIG.AMB.05	ud Redacción de informe final en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento	1				1,00	1,00

## C U A D R O D E P R E C I O S N º 1 .

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN</b>			
SUE.VEG.01	ML	JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación..	4,04
			CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS</b>			
PRO.AGU.01		BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	20,99
			VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>			
CAL.ATM.01	m2	RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS Riegos de viales y zona de obras.	0,12
			CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
CAL.ATM.02	UD	CONTROL DE NIVELES SONOROS Realización de controles de niveles sonoros, con emisión de informe. Se realizará una campaña antes del inicio de las obras para que sirva de referencia. Se realizará además un control durante la ejecución de las obras, otro en el inicio de la actividad y otra al final de la puesta en marcha.	1.272,00
			MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS
CAL.ATM.03	ud	CONTROL DE OLORES Realización de análisis para control de olores. Se realizará uno al inicio de la actividad y otro a la finalización del periodo de puesta en marcha con el contenido especificado en la Ficha control de olores del Plan de Vigilancia Ambiental	1.800,00
			MIL OCHOCIENTOS EUROS
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 PROYECTO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NUEVA EDAR</b>			
REV.INT.01	M3	ADECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TERRENO Adecuación morfológica del terreno y preparación del terreno. Incluye extendido de tierra vegetal procedente de excavación, rastrillado ligero y laboreo mecánico del terreno.	2,08
			DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS
REV.INT.02	M2	CÉSPED Formación césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m <sup>2</sup> con Festuca Arundinacea Regatta y Poa Pratense 10%, comprendiendo el desbroce, perfilado y desbroce del terreno, distribución del fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación de la siembra, incluyendo los tres primeros riegos y tres cortes, abonados de liberación lenta y la cobertura total con resemillado en zonas de calvas hasta cobertura total (100%); y tratamiento fitosanitario en caso necesario, totalmente ejecutado.	3,42
			TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
REV.INT.03	M2	HIDROSIEMBRA M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses y leñosas autóctonas, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, imediante hidrosiembra sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada..	1,07
			UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS
REV.INT.04	UD	QUERCUS ROBUR (REBOLLO) Quercus robur (Rebollo) de 16 - 18 cm de circunferencia, en cepellón y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	128,87
			CIENTO VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
REV.INT.05	UD	RUSCUS ACULEATUS (RUSCO) Suministro y plantación de Ruscus aculeatus (Rusco) de 40 - 60 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.	12,58
			DOCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
REV.INT.06	UD	CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR) Suministro y plantación de Crataegus monogyna (espino albar) de 60-80 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.	12,16
			DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>			
VIG.AMB.01	mes	Seguimiento ambiental Coordinación y seguimiento ambiental de las obras durante la fase de construcción, incluyendo un mínimo de dos visitas durante los 18 meses que dura la obra.	1.000,00
			MIL EUROS
VIG.AMB.02	mes	Seguimiento arqueológico Coordinación y seguimiento arqueológico durante la fase de desbroce, replanteo y movimientos de tierras.	1.000,00
			MIL EUROS
VIG.AMB.03	u	Informe mensual Redacción del informe con el resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia	1.200,00
			MIL DOSCIENTOS EUROS
VIG.AMB.04	ud	Informe especial Redacción de informe especial en caso de producirse alguna incidencia con repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental.	1.200,00
			MIL DOSCIENTOS EUROS
VIG.AMB.05	ud	Informe final Redacción de informe final en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento	2.400,00
			DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS

## P R E S U P U E S T O

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN</b>				
SUE.VEG.01	ML JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE			
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación..	538,00	4,04	2.173,52
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 PROTECCIÓN DEL SUELO Y DE LA VEGETACIÓN.....</b>				<b>2.173,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS</b>				
PRO.AGU.01	BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS			
		110,00	20,99	2.308,90
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.....</b>				<b>2.308,90</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>				
CAL.ATM.01	m2 RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS			
	Riegos de viales y zona de obras.	18.250,00	0,12	2.190,00
CAL.ATM.02	UD CONTROL DE NIVELES SONOROS			
	Realización de controles de niveles sonoros, con emisión de informe. Se realizará una campaña antes del inicio de las obras para que sirva de referencia. Se realizará además un control durante la ejecución de las obras, otro en el inicio de la actividad y otro al final de la puesta en marcha.	4,00	1.272,00	5.088,00
CAL.ATM.03	ud CONTROL DE OLORES			
	Realización de análisis para control de olores. Se realizará uno al inicio de la actividad y otro a la finalización del periodo de puesta en marcha con el contenido especificado en la Ficha control de olores del Plan de Vigilancia Ambiental	2,00	1.800,00	3.600,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.....</b>				<b>10.878,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 PROYECTO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NUEVA EDAR</b>				
REV.INT.01	M3 ADECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL TERRENO			
	Adecuación morfológica del terreno y preparación del terreno. Incluye extendido de tierra vegetal procedente de excavación, rastrillado ligero y laboreo mecánico del terreno.	1.670,00	2,08	3.473,60
REV.INT.02	M2 CÉSPED			
	Formación césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m2 con Festuca Arundinácea Regatta y Poa Pratense 10%, comprendiendo el desbroce, perfilado y desbroce del terreno, distribución del fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación de la siembra, incluyendo los tres primeros riegos y tres cortes, abonados de liberación lenta y la cobertura total con semillado en zonas de calvas hasta cobertura total (100%); y tratamiento fitosanitario en caso necesario, totalmente ejecutado.	383,40	3,42	1.311,23
REV.INT.03	M2 HIDROSIEMBRA			
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses y leñosas autóctonas, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, imediante hidrosiembra sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada..	631,00	1,07	675,17

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REV.INT.04	UD QUERCUS ROBUR (REBOLLO)			
	Quercus robur (Rebollo) de 16 - 18 cm de circunferencia, en cepellón y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	70,00	128,87	9.020,90
REV.INT.05	UD RUSCUS ACULEATUS (RUSCO)			
	Suministro y plantación de Ruscus aculeatus (Rusco) de 40 - 60 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.	25,00	12,58	314,50
REV.INT.06	UD CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR)			
	Suministro y plantación de Crataegus monogyna (espino albar) de 60-80 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.	17,00	12,16	206,72
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 PROYECTO DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NUEVA EDAR 15.002,12</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y REVEGETACIÓN.....</b>				<b>30.362,54</b>
<b>CAPÍTULO 2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>				
VIG.AMB.01	mes Seguimiento ambiental			
	Coordinación y seguimiento ambiental de las obras durante la fase de construcción, incluyendo un mínimo de dos visitas durante los 18 meses que dura la obra.	18,00	1.000,00	18.000,00
VIG.AMB.02	mes Seguimiento arqueológico			
	Coordinación y seguimiento arqueológico durante la fase de desbroce, replanteo y movimientos de tierras.	6,00	1.000,00	6.000,00
VIG.AMB.03	u Informe mensual			
	Redacción del informe con el resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia	18,00	1.200,00	21.600,00
VIG.AMB.04	ud Informe especial			
	Redacción de informe especial en caso de producirse alguna incidencia con repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental.	2,00	1.200,00	2.400,00
VIG.AMB.05	ud Informe final			
	Redacción de informe final en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento	1,00	2.400,00	2.400,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>				<b>50.400,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>				<b>80.762,54</b>

#### APÉNDICE 4. ADENDA AL DOCUMENTO AMBIENTAL





## ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. CONTESTACIÓN A LOS REQUISITOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3. MODIFICACIONES O ACLARACIONES AL DOCUMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>22</b>
3.1. ACLARACIONES AL DISEÑO DEL PROYECTO .....	22
3.1.1. ESCENARIO DE AVERÍA .....	22
3.1.2. DIMENSIONES DE LA CONDUCCIÓN DE VERTIDO .....	23
3.1.3. AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA .....	25
3.1.4. CRONOGRAMA DE OBRAS Y LA COORDINACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA.....	26
3.1.5. AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES .....	26
3.1.6. NO AFECTACIÓN AL MEDIO HÍDRICO.....	29
3.1.7. CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	29
3.1.8. REUTILIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS.....	30
3.1.9. INSTALACIONES DE POLICLORURO DE ALUMINIO .....	30
3.2. ACLARACIONES AL INVENTARIO AMBIENTAL.....	31
3.3. MEDIDAS PROTECTORAS O CORRECTORAS .....	34
3.3.1. MEDIDAS EN RELACIÓN AL DISEÑO DE LA EDAR .....	34
3.3.2. MEDIDAS PARA CONTROL DE LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS Y POLVO .....	34
3.3.3. MEDIDAS DERIVADAS DE CONSIDERACIONES LEGALES EN RELACIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	36
3.3.4. MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS ARRASTRES DE TIERRAS AL LITORAL .....	38
3.3.5. MEDIDAS RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	40
3.3.6. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA EDAR .....	43
3.3.7. MEDIDAS DERIVADAS POR EL CONDICIONADO PROPUESTO POR LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL .....	44
3.3.8. MEDIDAS DERIVADAS EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD PROYECTADA Y EL MARCO LEGAL DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DEL SUELO.....	45
3.3.9. MEDIDAS PARA EVITAR LA PRESENCIA Y EXPANSIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS.....	46
3.3.10. MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	46
3.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	47
3.5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE LOS RIESGOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	51
<b>4. EQUIPO AUTOR DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>53</b>
<b>APÉNDICE 1. IDENTIFICACION DE REQUISITOS BASICOS PARA DISEÑO (A-01-REQ SAN-B)</b> .....	<b>54</b>
<b>APÉNDICE 2. DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE LOS RÉGIMENES DE ALIVIO DEL SISTEMA DE COLECTORES (C-02-REG ALIV COL)</b> .....	<b>55</b>
<b>APÉNDICE 3. DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B)</b> .....	<b>56</b>

ACTIVIDAD :
F.- ESTUDIOS AMBIENTALES

DOCUMENTO:	VERSIÓN
ADENDA AL DOCUMENTO AMBIENTAL	A

REALIZADO POR	SUPERVISADO POR	FECHA
Pablo Vaquero Lorenzo	Oscar F. González Vega	

## 1. OBJETO

El presente documento se elabora como complemento al Documento Ambiental del proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa.

A lo largo de esta adenda se recopila la documentación adicional a proyecto que la Subdirección General de Evaluación Ambiental (SGEA) solicitó en su escrito de fecha 25 de marzo de 2021.

En el apartado 2 se da respuesta puntual a las cuestiones planteadas en el escrito de SGEA.

En el apartado 3 se abordan aquellos aspectos que requieren de cierto desarrollo para dar contestación a lo requerido. En general, se trata de aportar aclaraciones sobre determinados aspectos del proyecto, y asumir y desarrollar las medidas requeridas en el escrito de SGEA.

Finalmente, en los apéndices 1 a 3 se aporta documentación de detalle, elaborada en el marco de desarrollo del proyecto, en relación a las alternativas de vertido, al análisis de los alivios del sistema de colectores y la comprobación del sistema completo de saneamiento.

## 2. CONTESTACIÓN A LOS REQUISITOS

En este apartado se da contestación pormenorizada a las cuestiones planteadas en el escrito remitido por la Subdirección General de Evaluación Ambiental con fecha 25 de marzo de 2021.

### 1. Alternativas a la ubicación del vertido

*Se considera necesario plantear una alternativa a la localización del punto de vertido por las siguientes circunstancias:*

- a. *De acuerdo a la modelización del anejo 8, la hidrodinámica de la ría genera una zona de remanso en las cercanías de la actual localización de vertido de la EDAR de la Isla de Arousa.*
- b. *Además, no se ha tenido en cuenta los lugares frecuentados por bañistas, solo las zonas declaradas de baño.*
- c. *No se ha modelizado el escenario de avería de la EDAR y su impacto sobre los objetivos de calidad, los cultivos de bivalvos y la salud de los bañistas. Dado que la nueva EDAR proyectada tiene un caudal de vertido superior a la EDAR actual, el impacto sobre el punto de vertido, en las situaciones de avería, será mayor que el impacto actual. Deberá incluirse en la comparación de alternativas la modelización en situación de avería de la EDAR.*
- d. *En el anejo 8 sólo se menciona en el llamado escenario 3, las coordenadas de un emisario submarino. No obstante, no hay documentación relativa a ese emisario, (longitud, trazado, dispositivos difusores) ni se justifica la selección del punto de vertido escogido, muy próximo a*

***una zona de bateas de bivalvos. Se deberá incluir en la comparación de alternativas el vertido mediante emisario justificando el diseño y ubicación en función de su idoneidad técnica, ambiental (ausencia de hábitats y especies protegidas, cultivos de bivalvos, y bañistas) y las características hidrodinámicas de la zona.***

Particularizando sobre las observaciones recibidas desde los distintos organismos consultados cabe poner de manifiesto los siguientes aspectos:

#### a) En relación al objeto del proyecto

Dentro del contexto del saneamiento del Concello de A Illa de Arousa, el objeto del proyecto de referencia es la construcción de una nueva EDAR. No es objeto de este proyecto la mejora de los bombeos del sistema ni de los alivios del sistema de colectores. De hecho, esa parte del sistema de saneamiento ha sido estudiada en el “*Proxecto constructivo das obras de mellora do sistema de saneamento no concello de A Illa de Arousa*” promovido por Augas de Galicia, y redactado por la empresa IDOM.

#### b) En relación a la zona de remanso apreciada en la modelización presentada en el Anejo 8.

Sobre esa cuestión cabe precisar que se adjunta como apéndice 3 de esta Adenda el documento DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B). En este documento, miembros del Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria describen la comprobación ambiental del sistema de saneamiento considerando 3 escenarios de cálculo:

- Escenario 1: Funcionamiento del sistema de saneamiento de la Isla de Arousa con caudal máximo de vertido continuo de la EDAR de 65 l/s y situado en la ubicación de descarga de la actual conducción de vertido de la EDAR existente
- Escenario 2: Similar al Escenario 1 salvo que los vertidos del sistema de saneamiento se deben a un funcionamiento con un caudal máximo en el vertido continuo de la EDAR de 85 l/s.
- Escenario 3: Similar al Escenario 2 en cuanto a régimen de caudales, pero con vertido continuo sin desinfección de la nueva EDAR en la posición denominada Alternativa 2 a través de un emisario submarino con tramo difusor

Una de las conclusiones más relevantes de este documento indica que:

*«...Cabe señalar que, de acuerdo a los resultados del modelado numérico, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio. Este hecho confirma que, en consecuencia, su ubicación no sea significativa de acuerdo a que pudiera afectar con su descarga al cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE. En este sentido debe de hacerse hincapié en que, en caso de disponer de un vertido continuo de la nueva EDAR con desinfección, la afección sobre las normativas de calidad en agua y en moluscos está dominada por los alivios introducidos en el sistema.»*

Esta información es relevante si se tiene en cuenta que la zona de remanso que se menciona está vinculada al efecto de estos alivijs y, en ningún caso, al efluente desinfectado que proviene de la modelización del vertido continuo de la nueva EDAR.

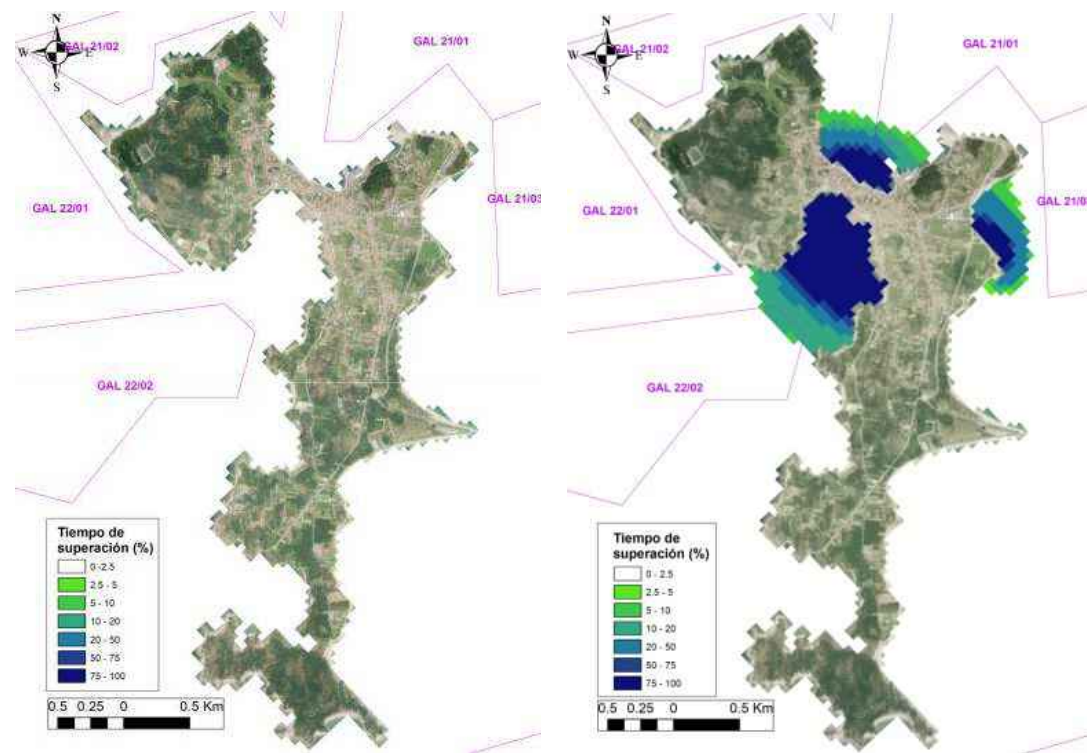


Ilustración 1 Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 2.

Ilustración 2 Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 2.

Es consecuencia, dado que la nueva EDAR vierte un efluente desinfectado, no cabe esperar afección sobre la calidad en agua y en moluscos. Considerando de forma global el sistema de saneamiento del Concello de A Illa de Arousa, serán los alivijs del sistema los más impactantes en este sentido sin que quepa, dentro del presente proyecto, actuar sobre la localización de los mismos<sup>1</sup>. Sin embargo, sí resulta relevante el hecho de haber modelizado ambientalmente el aumento de capacidad de la nueva EDAR (85 l/s vs. 65 l/s) para validar sus efectos sobre el medio receptor y poder escoger la alternativa óptima. Las conclusiones que recoge el estudio son claras en este sentido:

<sup>1</sup> Como se indicó previamente, los alivijs del sistema de saneamiento han sido estudiados en el “Proxecto constructivo das obras de mellora do sistema de saneamento no concello de A Illa de Arousa” promovido por Augas de Galicia.

«La disminución del número de alivijs en el Escenario 2 respecto del Escenario 1 reduce el área afectada en las bateas en un 80%. Por otro lado, el escenario con vertido a través de emisario con efluente sin desinfección presenta peores resultados que los escenarios 1 y 2, aumentando en 23 veces el área de afección en las bateas generada en el Escenario 1 y en 139 veces la generada en el Escenario»

Por tanto, el estudio ambiental integrado analizó la acción combinada de distintas alternativas de ubicación con los escenarios de capacidad de tratamiento planteados de modo coordinado con el “Proxecto constructivo das obras de mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa” promovido por Augas de Galicia. La solución traerá consigo una reducción sustancial del número de alivijs, pero no alterará la ubicación de los mismos porque no resulta viable un cambio de la misma.

c) Sobre la consideración de zonas frecuentadas por bañistas

Se adjunta como apéndice 1 de esta Adenda, el documento **IDENTIFICACION DE REQUISITOS BASICOS PARA DISEÑO (A-01-REQ SAN-B)**. En este documento se establecen los requisitos básicos para el diseño ambiental del sistema de saneamiento, con la finalidad de verificar que los puntos de vertidos al medio receptor de agua no afectan la calidad de las dos actividades principales que se desarrollan en este medio, que son:

- o Los cultivos de mejillón en batea existentes en la zona
- o Los polígonos de marisqueo
- o Las zonas de baño definidas en la isla.

Este documento incorpora una propuesta de calidad de agua del efluente ratificada por el organismo de cuenca (Augas de Galicia) en su escrito **OBJECTIVOS DE VERTIDO DA NOVA EDAR DA ILLA DE AROUSA (PONTEVEDRA)**, recibido el 21/12/2020. Estas son:

Parámetro	Dato de diseño adoptado	
	Concentración	% de reducción
DQO (mg/L)	125	> 75 %
DBO5 (mg/L)	25	> 70-90 %
MES (mg/L)	35	> 90 %
NTK (mg/L)	15	> 70-80 %
PT (mg/L)	2	> 80 %
Enterococos intestinais	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)	100	

Tabla 1. Propuesta de calidad del efluente.

El cumplimiento de estas garantías por parte del efluente vertido en continuo por la nueva EDAR permite garantizar la no afección sobre las zonas frecuentadas por bañistas en tanto que, tal y como se señaló anteriormente:

«[...] en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio que no afecta a las actividades descritas.»

Esta afirmación se ve ratificada con la información gráfica aportada en el apéndice 3 DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B).

d) Sobre la modelización de los escenarios de avería y su impacto en los objetivos de calidad

En relación a un escenario de avería de la EDAR cabe destacar que la planta es capaz de tratar todo el caudal que le llega desde la estación de bombeo, por lo que un mal funcionamiento únicamente podría ser causado por un fallo en el suministro eléctrico. A este respecto, se proyecta la instalación de un grupo electrógeno de emergencia. En los apartados 3.1 y 3.3.1 de esta Adenda al Documento Ambiental se presenta información más detallada en relación a este aspecto. En cualquier caso, la situación siempre mejoraría sustancialmente respecto a la actual porque, a la disposición del suministro adicional comentado anteriormente, el conocimiento del medio adquirido en el estudio ambiental permitiría, ante un imprevisible escenario de avería, gestionar la situación de un modo óptimo desde el punto de vista medioambiental.

e) Sobre la idoneidad de confiar las labores de desinfección a la acción de un emisario submarino, sus características y su consideración como opción de vertido en la alternativa 1 de ubicación.

Para aclarar las dudas surgidas sobre este asunto, se aporta el documento DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B). En la página 25 de este documento, y a modo introductorio de los criterios de estudio de una solución basada en la acción de un emisario submarino, se dice lo siguiente:

«En este escenario se plantea el vertido continuo de la EDAR en la ubicación denominada Alternativa-2, comentada anteriormente, mediante un emisario submarino con tramo difusor. Cabe señalar que en el vertido en la Alternativa 2 no se ha considerado el análisis del vertido desinfectado como en el Escenario 1 y 2 en la Alternativa 1, puesto que ya se demostró en los escenarios anteriores que el vertido continuo desinfectado no generaba afección sobre el medio. **Además, debe tenerse en cuenta que la construcción de un emisario submarino en las cercanías de la Alternativa 1 presenta una elevada dificultad de ejecución por su cercanía con las áreas de bateas, por lo que no se ha considerado el análisis de dicho escenario.** En consecuencia, el vertido continuo de la nueva EDAR se plantea mediante tramo difusor y la ubicación del mismo se localiza en una zona con una profundidad de 15 m.»

Es decir, la posibilidad de confiar esta labor al efecto de un emisario submarino quedó totalmente descartada al estudiar la alternativa 3, en tanto que el uso de un emisario submarino con tramo difusor para la descarga del vertido continuo de la EDAR empeora los resultados ambientales respecto de los criterios recogidos en la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE porque, aunque cuente con una dilución física (dilución inicial) mucho mayor que la conducción de vertido

considerada, la no desinfección del efluente presenta una mayor importancia, en este caso sobre los efectos nocivos del mismo, que la ganancia por dilución inicial vertido.



Ilustración 3. Localización de las ubicaciones del vertido continuo de la EDAR en los escenarios 1 y 2 (Alternativa 1) y en el escenario 3 (Alternativa 2), así como de los aliviaderos del sistema de saneamiento (Rubia, Cantillo, Praza do Regueiro y Concello).



Ilustración 4. Localización de las bateas (áreas naranjas) y de los puntos de control de bateas (círculos).

Como se puede observar en la imagen anterior, cualquier emisario que partiese de las inmediaciones de la alternativa 1 de ubicación, descargaría el vertido directamente sobre la zona de influencia de los polígonos GAL 22/01 y 22/02, circunstancia que sería muy perjudicial para la calidad de las aguas en ambos.

Por otra parte, y en respuesta a las cuestiones planteadas sobre el diseño del tramo difusor, cabe decir que:

«El tramo difusor se ha optimizado mediante el cálculo de su dilución inicial con las Formulas de Roberts año 2004-2006 (Tian et al., 2004a; Tian et al., 2004b; Daviero et al., 2006; Tian et al., 2006) **para que cumpla con un valor de dilución inicial de 100** con el caudal máximo de 85 l/s en la situación más desfavorable, es decir, en ausencia de corrientes marinas que favorezcan la mezcla y dispersión del efluente.

**Siguiendo estas premisas, se ha obtenido un tramo difusor formado por 3 elevadores con dos bocas cada uno de ellos de 8 cm de diámetro interior situadas en forma de T. La elevación de las bocas sobre el fondo es de**

*1.5m, estando separados cada elevador una distancia de 5m. A su vez, las bocas de salida son paralelas a las líneas batimétricas.»*

En resumen, cabe aclarar que la solución proyectada utiliza la infraestructura existente a modo de conducción del vertido al mar, pero, en ningún caso, teniendo en cuenta los efectos de dilución, transporte o desaparición bacteriana que pudiera aportar un emisario dado que esta canalización no está planteada a tales efectos. Es decir, se exige a la nueva EDAR capacidad para desinfectar el efluente hasta condiciones compatibles con los requisitos recogidos en la normativa de aguas de baño y de producción de moluscos. En base a estas consideraciones, la opción óptima desde un punto de vista ambiental pasa por aprovechar la infraestructura existente, que se ha verificado que está en buen estado, para verter el efluente previamente desinfectado en la EDAR.

## 2. Datos sobre la situación actual y descripción de las actuaciones

### a. Descripción de las instalaciones de saneamiento existentes y análisis de impactos de vertidos (incluyendo alivijs) sobre las masas de agua.

- *La documentación remitida no permite conocer la situación actual cualitativa y cuantitativamente respecto a los vertidos y alivijs que se realizan en las masas de agua, es decir, los caudales, carga contaminante y parámetros físicos, químicos y bacteriológicos que actualmente se vierte en cada uno de los puntos de vertido y alivijs de A Illa de Arousa. Se desconocen las condiciones de alivio que se han empleado en la modelización. Para analizar la situación de la calidad de las aguas de la ría y determinar la mejor opción de saneamiento y depuración se debe considerar el impacto de las presiones actualmente existentes, es decir, el vertido de la EDAR actual y los alivijs existentes y en particular de los bombeos denominado Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro, Concello, Camboa, y Cabodeiro, que no han sido cuantificados. Se incluirá documentación y cartografía. Se analizará la repercusión de los diferentes puntos de vertido sobre el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos (baños, moluscos, etc).*
- *Caudales de diseño: según el documento los caudales de diseño futuros se han estimado a partir de la metodología de cálculo propuesta por las ITOHG de Augas de Galicia (por lo que se emplea su nomenclatura) y partiendo de los datos reales de la explotación de la EDAR existente en tiempo actual. Se le solicita que aporte documentación explicativa respecto a los datos de partida integrando los datos actuales sobre los caudales vertidos a través de la EDAR y vertidos en otros puntos sin tratamiento, que, teóricamente, tras la ejecución del “Proxecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concellode A Illa de Arousa”, deberán ser conducidos y tratados en la nueva EDAR.*
- *Actuaciones en los bombeos de Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro, Concello, Camboa, y Cabodeiro. Medida preventivas y correctoras propuestas. Considerando el impacto de los alivijs sobre la calidad de las masas de agua se deberá realizar una descripción*

*detallada de las actuaciones previstas partiendo de la problemática actual detectada, y la reducción de caudales y carga contaminante prevista.*

- *En relación al bombeo de Concello, en el apartado 4.2.1, se dice que servirá para mejorar el sistema de desbaste, así como el sistema de alivio, introducción del apartado 4. Sin embargo, en el punto 1.3.1 del documento ambiental, haciendo referencia al bombeo del Concello, se destaca como uno de los principales problemas del bombeo el no contar con sistema de alivio. Por tanto, se debe aclarar si ese sistema de alivio previsto es la referida “nueva tubería DN 400 que conectará directamente con el emisario de la red de pluviales que descarga bajo el Muelle de Pau”. De otra parte, en el apartado 4 del documento ambiental, se menciona que la mejora del sistema de bombeo y alivio se llevará a cabo de resultar viable técnicamente tras la comprobación geométrica y estructural de detalle de la instalación existente. Al tratarse de una alternativa seleccionada se entiende que ha de ser técnicamente viable, por lo que se requiere una aclaración respecto a estas cuestiones y descripción de sus características (longitud, profundidad de la zanja, etc.)*
- b. *Prolongación del actual emisario terrestre que desemboca en la conducción submarina de vertido al mar en Punta de Testos. Se recoge que la prolongación del emisario se materializará mediante una tubería de PVC de 285 metros de longitud. Pero, ni en el documento ambiental, ni en el anejo de alternativas se hace mención a la longitud del emisario (parte terrestre) y la conducción submarina de vertido al mar existente. Por lo que se solicita aporte las dimensiones de estos elementos.*
- c. *Acometida eléctrica. Se indica en la planimetría que la línea eléctrica actual, así como la prolongación prevista de 515 metros, es subterránea. Se deduce de la propia cartografía que la línea eléctrica existente, así como la prevista, discurre por una zanja alineada con la carretera que conecta el Instituto Galego de Formación en Acuicultura con el núcleo urbano. No obstante, no se hace referencia a las actuaciones a realizar, ni las dimensiones de la zanja, etc. Por lo que se solicita aporte documentación al respecto.*
- d. *Cronograma de obras y coordinación de la puesta en marcha con el cese de la EDAR existente: se detallará la planificación prevista, ya que la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia señala la conveniencia, en la medida de lo técnicamente posible, de mantener en servicio la EDAR actual hasta que esté plenamente operativa la proyectada, con el objeto de evitar al máximo posible una situación prolongada de vertidos contaminantes sin tratamiento al medio marino (ya que alberga numerosos valores ambientales y económicos).*
- e. *Existencia y gestión de aguas sanitarias durante la fase de explotación.*

- **Gestión de aguas pluviales y de limpieza en la planta de tratamiento, medidas preventivas y correctoras, así como de seguimiento y control.**
- **Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de los emisarios**
- **Posibles alivios o vertidos accidentales o programados sin depurar procedentes de la EDAR o en los bombeos, valoración de su impacto en las zonas de baño, medidas protectoras y de seguimiento e control, en los términos referidos en el informe.**
- **La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia solicita más información sobre los siguientes aspectos, entre otros:**
- **Medidas de seguridad y de control de la dispersión de partículas y polvo, así como del ruido en relación a posibles voladuras durante la fase de construcción.**

A continuación, se responde de modo pormenorizado a cada una de las cuestiones planteadas, siguiendo el orden fijado en los distintos epígrafes

a) Sobre las cuestiones relativas a la descripción de las instalaciones existentes, datos de alivios y actuaciones a realizar.

En primer lugar, y como aclaración general sobre el contenido de este apartado, cabe mencionar que dentro del contexto del saneamiento del Concello de A Illa de Arousa, el objeto del proyecto de referencia es la construcción de una nueva EDAR. Es decir, no es objeto de este proyecto la mejora de los bombeos del sistema ni de los alivios del sistema de colectores. De hecho, esa parte del sistema de saneamiento ha sido estudiada en el "Proxecto constructivo das obras de mellorado sistema de saneamento no concello de A Illa de Arousa" promovido por Augas de Galicia, y redactado por la empresa IDOM.

No obstante, esta información ha sido tenida en cuenta como documentación de partida en el desarrollo del proyecto de la nueva EDAR de A Illa de Arousa promovido por Acuaes. A este respecto, se adjunta como apéndice 2 de esta Adenda, el documento DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE LOS RÉGIMENES DE ALIVIO DEL SISTEMA DE COLECTORES (C-02-REG ALIV COL). En él se recoge y se analiza la información básica de los regímenes de alivio del sistema de colectores de A Illa de Arousa tras la actuación sobre los mismos planificada dentro del citado proyecto de Aguas de Galicia. Es en este documento donde se estudian los regímenes de alivio del sistema de saneamiento y el efecto de los distintos escenarios de vertidos.

Como ya se ha comentado, el objeto del proyecto de referencia es la construcción de una nueva EDAR. No es objeto de este proyecto la mejora de los bombeos denominados Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro, Concello, Camboa, y Cabodeiro, ni de los alivios del sistema de colectores.

En cualquier caso, se adjuntan como apéndices 1, 2 y 3 de la presente Adenda al Documento Ambiental los siguientes documentos relacionados con la información solicitada:

- IDENTIFICACION DE REQUISITOS BASICOS PARA DISEÑO (A-01-REQ SAN-B)
- DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE LOS RÉGIMENES DE ALIVIO DEL SISTEMA DE COLECTORES (C-02-REG ALIV COL)
- DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B)

En ellos se identifica y analiza el sistema de bombeos y alivios, determinando las presiones existentes, y estudiando la repercusión sobre el punto de vertido y los objetivos de calidad establecidos. Así mismo, se explica el diseño ambiental del sistema en base a toda esa información.

En la actualidad el bombeo do Concello dispone de un sistema de alivio por medio de tubería de PVC de 400 mm que descarga en el muelle de Pau mediante la entrada en carga de la tubería de saneamiento de entrada general.

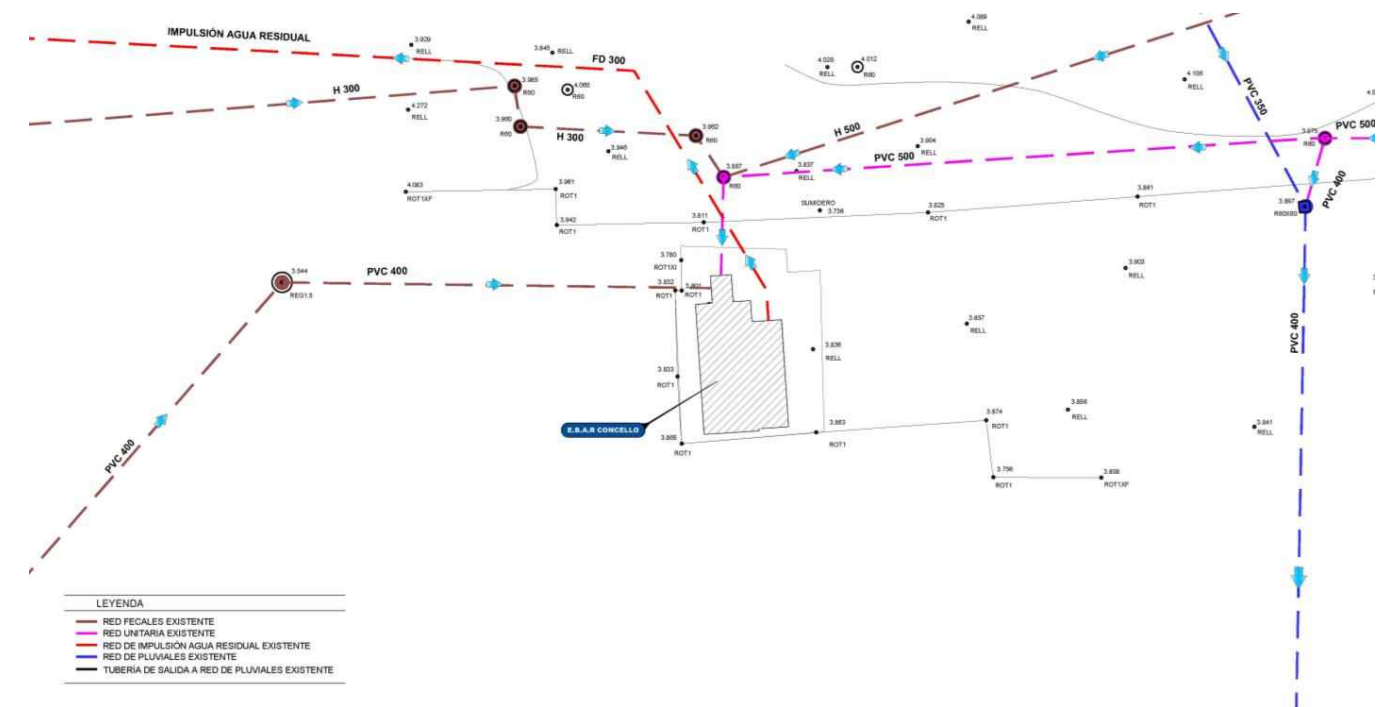


Ilustración 5. Bombeo do Concello.

En lo referente a las actuaciones en este Bombeo do Concello, que es el único cuya remodelación que está incluida en el alcance de este proyecto, éstas se limitan a las siguientes modificaciones:

- Incorporación de una bomba de pequeño caudal que permita una mejor gestión de los caudales mínimos que se dan, fundamentalmente, durante el periodo nocturno de tiempo seco.

- o Implementación de un sistema de trituración que facilite el mejor funcionamiento del sistema de bombeo al colaborar en la eliminación de los problemas de atascamiento que generan los sólidos presentes en las aguas residuales.

Es decir, el sistema de alivio seguirá siendo el que existe actualmente sin que este hecho tenga impacto alguno sobre la alternativa elegida, en tanto que esta configuración resulta común para todas ellas.

b) Sobre las dimensiones de la actuación en la conducción de vertido actual.

En el apartado 3.1 de la presente Adenda al Documento ambiental se aporta la siguiente documentación:

- o Descripción de las obras exteriores relativas a este servicio.
- o Documentación gráfica de los trabajos a ejecutar.

c) Sobre la información relativa a la ampliación de la línea eléctrica.

En el apartado 3.1 de la presente Adenda al Documento ambiental se aporta la siguiente documentación:

- o Descripción de las obras exteriores relativas a este servicio.
- o Documentación gráfica de los trabajos a ejecutar.

d) Sobre el cronograma de obras y la coordinación de la puesta en marcha.

Cabe señalar que, debido a que la nueva instalación se ubica en terrenos distintos a los de la actual EDAR y al diseño previsto para la prolongación de la tubería de impulsión, se podrá mantener en servicio la EDAR actual hasta que esté plenamente operativa la EDAR proyectada.

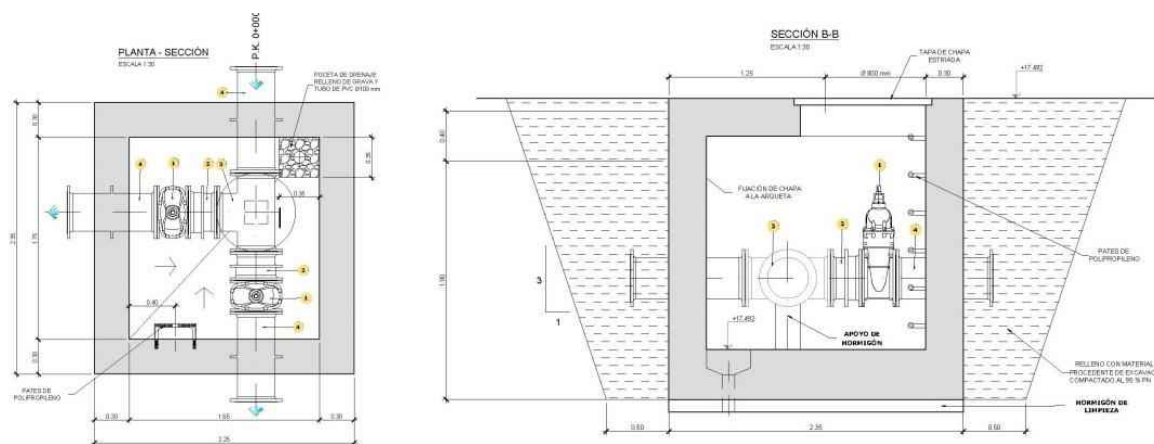


Ilustración 6. Esquema de la arqueta de derivación que permitirá gestionar el caudal enviado a cada una de las EDAR.

De hecho, esta configuración facilitará la puesta en marcha de la nueva instalación, en tanto que se le podrá suministrar caudal a demanda para la puesta en marcha y arranque de los sucesivos procesos de tratamiento.

En el apartado 3.1 de esta Adenda al Documento ambiental se amplía esta información.

e) Sobre los aspectos requeridos por la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia

En el apartado 3.1.5 de esta Adenda al Documento ambiental se realizan aclaraciones en relación a la existencia y gestión de aguas sanitarias durante la fase de explotación.

Se acepta la necesidad de contar con las medidas de gestión indicadas en estos apartados. Dado que se trata de aspectos relativos a la gestión de la explotación de la instalación, y que deberán de ser desarrolladas por el futuro operador de la planta, en el apartado 3.3.10 de esta Adenda al Documento ambiental, se recoge la necesidad de que el Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR recoja este requisito.

### 3. Medio natural y paisaje

a. **La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia indica la necesidad de incorporar en el apartado de áreas protegidas por instrumentos internacionales el espacio protegido "Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia" al estar catalogado como Área Marina Protegida OSPAR. También señala que, además del empleo de especies autóctonas en la restauración ambiental, se deberán adoptar las medidas oportunas para evitar que el proyecto favorezca la presencia y expansión de especies alóctonas.**

b. **Aguas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia considera necesaria las siguientes consideraciones técnicas para garantizar la no afectación al medio hídrico:**

- **En la fase de proyecto, siguiendo el criterio del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, se deberán implementar en la urbanización exterior, en la medida de lo posible, técnicas de drenaje urbano sostenible que garanticen el retorno del agua pluvial al medio receptor y que el eventual aumento de las escorrentías respecto del valor correspondiente a la situación preexistente pueda ser compensado.**
- **Por otro lado, para todos los elementos sin estanqueidad garantizada de la EDAR que sean susceptibles de entrar en contacto con sustancias potencialmente contaminantes (pozos, arquetas, soleras, decantadores, etc.), se deberá proyectar un sistema de impermeabilización resistente a las agresiones químicas, garantizándose su correcto funcionamiento durante toda la vida útil de la instalación, previendo acciones de conservación y mantenimiento.**



- **En la fase de construcción se deberán propugnar medidas preventivas para evitar que, especialmente en días de lluvia, los posibles arrastres de tierras puedan ser incorporados al medio natural, ya sea directamente o a través de las redes de drenaje existentes.**
- c. **Según señala el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia de acuerdo con el Catálogo de los paisajes de Galicia, aprobado por el Decreto 119/2016, de 28 de julio, el lugar en el que se proyecta la actuación se localiza en la gran área paisajística de Rías Baixas, en la comarca paisajística de Umia-O Salnés, en la unidad de paisaje 06-03-320 “Illa de Arousa e arquipélago de Rúa e os Guidoiros”.**
  - **Este organismo prevé que la nueva EDAR provoque una incidencia en el paisaje, por lo que considera recomendable la consulta de la Guía de colores y materiales de Galicia, desarrollada para cada área paisajística en la página web de la Xunta de Galicia**
  - **Cualquier plantación que se efectúe para recuperar la cobertura vegetal debe realizarse con especies arbóreas, arbustivas o herbáceas propias del lugar, disponiéndolas de un modo semejante al actual.**
  - **En el frente de la EDAR que linda con la carretera deben plantarse especies arbóreas y/o arbustivas autóctonas que sirvan como barrera visual o apantallamiento, dada la entidad de la actuación.**

A continuación, se responde a cada una de las cuestiones planteadas:

- a) Sobre el requerimiento de la Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático

Se acepta el condicionante, que se ha desarrollado en los apartados 3.2 y 3.3.9 de esta Adenda al Documento ambiental.

- b) Sobre los requerimientos de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia

En lo referente a la gestión de las aguas de lluvia, cabe mencionar que dentro del diseño de la urbanización de la parcela de la nueva EDAR se ha primado la incorporación de zonas verdes que permiten la infiltración al terreno de las aguas de lluvia y su eventual retorno al medio receptor. En cualquier caso, no es previsible un incremento de los niveles de escorrentía superficial en la medida en que todas las aguas pluviales son captadas, bien para su retorno al terreno o bien para su tratamiento dentro de la propia EDAR.

Sobre la estanquidad de las infraestructuras cabe mencionar que se ha primado la ejecución in situ de todas ellas, descartando el uso de elementos de fábrica que pudieran penalizar su estanquidad. En este sentido, se ha prestado especial atención a la disposición de juntas de

estanquidad durante la ejecución del proceso constructivo. Además, se ha prescrito el uso de hormigón sulforresistente en las zonas sometidas a este tipo de ataques, mientras que los cubetos de reactivos estarán conveniente protegidos y fabricados con los materiales requeridos por el elemento a almacenar. En cualquier caso, la validación de estas instalaciones, y su autorización de puesta en servicio, vendrá dada por la Consellería de Industria a través de la autorización para el almacenamiento de productos químicos (APQ).

En el apartado 3.1. de esta Adenda al Documento ambiental se desarrollan algunos de estos aspectos, y en el apartado 3.3.4 se proponen medidas preventivas para evitar arrastres de tierras.

- c) Sobre las observaciones del Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia

En el apartado 3.3.6 de esta Adenda al Documento Ambiental se desarrolla la información referente a la integración paisajística, y en el apartado 3.3.5 la información referente a la restauración ambiental.

#### **4. Calidad de las masas de agua. Punto de vertido. Salud Pública.**

- a. **Se debe muestrear y analizar la calidad bacteriológica (*E.coli* y *Enterococos intestinales*) de los lugares frecuentados por bañistas en la zona de vertido: Playa de Comboa, Grandía, del Mallón, Espineiro, Área da Secada (código 422), Playa Lavanqueira (código 428), y modelizar el impacto del vertido de las diferentes alternativas. La documentación sólo analiza el impacto sobre las zonas de baño declaradas.**

- b. **En el anejo 8 del documento ambiental, “Estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios”, se muestran los resultados obtenidos para la evolución del vertido en la ría de Arousa, habiendo realizado la modelización a partir de los datos de corrientes hidrodinámicas promedio para el año 2008, además de una simulación hidrodinámica media (marea media y caudal medio del río Ulla) combinada con dos situaciones promedio de las direcciones del viento más comunes, noreste y suroeste. Las conclusiones del estudio son: que las corrientes se distribuyen en una marcada dirección suroeste-noreste, que la velocidad promedio en superficie y fondo en las cercanías del vertido de la EDAR de A Illa de Arousa presenta valores en entre 0,11 y 0,05 m/s, respectivamente. Por último, se destaca que en el entorno de la ensenada que se forma en la Isla de Arousa, en las cercanías de la conducción submarina de vertido de la EDAR, se forma una zona de remanso de las corrientes, factor que dificulta el transporte y dispersión de vertidos que puedan realizarse en dicha área.**

**Por lo tanto, tal y como se señala en el apartado 1 de este documento, se deberán plantear alternativas a la ubicación propuesta de vertido, modelizar los diferentes escenarios previsibles, incluyendo la avería de la EDAR, evaluar el impacto sobre los objetivos de calidad**

**establecidos, así como sobre otros usos que se dan en la zona (acuicultura, baño) y detallar las soluciones técnicas que se van a implantar para favorecer la dispersión del vertido.**

- c. **Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia incluye prescripciones que se tendrán en cuenta a la hora de llevar a cabo la actuación respecto a las masas de agua en el entorno y el impacto ambiental del proyecto sobre la calidad de las aguas.**

**Este organismo también recuerda que respecto a las autorizaciones se deberá acreditar: que cualquier actuación en el Dominio Público Hidráulico o en sus zonas de protección precisará autorización administrativa del organismo de cuenca, independiente de otras que tengan que ser otorgadas por otros organismos de la Administración y en tal caso, les serán de aplicación la normativa y legislación de aguas y Reglamento de Dominio Público Hidráulico; que se disponga de la correspondiente concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre o, en su defecto, tramitar el correspondiente expediente conforme al establecido en la Ley de Costas y el Reglamento General de Costas; y que en todo caso, el vertido debe contar con la preceptiva autorización del órgano de cuenca, en la cual se fijarán los parámetros exigibles al vertido en cuanto a caudal y los valor.**

A continuación, se responde a cada una de las cuestiones planteadas:

- a) Sobre la necesidad de muestrear la calidad bacteriológica (*E.coli* y Enterococos intestinales) de los lugares frecuentados por bañistas en la zona de vertido

El apéndice 3 de la presente Adenda al Documento ambiental incorpora el documento DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B). En ese documento se modeliza el impacto del vertido sobre las diferentes alternativas valoradas. El análisis se realiza mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de las rías gallegas y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos, más restrictivas que la normativa de zonas de baño.

Los resultados obtenidos para la solución técnica elegida permiten asumir la no afección sobre los puntos de control. En cambio, este análisis refleja la gran afección que se produciría con una alternativa de emisario submarino con tramo difusor, por lo que esa solución fue desechada.

En el apartado 3.2 de esta Adenda al Documento ambiental, en base a la información aportada por este estudio, se presenta un mapa con la ubicación de los lugares frecuentados por bañistas en la zona de vertido: Playa de Comboa, Grandía, del Mallón, Espineiro, Área da Secada (código 422), Playa Lavanqueira (código 428), pudiendo observar la poca o nula probabilidad de afección a esas zonas.

Dado que el análisis del impacto sobre las zonas de baño se evidencia en este documento, no se considera necesario abordar los muestreos solicitados por Salud Pública, ya que únicamente

aportarán una información puntual sobre una situación que no tiene relación con el proyecto a ejecutar. En cualquier caso, y tal y como se ha explicado anteriormente, el mayor caudal tratado por la nueva EDAR y la consiguiente disminución del número de alivios, únicamente pueden aportar una mejora sobre la situación actual que se ve ratificada por los estudios aportados.

- b) Sobre la zona de remanso apreciada en la modelización presentada en el Anejo 8.

Esta cuestión se ha respondido en el apartado 2.1a)

- c) Sobre las observaciones de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.

En el apartado 3.3.3 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

## 5. Vertidos, residuos y emisiones

- a. **Condiciones de alivio: Augas de Galicia señala que efecto sobre el medio receptor de los alivios es cualitativamente mucho más relevante que el del vertido de la EDAR, considerando su carga contaminante, pero no está cuantificado el caudal anual de vertido relativo a los alivios ni su duración en términos anuales, en términos anuales. Se desconoce las condiciones de alivio simuladas dentro del Proxecto de mellora do sistema de saneamiento no Concello de A Illa de Arousa, al que hace alusión el documento ambiental. Por lo que se solicita que se aporte dicho estudio y detalle las citadas condiciones simuladas. Además, este organismo, señala que no se recoge una propuesta de medidas para reducir o evitar dichos alivios. Por lo tanto, se describirán dichas medidas.**
- b. **La Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia indica que se deberá tener en cuenta la inclusión de la actividad proyectada dentro de las potencialmente contaminadoras del suelo según la legislación vigente, con las obligaciones que ello implica. Este organismo, con objeto de minimizar el impacto de la huella de carbono de la EDAR, además de la ya contemplada instalación de placas solares en el edificio de control, recomienda también tener en cuenta otros criterios de eficiencia energética en el esquema de funcionamiento de la misma.**

A continuación, se responde a cada una de las cuestiones planteadas:

- a) Sobre la referencia de Augas de Galicia a las condiciones de alivio.

Esta información se responde en el apartado 2.2a), y en el apéndice 2, DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE LOS RÉGIMENES DE ALIVIO DEL SISTEMA DE COLECTORES (C-02-REG ALIV COL).

- b) Sobre las observaciones de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia Dirección General de Calidad Ambiental, Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia al respecto de la actividad potencialmente contaminadora del suelo.

En el apartado 3.3.8 de esta Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada en relación a actividad potencialmente contaminadora del suelo.

En el apartado 3.1 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada en relación a criterios de eficiencia energética utilizados.

## 6. Salud pública

**La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia requiere que se tengan en cuenta las siguientes prescripciones:**

- a. **Para la reutilización de aguas depuradas habrá que atenerse a lo establecido en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas y en la guía de aplicación de este, de manera que las medidas de gestión y utilización de las mismas no supongan un peligro para la salud de las personas.**
- b. **Respecto a la utilización en las instalaciones de policloruro de aluminio, a pesar de no estar incluida en los Anexos del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, deberán cumplirse las prescripciones técnicas establecidas en la normativa de aplicación, incluyendo las especificaciones establecidas en las fichas de datos de seguridad referentes a la manipulación, almacenamiento, protección, eliminación, etc., de manera que se eviten afecciones al medio ambiente que puedan derivar en afecciones a la población.**
- c. **Disponibilidad de un sistema integrado de control de vectores y plagas.**
- d. **Medidas de seguimiento y control de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella.**
- e. **Plan de emergencia en relación con la EDAR en el que se establezcan procedimientos específicos ante contingencias como, lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios, etc. Establecimiento de Protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.**

A continuación, se responde a cada una de las cuestiones planteadas:

- a) Sobre las condiciones de reutilización de aguas.

En el apartado 3.1 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

- b) Respecto a la utilización de policloruro de aluminio.

En el apartado 3.1 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

- c) Sobre la disponibilidad de un sistema integrado de control de vectores y plagas.

Se acepta la necesidad de contar con un sistema integrado de control de vectores y plagas. Dado que se trata de un aspecto relativo a la gestión de la explotación de la instalación, deberá de ser desarrollado por el futuro operador de la planta. No obstante, se recoge en el apartado 3.3.10 de la Adenda al Documento ambiental, la necesidad de elaborar este sistema de control.

- d) Sobre las medidas de seguimiento y control de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella.

En el apartado 3.3.10 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

- e) Sobre la redacción del Plan de Emergencia.

Se acepta la necesidad de contar con un Plan de emergencia para la EDAR. Dado que se trata de un aspecto relativo a la gestión de la explotación de la instalación, deberá de ser desarrollado por el futuro operador de la planta. No obstante, se recoge en el apartado 3.3.10 de la Adenda al Documento ambiental, la necesidad de elaborar ese Plan de emergencia y los protocolos de actuación relacionados.

## 7. Patrimonio cultural

**La Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad de la Xunta de Galicia solicita en relación con el proyecto:**

- a. **Que en caso de que finalmente el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de patrimonio cultural de Galicia, deben de contar con autorización de la Consellería de Cultura.**
- b. **Que, con anterioridad al inicio de la obra, el promotor presentará para su autorización por la Dirección General de Patrimonio Cultural un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la LPCG y en el Decreto 199/1997, do 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales.**

- c. *En caso de realizarse un replanteo de las obras, el promotor deberá enviar un informe firmado por la persona encargada del control arqueológico de la obra, en el que se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las mismas y la posible modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo, o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria.*
- d. *Al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales relacionados en el catálogo de bienes patrimoniales inventariados.*

Se asumen todos los condicionantes indicados por la DG de Patrimonio Cultural, y así se recoge en el apartado 3.3.7 de esta Adenda al Documento ambiental.

#### **8. Vigilancia ambiental**

- a. *El programa de vigilancia ambiental que se ha remitido es insuficiente por su carácter genérico (es aplicable a cualquier EDAR). No se ha diseñado en función de las características particulares del proyecto remitido (por ejemplo, viviendas y edificios más cercanos, vertido próximo a cultivos de bivalvos, etc) que son las que permiten diseñar los puntos de control, periodicidad del muestreo, etc. Se recuerda al promotor que el programa de vigilancia ambiental forma parte del procedimiento de evaluación ambiental, por lo que deberá definir los parámetros, ubicación, frecuencia, umbrales y medidas correctoras a tomar en caso de incumplimiento y en función de la ubicación y el proyecto específico.*

*La Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia y la Dirección General de Desarrollo Pesquero de la Consellería del Mar de la Xunta de Galicia y Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia se pronuncian en términos similares solicitando establecer un control exhaustivo de la calidad de las aguas en el medio receptor. Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia solicita que se detallen las medidas de vigilancia ambiental que garanticen el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras incluidas en el documento ambiental y que sigan una serie de recomendaciones respecto a los controles a realizar: adicionalmente realiza una propuesta de control del medio receptor del vertido de la EDAR con 7 puntos de muestreo, periodicidad semestral y un listado de parámetros a analizar.*

En el apartado 3.4 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

#### **9. Riesgos**

*Se deberá incorporar al apartado de riesgos el análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos derivados del cambio climático.*

En el apartado 3.5 de la Adenda al Documento ambiental se aporta la información solicitada.

## **3. MODIFICACIONES O ACLARACIONES AL DOCUMENTO AMBIENTAL**

En el presente apartado se van a incluir las modificaciones o aclaraciones al Documento ambiental presentado que se ha visto necesario realizar tras analizar el escrito de la Subdirección General de Evaluación Ambiental.

### **3.1. ACLARACIONES AL DISEÑO DEL PROYECTO**

A continuación, se aporta información en relación a aquellas cuestiones relacionadas con el diseño de la solución desarrollada en el proyecto.

#### **3.1.1. ESCENARIO DE AVERÍA**

En relación al escenario de avería, se aclara que la EDAR proyectada es capaz de tratar todo el caudal bombeado desde el bombeo de Concello (306 m<sup>3</sup>/h), que se corresponde a un evento pluvial.

En el caso de fallo de suministro de energía eléctrica a la planta, la instalación contará con un generador de emergencia de 200 KVA con conexión automática a los equipos considerados esenciales en el cuadro de motores.

El diseño de la EDAR está concebido con todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por una sola línea, caso de ser una etapa con líneas dobladas.

Prácticamente todas las etapas del tratamiento se encuentran duplicadas como es el desbaste, tamizado, desarenado-desengrasado y tratamiento biológico. En el caso del desbaste y tamizado la línea duplicada es capaz de tratar el caudal máximo de entrada a la EDAR.

Se dispone de gran capacidad de reserva en equipos cuyo funcionamiento sea indispensable, de manera que pueda procederse a su mantenimiento preventivo o correctivo sin alterar significativamente el funcionamiento normal de la línea. En particular, todos los equipos de bombeo de la planta, así como el sistema de aireación (soplantes) y los equipos de deshidratación de fangos se proyectan con reserva activa.

En cualquier caso, un eventual escenario de avería en la EDAR, que implicaría un vertido difuso a través de las distintas estaciones de bombeo, sí está modelizado en el documento DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B). El Plan de Emergencias recogerá un protocolo para que, ante una situación tan extraordinaria, se corte el bombeo de agua residual a la EDAR para primar un alivio difuso a través de los bombeos frente a uno puntual por la conducción de vertido al mar.

### 3.1.2. DIMENSIONES DE LA CONDUCCIÓN DE VERTIDO

En relación a las dimensiones de la actuación en la conducción de vertido actual conviene destacar los siguientes aspectos:

- Para el vertido del agua tratada en la EDAR en la alternativa elegida se plantea aprovechar el actual emisario terrestre de la EDAR existente, así como la conducción submarina de vertido actual, dado que se ha observado con el reconocimiento con buzos que se encuentra en buen estado.
- La conducción de vertido desde la EDAR actual está formada por un tramo terrestre de 230 m. de longitud en PVC 400 mm. y 97 m. de tramo submarino en PEAD de 400 mm., con cota de salida de la conducción a -3,0 m. La conducción no dispone de difusores.

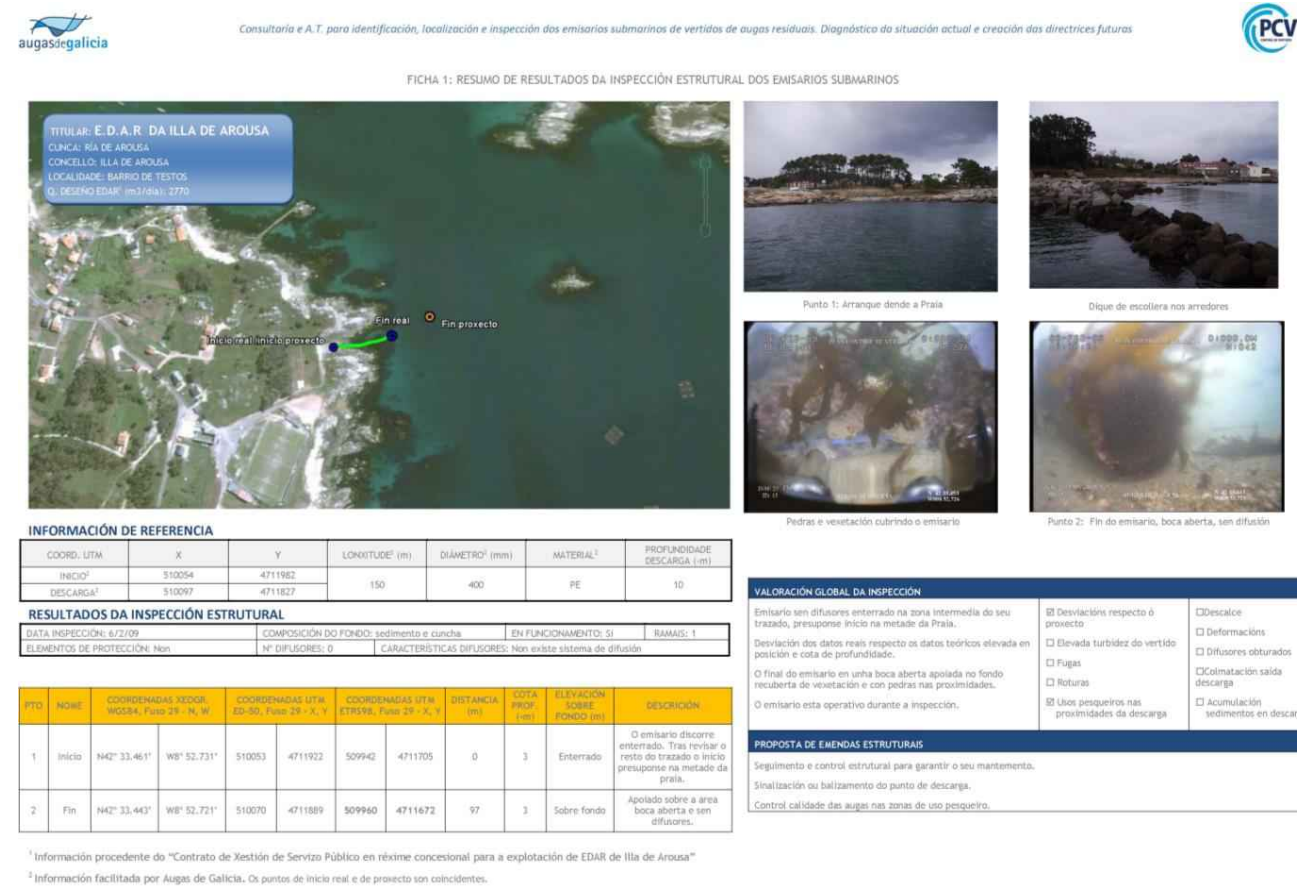


Ilustración 7. Emisario vertido EDAR da Illa de Arousa actual

- Se proyecta la construcción de un nuevo tramo de conducción terrestre desde la salida de la nueva EDAR hasta la actual conducción de 177 m. de longitud y 400 mm. de diámetro, en PVC.

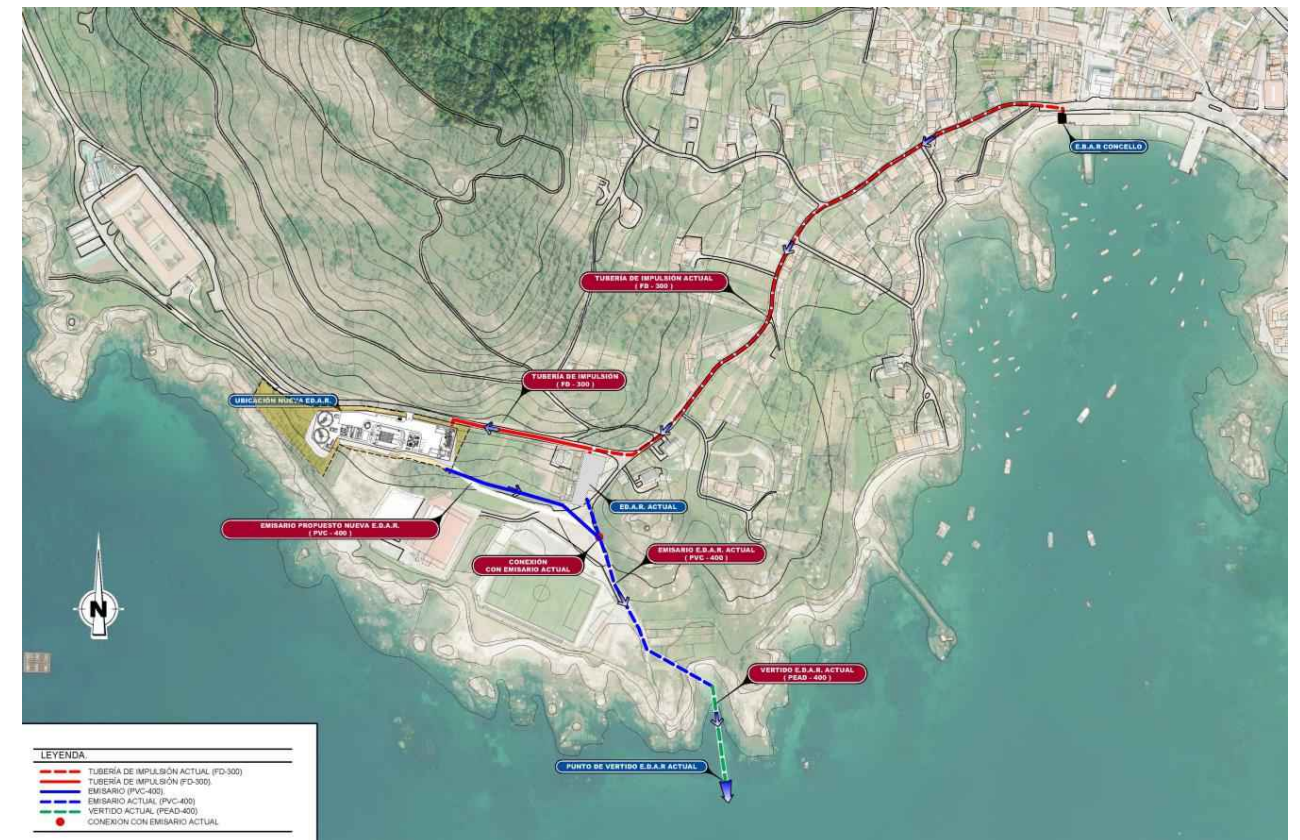


Ilustración 8. Conducción de vertido propuesto.

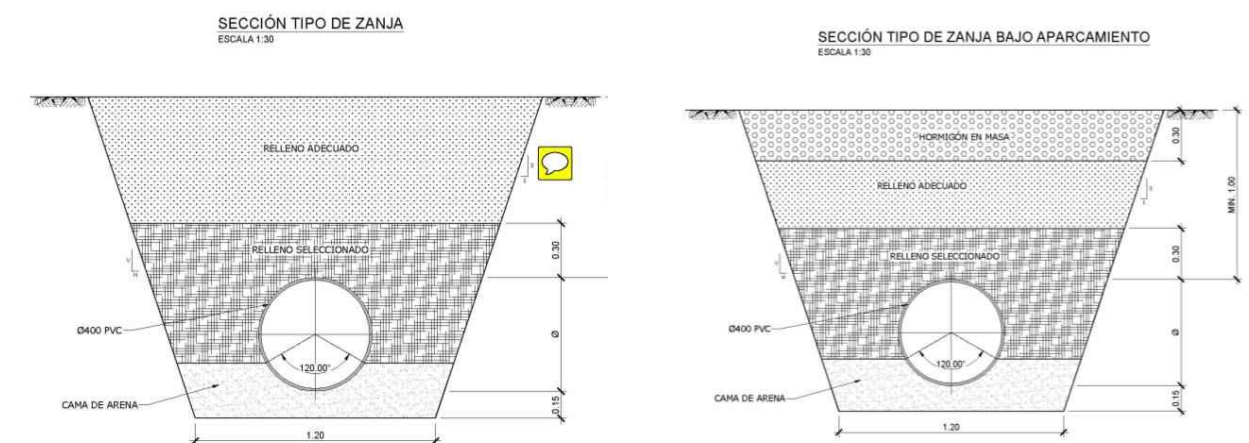


Ilustración 9. Sección tipo salida agua tratada.

### 3.1.3. AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

En relación a la información relativa a la ampliación de la línea eléctrica se aclara lo siguiente:

- El suministro eléctrico se realizará a la tensión de 20 kV desde la red de “Compañía de Electrificación S.L.”, Compañía Distribuidora y Comercializadora de energía eléctrica en la Illa de Arousa.
- Esta empresa ejecutará una línea subterránea de 3x1x240 mm<sup>2</sup> Al 12/20 kV canalizada bajo tubo de PE DP d=160 mm entre el centro de transformación existente “Testos” (coordenadas UTM X-509798, Y-4711968) y el centro de seccionamiento también existente “Niño do Corvo” (coordenadas UTM X-509439, Y-4712184). La traza de la línea será paralela al vial que une la actual EDAR con el Instituto Galego de Formación en Acuicultura. La línea eléctrica tendrá una longitud de 515 metros y un ancho de zanja de 0,60 metros.
- La línea, a la altura del acceso a la nueva EDAR, acometerá a un nuevo centro de seccionamiento a construir y desde el cual, se procederá al suministro. Este centro, a ubicar en el margen sur del vial, será prefabricado de hormigón con tres celdas de línea en su interior:
  - Celda 1: línea procedente del CT “Testos”.
  - Celda 2: línea hacia el CS “Niño do Corvo”.
  - Celda 3: línea hacia el centro de transformación a instalar en la nueva EDAR.

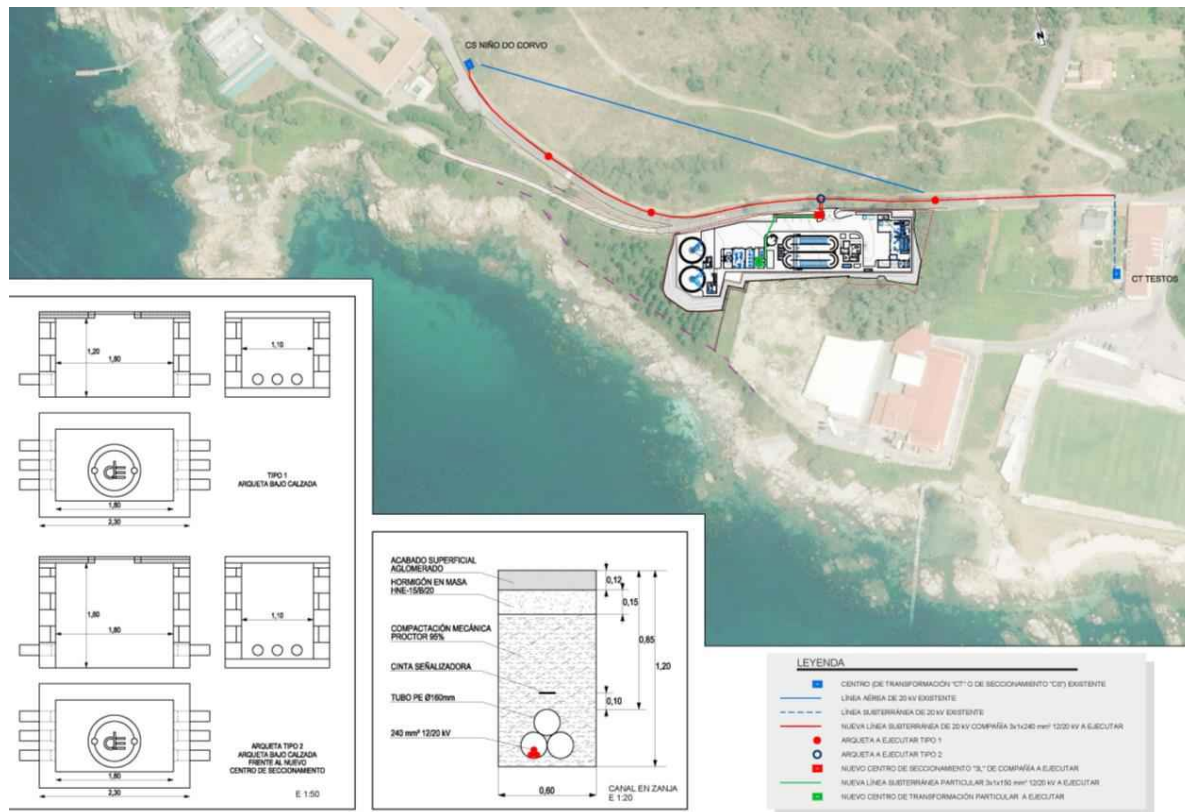


Ilustración 10. Línea eléctrica

### 3.1.4. CRONOGRAMA DE OBRAS Y LA COORDINACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA

En relación a estos aspectos, conviene destacar los siguientes aspectos:

- La duración prevista de la obra será de 18 meses y a continuación se planifican 12 meses de puesta en marcha y explotación. Las conexiones se realizarán durante la última semana de obra. Se estima que se necesitarán unas tres horas para la conexión de la impulsión de agua bruta a la nueva EDAR y desconexión de la EDAR existente, así como un periodo similar para la conexión de la nueva conducción terrestre con la conducción de vertido actual, pudiendo planificarse la ejecución de ambas conexiones de forma simultánea.
- La nueva EDAR se plantea completamente independiente a la existente, por lo que se podrán ejecutar las obras de la misma con el funcionamiento en paralelo de la EDAR actual.
- La acometida eléctrica a la nueva EDAR es independiente de la existente, y se podrá construir con la actual en funcionamiento.
- La conexión del nuevo emisario terrestre de la nueva EDAR al emisario terrestre actual (por donde sale el vertido de la EDAR existente) se puede realizar sin que sea necesaria la parada de la EDAR actual.
- La conexión de la impulsión de fundición de 300 mm. existente hasta la nueva EDAR se podrá realizar en cualquiera de los momentos en que desde el bombeo de Concello no se impulse agua a la EDAR existente, habitualmente fuera de los periodos de episodios de lluvia.

### 3.1.5. AGUAS RESIDUALES Y AGUAS PLUVIALES

A continuación, se realizan aclaraciones en relación a las cuestiones planteadas por la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia.

- Las aguas residuales generadas en las edificaciones de la EDAR se conducen a un pozo de bombeo, junto con el resto de sobrantes de los diferentes procesos de la EDAR (como los correspondientes al tratamiento de fangos) y desde ese punto, se bombean a cabecera de la instalación para su tratamiento.

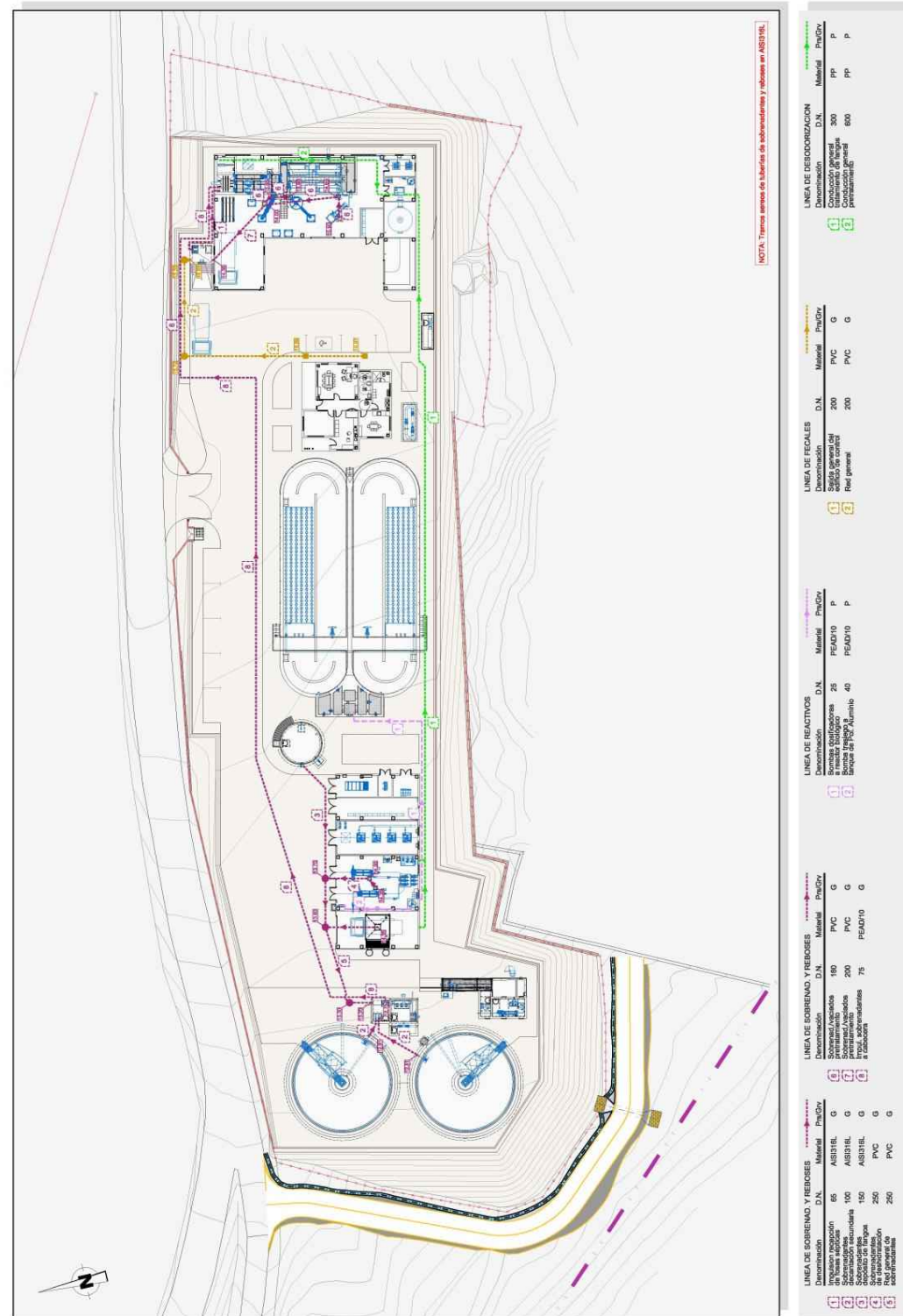


Ilustración 11. Planta general EDAR. Redes de vaciados, fecales y sobrenadantes

- Las aguas pluviales y de baldeos y limpieza de planta se envían a cabecera de la instalación para su tratamiento dentro del proceso de la EDAR. La red dispone de pozos y arquetas de registro y se conecta a dos pozos de bombeo para su impulsión a la entrada a la EDAR.

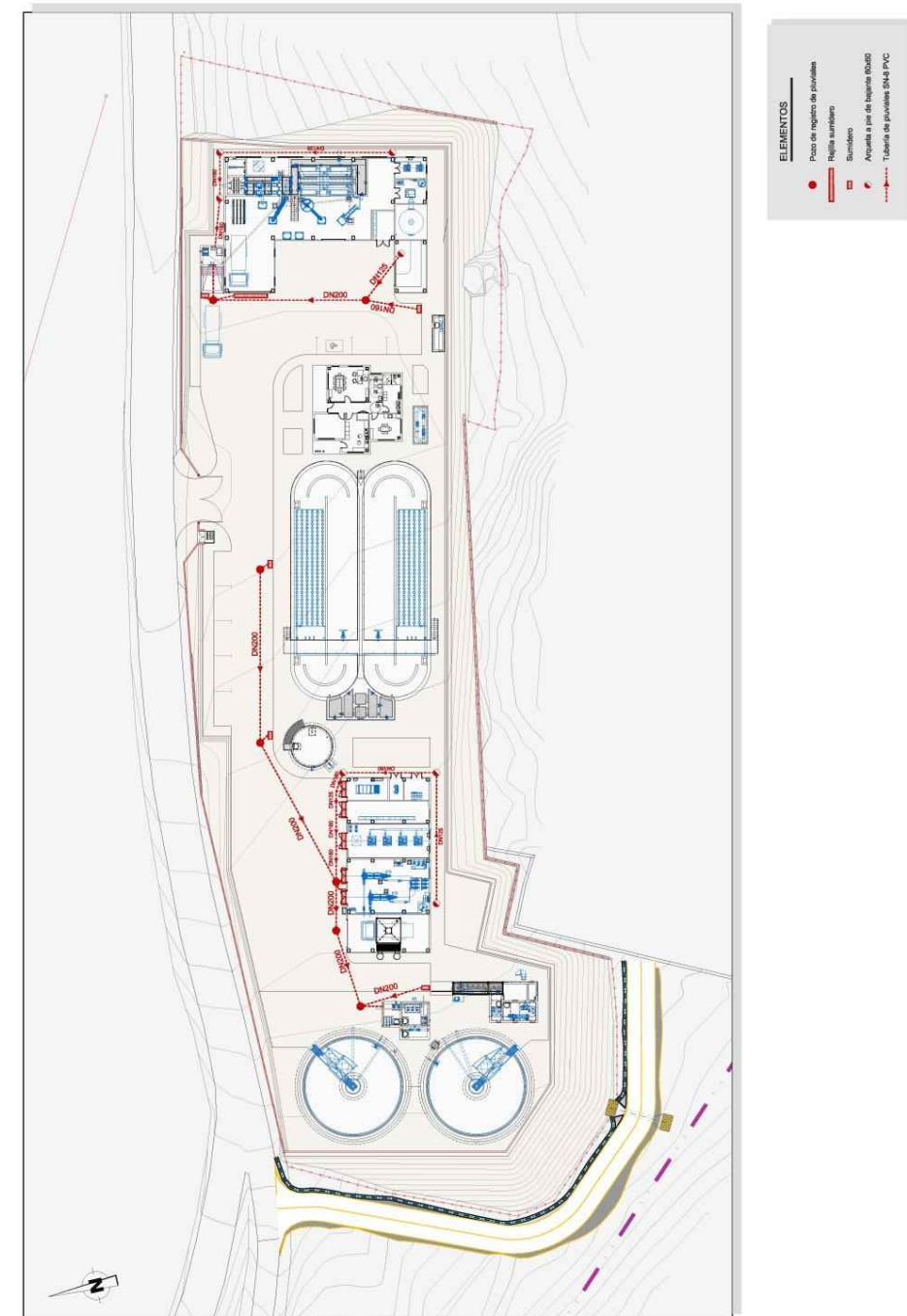


Ilustración 12. Planta general EDAR. Red de pluviales

### 3.1.6. NO AFECTACIÓN AL MEDIO HÍDRICO

A continuación, se realizan aclaraciones en relación a las cuestiones planteadas por Aguas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.

- Todos los elementos susceptibles de contener agua residual y fangos se proyectan y calculan para una vida útil de 50 años.
- El hormigón utilizado es Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. con resistencia característica  $f_{ck} = 30$  N/mm<sup>2</sup>.
- Los elementos de hormigón armado en contacto con el agua residual estarán expuestos a una clase general de exposición IV y a una clase específica de exposición tipo Qb.
- Conforme a lo indicado por EHE-08 en su artículo 5.1.1.2, se limita la abertura de fisura de los elementos en contacto con el agua residual a  $w_k = 0,1$  mm (clase Qb) y a  $w_k = 0,3$  mm los aéreos o en contacto con el terreno.
- En cuanto a las zonas con existencia de productos químicos, éstas se circunscriben a la zona de deshidratación de fangos, siendo los productos el policloruro de aluminio y el polielectrolito catiónico. Las instalaciones cumplirán con la normativa APQ correspondiente. No obstante, el suelo del área donde se ubican estará constituido por la solera de hormigón y un acabado con resina epoxi antideslizante y con resistencia a ataques químicos.

### 3.1.7. CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

A continuación, se realizan aclaraciones en relación a las cuestiones planteadas por la Dirección General de Calidad, Sostenibilidad y Cambio Climático en relación a criterios de eficiencia energética.

Con objeto de mejorar la eficiencia de la instalación, en el proyecto se han incorporado las siguientes medidas:

- Implementación de un sistema inteligente de control de oxígeno y nitrógeno en los reactores biológicos, de forma que cuando se alcancen los puntos de consigna definidos en el proceso, la potencia de aireación se adapte a los mismos, reduciendo ostensiblemente el consumo de energía en las soplantes, que es el equipo donde se produce el mayor consumo.
- Las soplantes de aireación proyectadas son del tipo híbrido, que mejoran la eficiencia desde un 50 % de las soplantes habituales de tipo trilobular a un 70 %, con el consiguiente ahorro de energía. Asimismo, se ha procedido a una modulación de los equipos acorde a la demanda de agua a tratar, con colocación de 3 soplantes iguales y una cuarta más pequeña par apoyo puntual, con lo que la potencia unitaria se encuentra ajustada.
- Se ha optado por una deshidratación con tornillos deshidratadores, cuya potencia unitaria es de 2,20 kW, en vez de centrífugas, cuya potencia necesaria sería de al menos 15 kW para una

capacidad de proceso similar, lo que supondrá un importante ahorro energético durante la explotación.

- La iluminación proyectada, tanto interior como exterior, se prevé con luminarias tipo LED.
- Para la desinfección por ultra violeta se ha optado por un equipo de alta eficiencia energética.
- Se ha realizado una modulación de los equipos que permite su entrada secuencial en funcionamiento en función de los requisitos del proceso, lo que permite optimizar sus puntos de funcionamiento.

### 3.1.8. REUTILIZACIÓN DE AGUAS DEPURADAS.

A continuación, se realizan aclaraciones en relación a las cuestiones planteadas por la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia.

El marco de referencia en relación a la reutilización de aguas depuradas viene determinado por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, y la Guía para su aplicación elaborada en 2010 por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

En la instalación proyectada se plantea la reutilización del agua depurada para agua de riego y agua de servicios, por lo que, conforme a la normativa indicada, calidad requerida será la correspondiente a agua para uso urbano tipo 1.2. Servicios:

Los criterios de calidad para ese uso son los siguientes:

- Sólidos en suspensión < 20 mg/l
- Límite de desinfección: 200 E. coli por 100 ml
- Turbidez: 10 NTU.
- Huevos de nematodos intestinales  $\leq 1$  huevo/l.

Para alcanzar estos niveles, la solución técnica proyectada plantea el tratamiento del agua residual decantada con una desinfección por UV, con desinfección de reserva por medio de hipoclorito sódico y filtración con filtro a presión de 20 micras.

El agua se obtendrá de un depósito de agua de servicios de 18 m<sup>3</sup> de capacidad, en la salida del canal de desinfección por UV.

### 3.1.9. INSTALACIONES DE POLICLORURO DE ALUMINIO

En relación con los aspectos requeridos por la Dirección General de Salud Pública de la Consellería de Sanidad de la Xunta de Galicia referente a la utilización en las instalaciones de policloruro de aluminio, se aclara lo siguiente:



- Los productos químicos utilizados en el proceso y que están incluidos en la normativa de almacenamiento son:
  - o Depósito de Policloruro de aluminio PAC 18% de 2.000 l, para la eliminación de fósforo por vía química.
  - o Polielectrolito líquido al 40% para deshidratación de fangos (GRG 1.000 l).
  - o Depósito de Hipoclorito sódico 14% de 300 l, para el proceso de desinfección del agua de servicio
- La normativa sectorial de aplicación para estos compuestos químicos es la siguiente:
  - o Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
  - o Instrucción técnica complementaria MIE APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos».
- En el caso del policloruro de aluminio, su clasificación de acuerdo con el reglamento EC 1272/2008 (CLP) es:

Lesiones oculares graves, Categoría 1; H318  
Corrosivo para los metales, Categoría 1; H290
- Las características y condiciones de almacenamiento son las siguientes:
  - o Mantener a temperatura por debajo de 30 °C.
  - o Mantener a temperatura por encima de 0 °C. Dificultad en las operaciones de manipulación debido al incremento de la viscosidad.
  - o Material apropiado: Plástico (PE, PP, PVC, PRFV, Acero cubierto con caucho, Titanio).
  - o Materiales que deben evitarse: Clorito, Hipoclorito, sulfitos, facetas galvanizadas, Hierros Hidróxido de sodio.
  - o Estabilidad en almacén: Tiempo de almacenamiento 12 meses.
- Se proyecta la colocación de un depósito de PRFV de 2.000 l. de capacidad de doble pared, situado en el interior de la sala de deshidratación.
- Para este tipo de compuesto químico, la Instrucción Técnica a cumplir es la MIE-ITC-APQ-6 “Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos”, justificándose en el proyecto el cumplimiento de la misma en todos sus aspectos.

### 3.2. ACLARACIONES AL INVENTARIO AMBIENTAL

Se modifica el apartado 6.7.4. ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES del Documento ambiental al objeto de incluir el siguiente espacio ambiental protegido:

c) Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR)

El Convenio para la protección del medio marino del Atlántico del Nordeste (Convenio OSPAR), del que España es parte contratante, entró en vigor en el año 1998. Su objetivo general es conservar los ecosistemas marinos y salvaguardar la salud humana, así como restaurar cuando sea posible las áreas marinas que hayan sido afectadas negativamente por las actividades humanas.

En el ámbito de estudio se identifica el área protegida (OSPAR) Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia, coincidente con la ZEPA del mismo nombre.

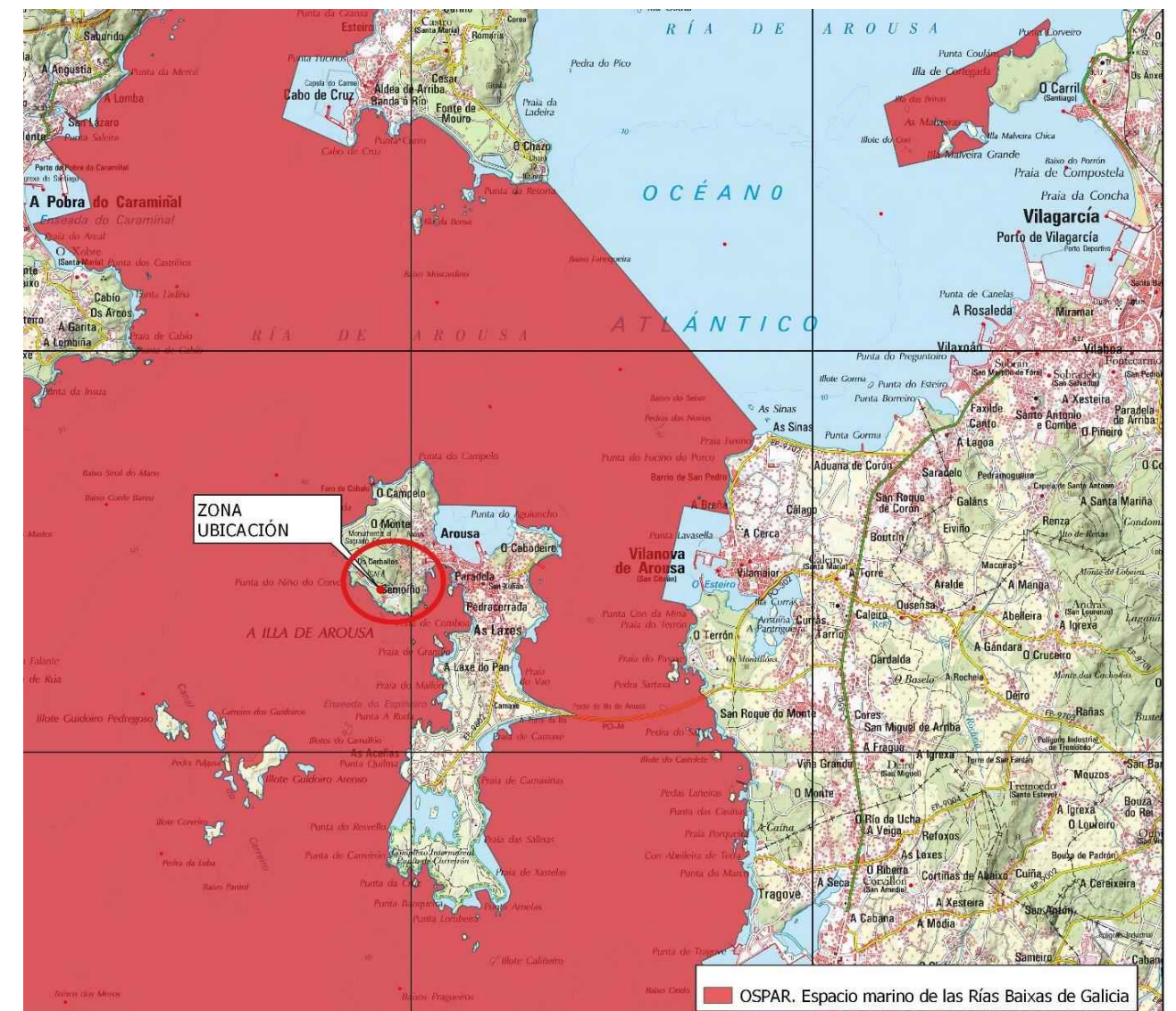


Ilustración 9. OSPAR. Espacio marino de las Rías Baixas de Galicia

Se adjunta la siguiente imagen con la ubicación de los lugares frecuentados por bañistas en la zona de vertido, Playa de Comboa, Grandía, del Mallón, Espineiro, Área da Secada, Playa Lavanqueira.

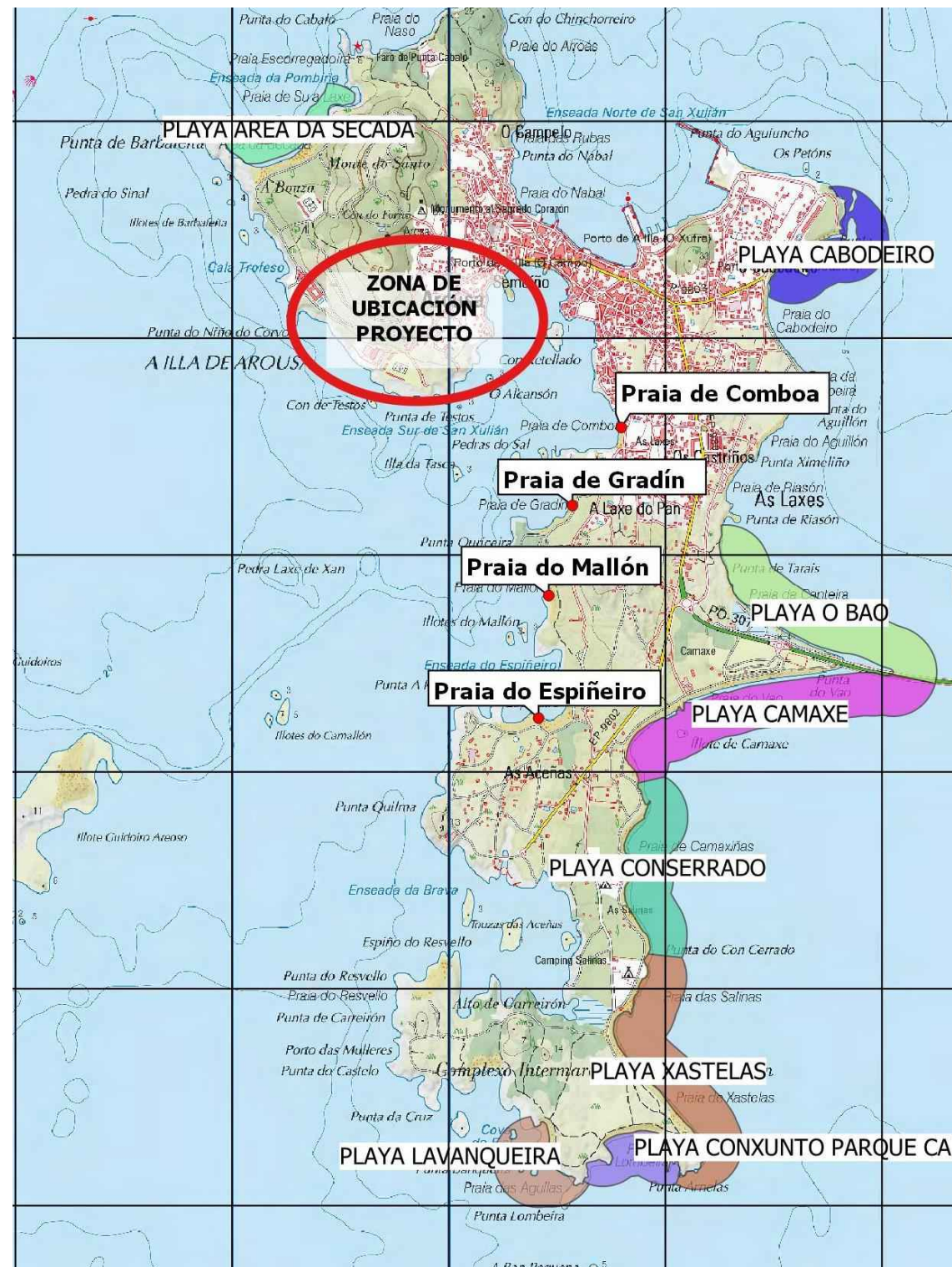


Ilustración 10. Playas más cercanas al proyecto

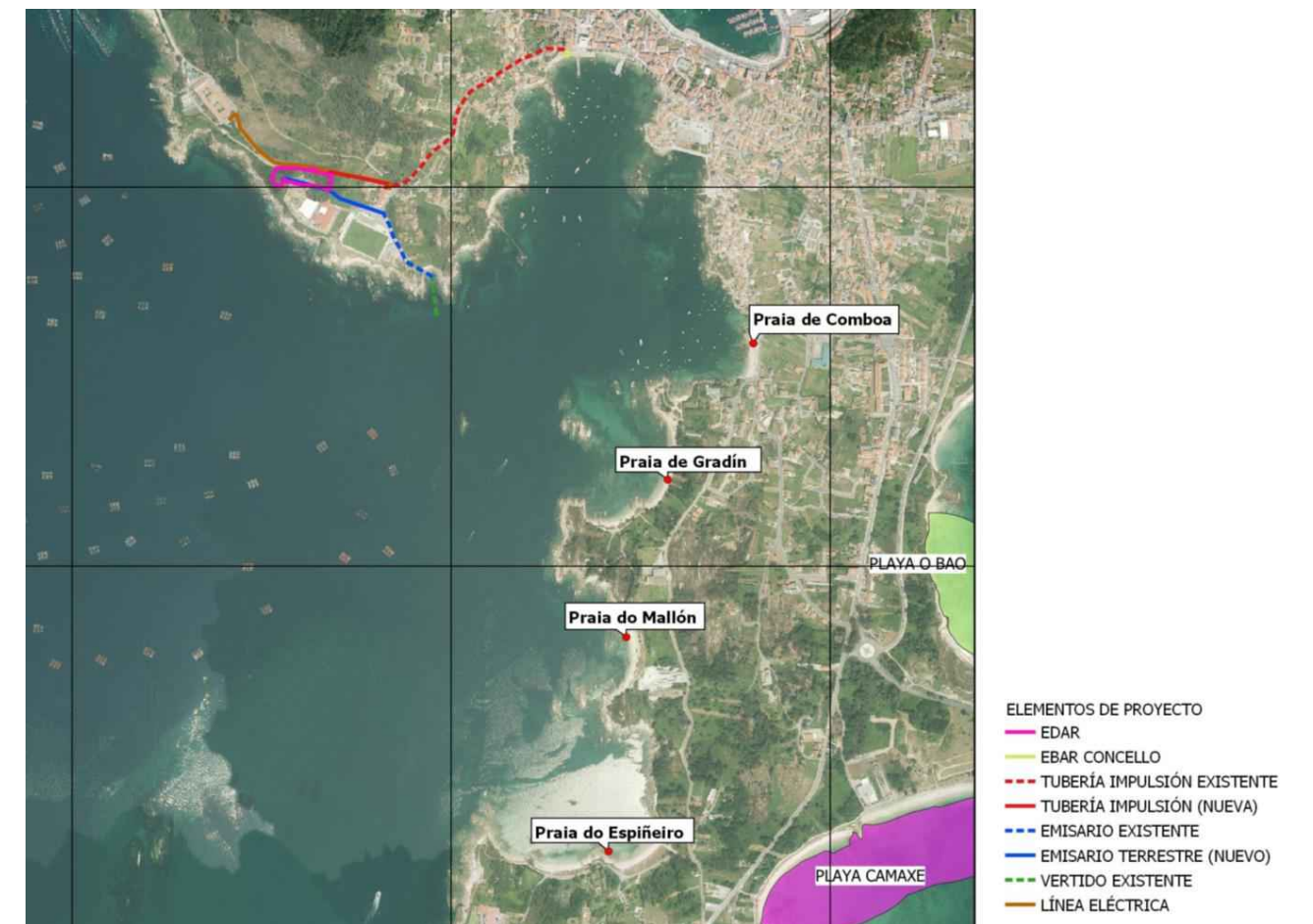


Ilustración 11. Detalle de playas más cercanas al proyecto (zonas de baño no declaradas).

### 3.3. MEDIDAS PROTECTORAS O CORRECTORAS

#### 3.3.1. MEDIDAS EN RELACIÓN AL DISEÑO DE LA EDAR

En el caso de fallo de suministro de energía eléctrica a la planta, la instalación contará con un generador de emergencia de 200 KVA con conexión automática a los equipos considerados esenciales en el cuadro de motores.

Dentro del conjunto de motores conectados al generador de emergencia se encuentra el cuadro eléctrico del equipo de desinfección por UV, por lo que en todo momento se garantiza la desinfección del agua tratada.

#### 3.3.2. MEDIDAS PARA CONTROL DE LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS Y POLVO

El Documento ambiental incorpora en el apartado 9.1.2.1 protección del medio atmosférico y acústico una serie de medidas para control de la dispersión de partículas y polvo. Además, también son de

aplicación determinadas medidas incluidas en los apartados 9.1.2.4 vegetación y 9.1.2.6 Medio socioeconómico.

Estas medidas para el control de la dispersión de partículas y polvo incluidas en el Documento ambiental son las siguientes:

- Durante los movimientos de tierra, en periodos de fuerte viento, se administrarán, si fuesen necesarios en época de estío, riegos periódicos para evitar que se generen nubes de polvo.
- Si fuese necesario, estos riegos se realizarán también sobre los ejemplares vegetales próximos para evitar el efecto que sobre los mismos pueda generar la inmisión de tierra y polvo.
- Los vehículos pesados que transporten materiales, excedentes de material o préstamos, dispondrán de toldo para evitar que se produzcan emisiones de polvo o se humedezca la carga.

Complementariamente se proponen las siguientes medidas destinadas a la protección del medio atmosférico y acústico:

- Se controlarán las emisiones de gases de la maquinaria, asegurando que se encuentren dentro de los límites legalmente establecidos, para lo que se realizarán las inspecciones reglamentarias y se controlará el adecuado mantenimiento de los sistemas incorporados a las máquinas para limitar las emisiones. Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- La maquinaria empleada en las obras, así como otros vehículos de transporte circularán por las vías acondicionadas para tal fin, que serán previamente señalizadas, con una velocidad no superior a los 30 km/h, y de 20 km/h en épocas secas y sensibles a la generación de polvo.
- En épocas de estío y cuando la generación de polvo en la atmósfera sea elevado, se dotará de un camión cisterna que riegue los caminos y viales con la frecuencia necesaria. El camión cisterna captará el agua de un lugar que no deteriore el entorno y previo permiso a la autoridad competente (Augas de Galicia, Concello).
- La maquinaria de obra estará homologada según el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan los niveles de emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, modificado por el Real Decreto 524/2006, de 4 de mayo.
- En el caso de detectar que una máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se paralizará hasta que sea reparada o sustituida por otra. Asimismo, se limitará la velocidad de los vehículos.
- Sobre la circulación de los vehículos y demás actividades potencialmente generadoras de contaminación sonora, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1428/2003 de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.

- Se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas).

Respecto a las posibles voladuras en fase de construcción, en caso de ser necesaria la ejecución de las mismas, se adoptarán las siguientes medidas definidas en la "Guía de buenas prácticas en el diseño y ejecución de voladuras en banco", editada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico.

El ruido generado depende en gran medida del tamaño de la carga y de su grado de confinamiento. El efecto puede ser potenciado por condiciones atmosféricas desfavorables como la dirección del viento desfavorable, niebla y nubes bajas. En la práctica, el diseño de la voladura y su ejecución debe minimizar la onda aérea generada. Las buenas prácticas a este respecto van encaminadas a asegurar la detonación confinada de todas las cargas:

- Garantizar una piedra adecuada delante de los barrenos. El sistema de perfilometría en 3D es fundamental en este aspecto.
- Mantener una carga operante reducida. Es una buena práctica que los barrenos detonen todos de manera individual, sin solaparse en periodos de 8ms o menos.
- Evitar la iniciación en superficie de barrenos.
- Retacar los barrenos con una longitud suficiente de material adecuado.
- Evitar la detonación al aire de cordones detonantes u otras cargas.

### 3.3.3. MEDIDAS DERIVADAS DE CONSIDERACIONES LEGALES EN RELACIÓN A LA CALIDAD DE LAS AGUAS

De conformidad con las consideraciones legales y técnicas incluidas en el informe del área de calidad de las aguas de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico de Augas de Galicia en relación a la calidad de las aguas, se incorporan en esta Adenda al Documento Ambiental las siguientes medidas.

- Con independencia de los límites establecidos en el vertido, se deberá evitar la afición incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, por lo que se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la siguiente legislación, o en la que se dicte en un futuro, tal como:
  - o Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia. (DOG nº 222 do 18/11/2010).

- Plan Hidrológico de Galicia Costa aprobado por el Real decreto 11/2016, de 8 de enero (en adelante PHGC) (BOE Núm. 19 do 22 de enero de 2016), lo cual deroga el aprobado por el Real decreto 1332/2012.
  - Orden de 29 de enero de 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto 11/2016 (DOG Núm. 33 do 18 de febrero de 2016).
  - Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por lo que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (BOE nº 219 do 19 de septiembre de 2015), el cual, y deroga el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas-de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
  - Real decreto legislativo 1/2001, por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001) y modificaciones posteriores.
  - Real decreto 849/1986, por lo que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (BOE núm. 103, de 30 de abril de 1986) y modificaciones posteriores.
  - Resolución de 5 de julio de 2018 por la que se revisa la declaración de zonas sensibles en el ámbito territorial de las cuencas hidrográficas de Galicia-Costa. (DOG Núm. 140, 23 de julio de 2018).
- Así como, aquellos que se deriven de las normas de aplicación a consecuencia de la existencia de determinadas figuras de protección en la zona de vertido, a establecer, si fuera el caso, por el organismo competente correspondiente, tales como:
- Anexo I del Real decreto 1341/2007 sobre gestión de la calidad de las aguas de baño.
  - Anexo IV (Calidad exigida a las aguas de las zonas de protección o mejora) del Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por lo que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
  - Legislación en materia de espacios protegidos.
- Se deberá garantizar que en las aguas subterráneas no se superen los objetivos medioambientales establecidos en la legislación vigente en: materia de calidad de las aguas, siendo necesario tener en cuenta todos los factores tanto en términos cualitativos como cuantitativos, debiéndose prestar especial atención el cumplimiento del Real decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, y la no superación de los umbrales que se establezca para la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa dentro del Plan Hidrológico de cuenca [Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real decreto

11/2016, de 22 de enero]. Por otra parte, citar como legislación de referencia en aquellos parámetros de aguas subterráneas no contempladas en la legislación anterior el Real decreto 140/2003, de 7 de febrero, por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y a nivel internacional a normativa holandesa ("Soil Remediation Circular 2013 Groundwater target values, intervention values and indicate levels for severe contamination").

- Cualquier actuación en el Dominio Público Hidráulico o en sus zonas de protección precisará autorización administrativa del organismo de cuenca, independiente de otras que tengan que ser otorgadas por otros organismos de la Administración y en tal caso, les serán de aplicación la normativa y legislación de aguas y Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- El vertido debe contar con la preceptiva autorización del órgano de cuenca, en la cual se fijarán los parámetros exigibles al vertido en cuanto a caudal y los valores límites de emisión del efluente. No obstante, con independencia de los límites de vertido que se establezcan en dicha autorización de vertido y de las medidas propuestas para evitar o minimizar los impactos de dicho vertido, se deberá evitar la afección incompatible con el mantenimiento de las condiciones y usos del medio de receptor, lo que implica la no alteración de su condición química, ecológica y hidromorfológica, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, en este sentido se deberán cumplir los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas establecidos en la legislación citada con anterioridad, o la que se dicte en un futuro.

### 3.3.4. MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS ARRASTRES DE TIERRAS AL LITORAL

El Documento ambiental presentado incorpora en el apartado 9.1.2.3 Agua, las principales medidas protectoras para minimizar los arrastres de tierra al litoral, que son la ejecución de una cuneta de protección para las aguas de escorrentía, la instalación de barreras de retención de sedimentos y la construcción de una balsa de decantación para sólidos arrastrados en suspensión.

Así mismo, adicionalmente se dispondrá en toda la longitud de la cuneta una barrera de retención de sedimentos formada por fardos de paja o hierba hincados al terreno, que evitarán posibles desbordamientos de la cuneta y el filtrado de sedimentos y sustancias peligrosas de aguas torrenciales.

Se adjunta a continuación una imagen para complementar la información del Documento Ambiental con la disposición de estos elementos.

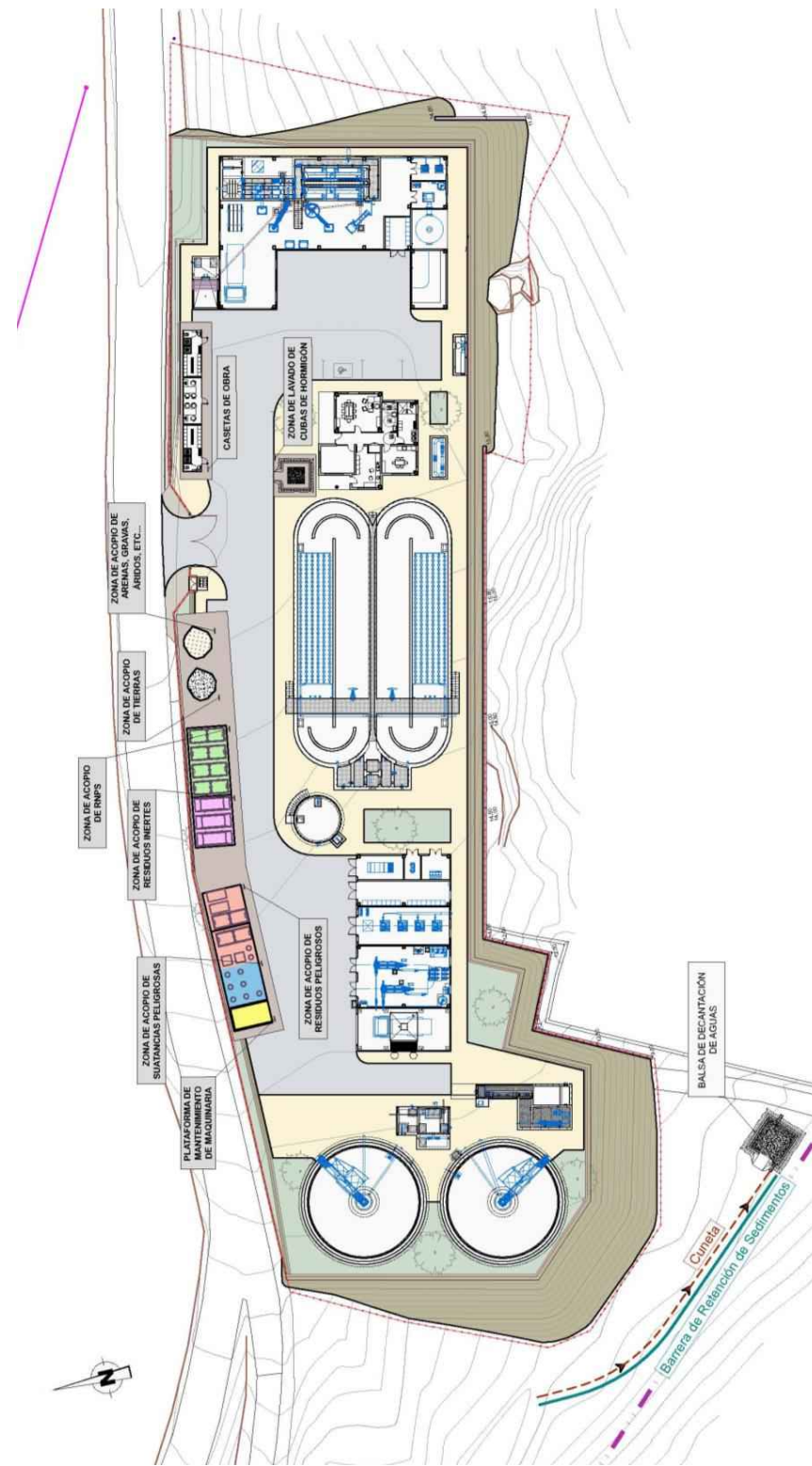


Ilustración 16. Cuneta perimetral y balsa de decantación.

### 3.3.5. MEDIDAS RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Documento ambiental describe en el apartado 9.2.1 los aspectos relacionados con la restauración ambiental. Se resumen a continuación las medidas incluidas en este apartado.

En el diseño de la restauración ambiental, como norma general, se han seleccionado especies autóctonas, por entender que, en función de las condiciones climáticas y edafológicas, serán las que presenten mejor adaptación al medio y favorezcan en éste la integración de la obra. Asimismo, son especies que pueden encontrarse en viveros, y de escaso o nulo mantenimiento.

Estas especies autóctonas se integran mejor en el paisaje natural de la zona (contribuyendo a eliminar el impacto visual que produce la obra) y forman una comunidad intermedia que podrá evolucionar hacia la comunidad clímax de la zona (saltando así varios estadios de las series naturales de evolución).

Considerando estos criterios, se han elegido básicamente las especies que se relacionan a continuación, indicando a su vez, en el caso de las leñosas, el tamaño mínimo aproximado que deberán presentar en función de la zona donde se implanten y el modelo de presentación.

Especie	Tamaño	Presentación
Carballo ( <i>Quercus robur</i> )	16 -18 cm de circunferencia	Contenedor

Tabla 2. Especies arbóreas propuestas.

Especie	Tamaño	Presentación
Rusco ( <i>Ruscus aculeatus</i> )	40 – 60 cm	Contenedor
Espino blanco ( <i>Crataegus monogyna</i> )	40 – 60 cm	Contenedor

Tabla 3. Especies arbustivas propuestas.

A continuación, se resumen las actuaciones llevadas a cabo en las distintas zonas donde se plantea la restauración ambiental:

#### Zona 1. Taludes de terraplén de la EDAR

En los taludes de la EDAR se plantea la ejecución de una hidrosiembra para ayudar a fijar estos taludes.

#### Zona 2. Zonas verdes interiores de la EDAR

En las zonas interiores de la EDAR se ha diseñado la siembra de césped. Será un césped fino de gramíneas, con una densidad de siembra de 30-35 gr/m<sup>2</sup> con *Festuca Arundinacea* y *Poa Pratense* 10%.

#### Zona 3. Instalaciones auxiliares

En la zona de instalaciones auxiliares y resto de la zona afectada por las obras no ocupada por la EDAR se procederá a la restitución morfológica del terreno y luego se procederá a la plantación de las siguientes especies arbóreas y arbustivas con una disposición semejante a la actual: rebollo (*Quercus robur*), rusco (*Ruscus aculeatus*) y espino albar (*Crataegus monogyna*).

Como complemento a estas medidas, y para dar respuesta a los aspectos requeridos por el Instituto de Estudios del Territorio de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio y Vivienda de la Xunta de Galicia la restauración del frente de la EDAR con la carretera, se añaden las medidas que se describen a continuación:

#### Zona 4. Frente de la EDAR con la carretera

En el frente de la EDAR que linda con la carretera se propone la plantación de rebollo (*Quercus robur*), siempre que se cumplan con las distancias establecidas en la legislación sectorial de aplicación:

- R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento general de carreteras (art. 73, 74, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84 y 94.
- Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia. Anexo I especies y Anexo II. Distancias mínimas a respetar por las nuevas repoblaciones forestales.

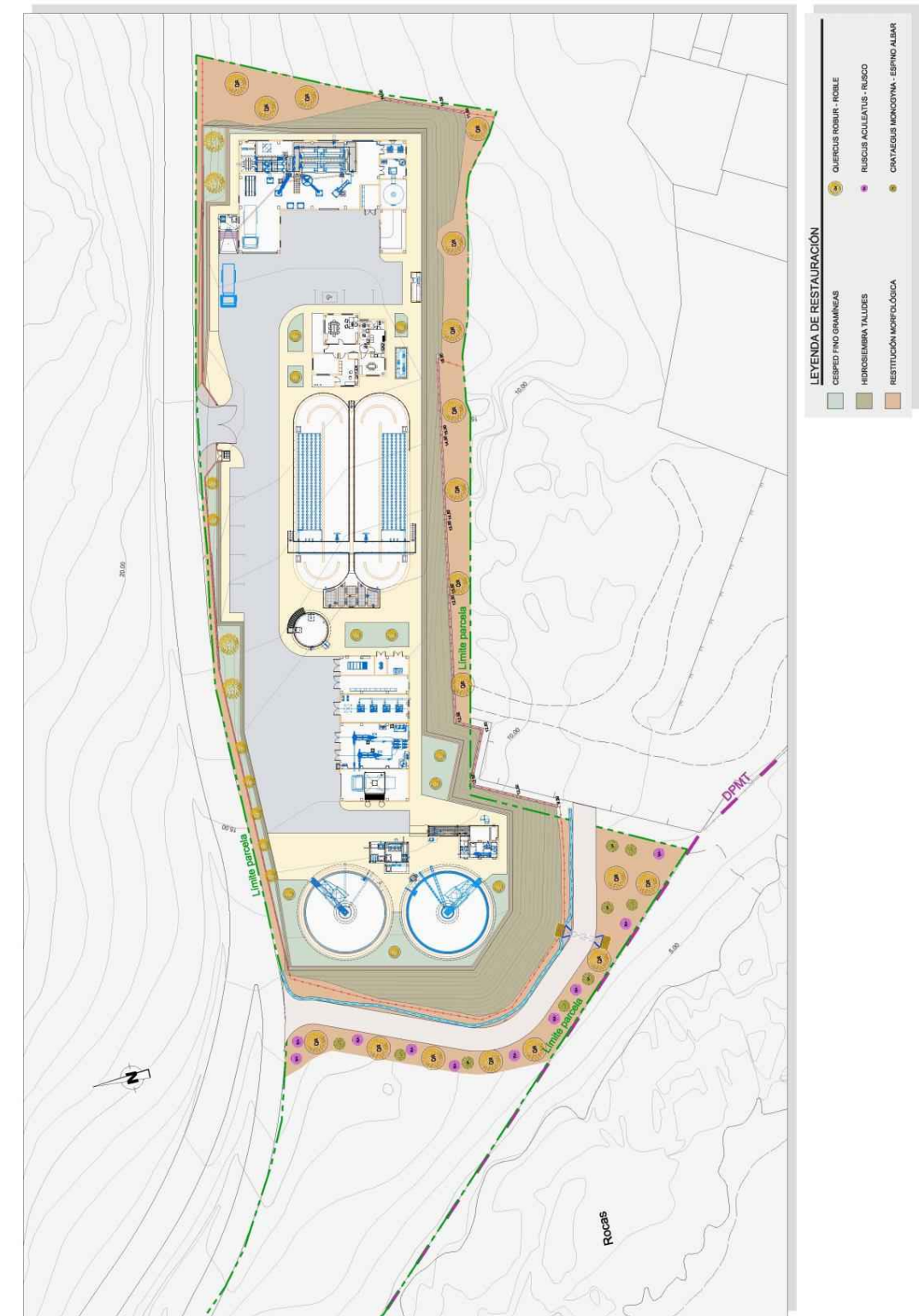


Ilustración 127. Planta de restauración ambiental.

### 3.3.6. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA EDAR

Las edificaciones proyectadas cumplen las indicaciones que contiene la Guía de colores y materiales de Galicia. Las instalaciones estarían incluidas en el Tomo VIII. Rías Baixas.

En las siguientes ilustraciones se aportan infografías con los acabados proyectados para los diferentes edificios.

#### Edificio de control

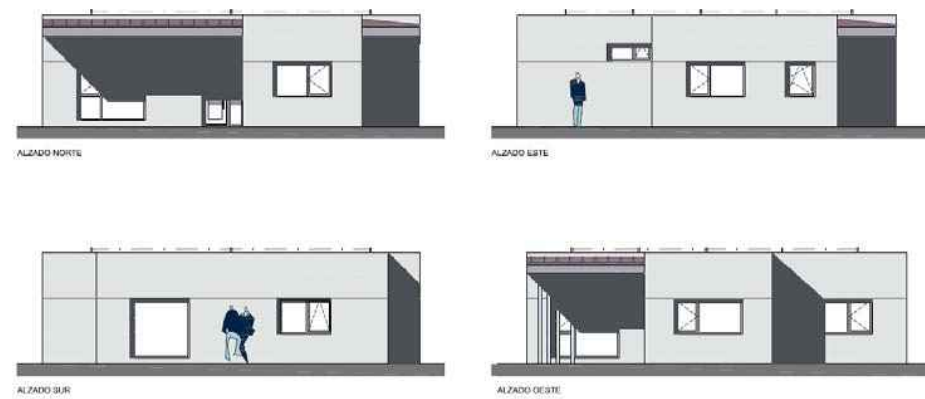


Ilustración 138. Edificio de control

#### Edificio de pretratamiento



Ilustración 19. Edificio de pretratamiento.

#### Edificio de deshidratación



Ilustración 20 Edificio de deshidratación.

### 3.3.7. MEDIDAS DERIVADAS POR EL CONDICIONADO PROPUESTO POR LA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Se incorporan las siguientes medidas derivadas del condicionado propuesto por la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural.

- En el caso de que el proyecto constructivo contemple la ejecución de obras dentro del contorno de protección de bienes del patrimonio cultural, de acuerdo con las previsiones del artículo 45 de la Ley de Patrimonio Cultural de Galicia, se contará con autorización de la Consellería de Cultura.
- Con anterioridad al inicio de la obra, el promotor, presentará para su autorización por esta DXPC un proyecto de control arqueológico ajustado a lo previsto en la LPCG y en el Decreto 199/1997, do 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Debe de tenerse en cuenta que la persona que dirija la intervención debe de estar presente en aquellos movimientos de tierra que se ejecuten en el contorno de protección de los bienes culturales y realizar visitas puntuales a la zona de las obras durante el tiempo de ejecución de las mismas.

- Al finalizar la fase de replanteo el promotor hará llegar un informe firmado por la persona que dirija el control arqueológico de la obra, en el que, de ser el caso, se señale cualquier incidencia en relación con el replanteo de las obras, modificación de las condiciones de conservación de los bienes culturales incluidos en el catálogo o sobre cualquier otra circunstancia que considere necesaria. De no existir ningún tipo de modificación o alteración bastará que se haga constar en una breve comunicación firmada por el director o directora del proyecto arqueológico.
- De la misma forma al finalizar la actuación, la memoria arqueológica incluirá un apartado en el que se refleje el estado final de los bienes culturales, relacionados en el catálogo de la evaluación de impacto y cualquier modificación en relación con el proyecto o sobre las condiciones de conservación de dichos bienes.
- En las áreas de protección de los bienes del patrimonio cultural, no se podrá realizar ningún tipo de obras relacionadas con el proyecto, no previstas en la documentación remitida (parque de maquinarias, instalación de casetas, acopios de tierras y materiales).

### 3.3.8. MEDIDAS DERIVADAS EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD PROYECTADA Y EL MARCO LEGAL DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DEL SUELO

El marco normativo en relación a actividades potencialmente contaminadoras del suelo en Galicia es el siguiente:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Ley 6/2021, de 17 de febrero, de residuos y suelos contaminados de Galicia.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados

Las estaciones depuradoras se incluyen en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, dentro del código 90.01 'Recogida y tratamiento de aguas residuales'.

Por lo tanto, se incorpora el siguiente requisito conforme con el artículo 3 de este RD:

*«los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II.»*

### 3.3.9. MEDIDAS PARA EVITAR LA PRESENCIA Y EXPANSIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS

La principal medida adoptada para evitar la presencia y expansión de especies alóctonas es la elección de especies autóctonas para la restauración ambiental incluida en el apartado 9.2.1 del Documento ambiental.

Se prestará especial atención en la elección de la mezcla para la siembra de los taludes tal y como se señala en el apartado 9.2.1.4.3. siembra del Documento ambiental.

Como complemento a las medidas previstas en el documento ambiental y en el proyecto, se añaden en esta adenda las siguientes:

- Realización de una prospección del ámbito de trabajo para identificar y erradicar invasoras antes de los trabajos, así como durante el proceso de restauración ambiental de la zona afectada por las obras.
- Incorporar al manual de buenas prácticas las fichas de las especies invasoras presentes en la zona.

### 3.3.10. MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se señalan a continuación los aspectos relativos a la gestión de la explotación de la instalación, y que deberán de ser desarrolladas por el futuro operador de la planta.

- Se desarrollará un **Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR y de la conducción de vertido**, que contemple inspecciones periódicas de las diferentes infraestructuras, que detecte cualquier posible anomalía y que permita mantener un estado óptimo de funcionamiento y limpieza.
- Se desarrollará un **sistema integrado de control de vectores y plagas**. Se seguirán las pautas recogidas en la norma UNE-EN 16636:2015. Servicios de gestión de plagas. Requisitos y competencias.  
El diagnóstico contemplará los siguientes aspectos:
  - Identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir.
  - Estimación de la densidad de sus poblaciones.
  - El posible origen de las citadas especies, así como su distribución y extensión de las poblaciones nocivas. D. Los factores ambientales que originen o favorezcan la proliferación de las mismas.
  - Propuestas de actuación físicas, químicas y/o biológicas.
- Se definirán medidas para el **seguimiento y control respecto a la propagación de legionella**. La EDAR no cuenta con torres de refrigeración y condensadores evaporativos.



El circuito de agua caliente sanitaria no tiene circuito de retorno, por lo que la instalación se encuadra dentro del punto 2 del artículo 2 ámbito de aplicación del RD.

2.º Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- a) Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.

De acuerdo con el artículo 5 de este RD, se dispondrá de un registro de mantenimiento. El programa de mantenimiento incluirá las indicaciones que contiene el artículo 8 apartado 2 del RD.

En el Anexo III se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto.

- Se desarrollará un **Plan de Emergencia** estableciendo procedimientos específicos ante contingencias como, lluvias intensas, presencia de elementos tóxicos, interrupción de fluido eléctrico, avería de maquinaria, incendios, etc. Se contemplarán también protocolos de actuación en el caso de que se produzcan vertidos accidentales de aguas residuales al dominio público, o en el caso de labores extraordinarias de mantenimiento de los sistemas de saneamiento.

### 3.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incorporan las siguientes fichas para el control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR, y control de de sedimentos y organismos adoptando la propuesta incluida por Augas de Galicia de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.

Los puntos de control, frecuencia y parámetros a controlar en medio receptor serán los establecidos en la autorización de vertido, así como aquellos otros que puedan resultar necesarios para la verificación del cumplimiento de los objetivos medioambientales y normas de calidad ambiental en materia de calidad de las aguas recogidas en la legislación citada anteriormente. Teniendo en cuenta lo recogido en el artículo 7 de la citada Orden de 13 de julio de 1993 para una conducción de desagüe, la existencia de las zonas de protección citadas, la evaluación del estado del medio receptor del PHGC, y los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia recogidos en el anexo li de la Ley 9/2010, y los motivos expuestos anteriormente, se hace la siguiente propuesta de programa de vigilancia de la calidad de las aguas receptoras:

Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
<i>Objetivo</i>	Vigilar que los vertidos de la Planta depuradora cumplen las condiciones de vertido autorizadas por el Organismo de cuenca
<i>Calendario y descripción de campañas:</i>	Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR, a realizar por entidad colaboradora de la Administración acreditada bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente, desde el inicio de la actividad (final de las obras) hasta el final del periodo de pruebas, atendiendo a la normativa vigente de aplicación <sup>2</sup> :  Se realizarán al menos dos controles semestrales <sup>3</sup> y en el punto situado en la zona de baño <sup>4</sup> más próxima al vertido al menos un control durante la temporada de baño.
<i>Umbral:</i>	pH (Uds Sorensen) <sup>(a) (b)</sup> Temperatura (°C) <sup>(a) (b) (c)</sup> Color (mg Pt-Co / l) <sup>(a) (b)</sup> Salinidad (µS/cm) <sup>(a) (b) (c)</sup> Transparencia (m) <sup>(a) (b)</sup> , Sólidos en suspensión (mg/l) <sup>(a) (b) (c)</sup> , Turbidez (NTU) <sup>(c)</sup> .

<sup>2</sup> El Programa de Vigilancia y Control previsto en la Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar. Decreto 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño en las playas próximas al vertido. Real Decreto 817/2005, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, mediante realización de una toma de muestra en el límite de la zona de mezcla del vertido y en la dirección de la corriente dominante. Cumplimiento del Real Decreto 345/1993 establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.

<sup>3</sup> Para proponer la periodicidad se tuvo en cuenta lo recogido en el artículo 7.3.2. de la Orden de 13 de julio de 1993, no obstante se proponen separar entre estos muestreos un período de seis meses dentro del año natural.

<sup>4</sup> Se realizaría como mínimo de un análisis durante la temporada de baño que determine la Consellería de Sanidad, partiendo inicialmente que la temporada de baño se establece, de manera genérica, desde el 1 de junio hasta el 30 de septiembre, En caso de que coincida la zona de baño más próxima con un punto de marisqueo podría considerarse un único punto de muestreo.

(a) Parámetros recogidos como objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia [anexo II de la Ley 9/2010 de aguas de Galicia]

(b) Parámetros recogidos en el artículo 732 de la Orden de 13 de julio de 1993

(c) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC

(d) Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad biológicos de las aguas costeras recogidos en el capítulo 7 del PHGC. Se tendrá en cuenta que la valoración del estado ecológico de las masas costeras en el PHGC se determinó a partir del fitoplancton basándose en el percentil 90 de la concentración de clorofila la, calculado durante la época de floración, entre febrero y noviembre, debiéndose indicar en la documentación que se remita la metodología empleada (procedimientos y índices) para su valoración.

(e) Parámetros a controlar en la calidad de las aguas de baño.

(f) Otros parámetros indicadores.

Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR	
	<p>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's) (mg/l).<sup>(a) (c)</sup></p> <p>Clorofila a (µg/l)<sup>(d)</sup></p> <p>Demanda Química de oxígeno (DQO) (mg/l)<sup>(f)</sup>, Carbono orgánico total COT (mg/l), Demanda Biológica de oxígeno DBO<sub>5</sub> (mg/l)<sup>(f)</sup>.</p> <p>Condiciones de oxigenación: Oxígeno disuelto (mg/l de O<sub>2</sub>)<sup>(a) (b) (c)</sup>, Tasa de saturación de oxígeno (% sat O<sub>2</sub>)<sup>(c)</sup></p> <p>Nutrientes:</p> <p>Amonio (mg NH<sub>4</sub>/l)<sup>(c)</sup></p> <p>Nitritos (mg NO<sub>2</sub>/l)<sup>(b) (c)</sup></p> <p>Nitratos (mg NO<sub>3</sub>/l)<sup>(b) (c)</sup></p> <p>Nitrógeno total (mg N/l)<sup>(c)</sup></p> <p>Fosfatos (mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l)<sup>(b) (c)</sup></p> <p>Fósforo total (mg P/l)<sup>(c)</sup></p> <p>Microbiología</p> <p>Coliformes totales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml), coliformes fecales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml), Streptococos fecales<sup>(b)</sup> (UFC/100 ml).</p> <p>Enterococos intestinales<sup>(a) (e)</sup> (UFC/100 ml), Escherichia coli<sup>(a) (e)</sup>.</p>
<b>Puntos de comprobación:</b>	<p>Tres puntos situados sobre la línea de costa: dos a ambos lados del tubo de desagüe, y otro en el arranque del tubo.</p> <p>Un punto a la salida del efluente.</p> <p>Un punto situado en la zona de baño más próxima al vertido.</p> <p>Un punto en la zona de producción de moluscos más próxima al vertido.</p> <p>Un punto en la zona de no afección.</p>
<b>Medidas complementarias</b>	En caso de observarse cualquier anomalía será necesario que el órgano gestor de la Planta acondicione el sistema de depuración o vierta según el valor umbral
<b>Documentación:</b>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente.

Tabla 4. Control de la calidad de los vertidos al medio marino desde la EDAR

Se deberá justificar la elección de los puntos de muestreo, así como sus coordenadas UTM [Datum ETRS89] mediante un estudio técnicamente fundado y ser comunicado a Augas de Galicia para su aprobación.

Estos controles del medio, para cada uno de los puntos indicados se realizarían coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales.

Estos controles se realizarán sobre una muestra compuesta a partir de otras dos submuestras tomadas en media bajamar y media pleamar para cada uno de los puntos indicados y coincidiendo con el control del vertido de aguas residuales depuradas

En los informes que se remitirán se recogerán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del muestreo, junto con parámetros fisicoquímicos indicadores de las masas de agua

Todos los muestreos y análisis deberán realizarse por medio de una Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECAH) debiendo observar las prescripciones técnicas particulares para las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de la calidad de las aguas. En cualquiera caso, el método analítico debe estar validado, siendo fundamental que este permita alcanzar los límites de cuantificación necesarios para valorar el resultado respecto a valores de la normativa de aplicación a calidad de las aguas.

El citado artículo 7 de la Orden de 13 de julio de 1993 recoge que se podrá reducir la frecuencia de la determinación de alguno de los parámetros cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptora, por el cual en función de los resultados analíticos obtenidos en estos controles y de la evolución de la calidad del medio se podría variar la frecuencia en años posteriores de los citados controles.

Control de sedimentos y organismos	
<b>Objetivo</b>	Vigilar que no aumenta a lo largo del tiempo los microcontaminantes inorgánicos y orgánicos de tipo tóxico para sedimento/moluscos/crustáceos.
<b>Calendario y descripción de campañas:</b>	se proponen seleccionar dos puntos de muestreo en el área de influencia del vertido de la conducción de desagüe, donde el sedimento tienda a acumularse, y un punto en la zona no influida que sirva de blanco de referencia, así como en lugares donde se encuentren poblaciones abundantes de organismos representativos de la zona.
<b>Umbral:</b>	En cuanto a los parámetros a analizar en los puntos de control de los sedimentos, teniendo en cuenta lo recogido en la red de control de sustancias peligrosas (Prioritarias, Preferentes y otros contaminantes) en sedimento de aguas costeras, se considerará como

Control de sedimentos y organismos	
	mínimo necesarios los siguientes parámetros: granulometría, materia orgánica, carbono orgánico total, hidrocarburos totales del petróleo, mercurio, cadmio, cromo, selenio, plomo, cobre, zinc, arsénico y níquel. El muestreo de sedimentos y de organismos en los puntos indicados se realizará coincidiendo con un de los controles anteriores del matriz agua
<i>Puntos de comprobación:</i>	Las coordenadas UTM de estos puntos de medición deberán ser comunicadas a Augas de Galicia para su aprobación, junto con los puntos de control del medio receptor.
<i>Documentación:</i>	Informe emitido por entidad colaboradora de la Administración acreditada en los parámetros de referencia bajo normas UNE-EN-ISO 17025:2005 y 17020:2005 o acreditaciones equivalente. Se propone recoger en un informe anual los resultados analíticos del control del medio receptor, de los resultados del control de sedimentos y organismos; así como una evaluación de los efectos del vertido y del grado de mantenimiento de las condiciones del medio receptor.

Tabla 5. Control de sedimentos y organismos

Se comprobará, además, que se han redactado o diseñado los diferentes planes o medidas a desarrollar por el futuro operador de la planta:

- Plan de explotación y mantenimiento de la EDAR
- Sistema integrado de control de vectores y plagas
- Medidas de seguimiento y control de sistemas o instalaciones susceptibles de propagación de legionella
- Plan de emergencia.

### 3.5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE LOS RIESGOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

El Documento ambiental presentado incorpora en el apartado 6.2.6 las consideraciones sobre el cambio climático, que se resumen a continuación.

Para valorar la vulnerabilidad se han utilizado los datos disponibles tanto del AEMET, que la encargada de la elaboración de las proyecciones de cambio climático regionalizadas para España con respecto a distintos escenarios de emisión para el siglo XXI en España para ser posteriormente empleadas, dentro del marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en los trabajos de evaluación de impactos y vulnerabilidad, como de Meteogalicia que realiza unas proyecciones climáticas respecto a las temperaturas máximas, extremos de temperatura y precipitación.

Respecto a las proyecciones realizadas por AEMET, se concluye que en el periodo 2020 - 2040 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable en ese periodo, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia.

Estas previsiones no tendrán influencia en la instalación proyectada.

Respecto a las proyecciones realizadas por Meteogalicia, en cuanto al análisis de evolución de la variable temperatura máxima de cara al futuro, se esperan tendencias crecientes hacia finales de siglo, con valores medios de entre los 3°C y los 4°C, siendo algo menor en el tercio norte con valores entre 2°C y 3°C.

En relación a los valores extremos, la situación será de aumento en el porcentaje de noches cálidas. Si en la actualidad tenemos menos de un 5% de este tipo de noches, en el futuro (2061-2090), tendremos en la mayor parte de Galicia, entre un 20 y un 30%. El número de heladas (número de días con una temperatura mínima por debajo de 0°C) tiende a disminuir y la disminución aumenta hacia el sureste, es decir, es mayor en la parte continental que en la parte marítima de la Comunidad de Galicia. Los valores más probables oscilan entre 0 y -10 días en la parte marítima y entre -20 y -60 en la parte continental.

De acuerdo con las proyecciones de Meteogalicia, los valores en el futuro en cuanto a variación (en %) de la precipitación acumulada anualmente no muestran cambios muy intensos con un déficit de precipitación de entre 10% y 15%, en el interior, y entre 5% y 10% en puntos del litoral, siendo el verano la estación en la que el déficit de lluvia es más acusado (superior al 35%).

Tampoco se estima que, en caso de cumplirse estas previsiones, supongan una influencia significativa en la operación de la instalación.

Por último, respecto al aumento del nivel de mar, es probable que la elevación media mundial del nivel del mar se sitúe en un rango de 10 – 18 cm en el periodo 2020-2040 todos los escenarios analizados.

Así, también lo pone en evidencia la Agencia Ambiental Europea (EEA) estableciendo que el nivel del mar en las costas europeas ha ido ascendiendo a un ritmo de 1,7 mm/año a lo largo del siglo XX y que ese ritmo se ha incrementado hasta los 3 mm/año en las últimas dos décadas. El ascenso progresivo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP 8,5.

En esta misma línea, según la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático (julio 2015) ([http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta\\_tcm7-403790.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta_tcm7-403790.pdf)), en España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento del nivel del mar en la costa española, obteniéndose que la zona Atlántico-Cantábrica sigue la tendencia media global observada de aumento del nivel del mar entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010.

En principio estos cambios no supondrán un riesgo para la instalación, aunque debido a la cercanía de la EDAR con el litoral se deberá controlar este parámetro para comprobar su evolución.

Por lo tanto, se modifica la tabla del apartado 7.3 Valoración de la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes que se incluye en el Documento Ambiental, al objeto de incluir la valoración ante los riesgos por el cambio climático.

NOMBRE	RIESGOS SÍSMICOS	RIESGO DE INUNDACIÓN	RIESGO DE EROSIÓN	RIESGO DE INCENDIO	RIESGO CAMBIO CLIMÁTICO	RIESGO ACCIDENTES GRAVES SUSTANCIAS PELIGROSAS
VALORACIÓN RIESGO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO

Tabla 6. Resumen valoración de la vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

#### 4. EQUIPO AUTOR DEL DOCUMENTO

La presente Adenda al Documento Ambiental ha sido redactado por los siguientes técnicos especialistas

Pablo Vaquero Lorenzo  
Lcdo. Ciencias Ambientales

Oscar F. Gonzalez Vega  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Revisado y conforme por:

Marta Hernández Aguado

Ingeniero Agrónomo

Jefa de Área Medio Ambiente  
Aguas de las Cuencas de España, S.A

#### APÉNDICE 1. IDENTIFICACION DE REQUISITOS BASICOS PARA DISEÑO (A-01-REQ SAN-B)

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>3</b>
2.1. ZONAS DE BAÑO .....	4
2.2. CULTIVO DE MOLUSCOS.....	5
<b>3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS NORMATIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS VERTIDOS:.....</b>	<b>6</b>
4.1. REQUISITOS DE VERTIDOS SEGÚN LA APLICACIÓN DE LA LEY 9/2010, DE AGUAS DE GALICIA.....	7
4.2. REQUISITOS DE VERTIDOS SEGÚN LA APLICACIÓN DE DIRECTIVA DEL CONSEJO, DE 21 DE MAYO DE 1991 SOBRE EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, AMBOS REFERIDOS CON ANTELACIÓN.....	10
4.3. LÍMITES DE DESCARGA DE VERTIDOS APLICANDO COMPARATIVA ENTRE LA NORMATIVIDAD VIGENTE.....	11
<b>5. REQUISITOS BÁSICOS DE LAS NORMAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LA PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS. ....</b>	<b>13</b>
<b>6. REQUISITOS BÁSICOS SOBRE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO.....</b>	<b>16</b>
6.1. OBJETO DEL REAL DECRETO .....	16
6.2. GARANTÍA A CUMPLIR EN LAS PLAYAS.....	16
6.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO.....	16
6.4. ANEXO I. PARÁMETROS OBLIGATORIOS Y VALORES PARA LA EVALUACIÓN ANUAL.....	16
<b>7. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>17</b>

### ACTIVIDAD :

A.-IDENTIFICACION DE REQUISITOS BASICOS PARA DISEÑO

### DOCUMENTO:

### VERSIÓN

REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

B

REALIZADO POR	SUPERVISADO POR	FECHA
Juan Luis Mata	José Muñoz Santiago	Marzo de 2020

## 1. OBJETIVO

El presente documento establece los requisitos básicos para el diseño ambiental del sistema de saneamiento, con la finalidad de verificar que los puntos de vertidos al medio receptor de agua no afectan la calidad de las dos actividades principales que se desarrollan en este medio, que son:

- Los cultivos de mejillón en batea existentes en la zona
- Los polígonos de marisqueo
- Las zonas de baño definidas en la isla.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

El Plan Local de Saneamiento de la Ría de Arousa (PSL), realizado en el año 2010, establece para el caso de Illa Arousa, un total de 45 puntos de vertido. De acuerdo a las reuniones con las administraciones competentes mantenida por la UTE, se ha procedido por parte de ésta a manifestar que los puntos de vertido de la red de saneamiento actual, tras implementar parte de las mejoras desarrolladas, quedarán reducidas a los puntos de alivio con los que cuenta en la actualidad las plantas de bombeo del municipio, de tal forma que en total se contará con tantos puntos de alivio, como plantas de bombeo existen, más el propio vertido desde la próxima Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) que sea diseñada como consecuencia del presente trabajo

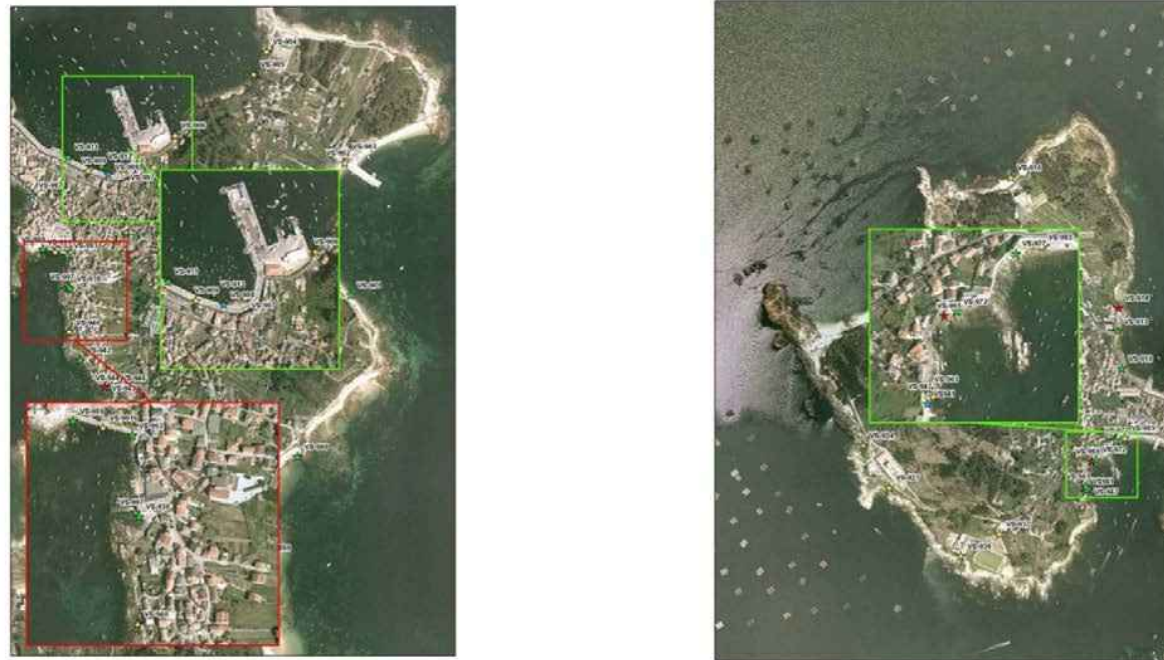


Imagen 1. (ubicación de los puntos de vertido localizados en Illa de Arousa, de acuerdo al PSL de la Ría Arousa (2010))

Evidentemente, una vez definidos los puntos de descarga en cuanto a ubicación y caudal de vertido, será de vital importancia conocer las características cualitativas de los mismos con el fin de alimentar los estudios consecuentes con los parámetros de calidad que contemple la normativa para verificar los

vertidos no repercutan negativamente a los sectores de actividad económica preponderantes en la isla que pudieran ser afectados y que son mencionados a continuación.

En conclusión, todos estos aspectos serán necesarios considerar en los estudios hidrodinámicos a generar por el Instituto Hidráulico de Cantabria, con el fin de evaluar la posible afección a las actividades señaladas.

### 2.1. ZONAS DE BAÑO

Si bien es el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, el que regula la gestión de la calidad de las aguas de baño en la actualidad, y por el cual se establecen los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de baño, en el año 2010, año en que se entregó el PSL, no se disponía de datos analíticos de los tres años anteriores, por lo que la cualificación final realizada de las zonas de baño se realizó conforme a las categorías fijadas por la legislación anterior (Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño), que establecía las siguientes categorías de aguas de baño:

- Aguas aptas para el baño de calidad muy buena o AGUAS 2
- Aguas aptas para o baño de calidad buena o AGUAS 1
- Aguas no aptas para el baño o AGUAS 0.

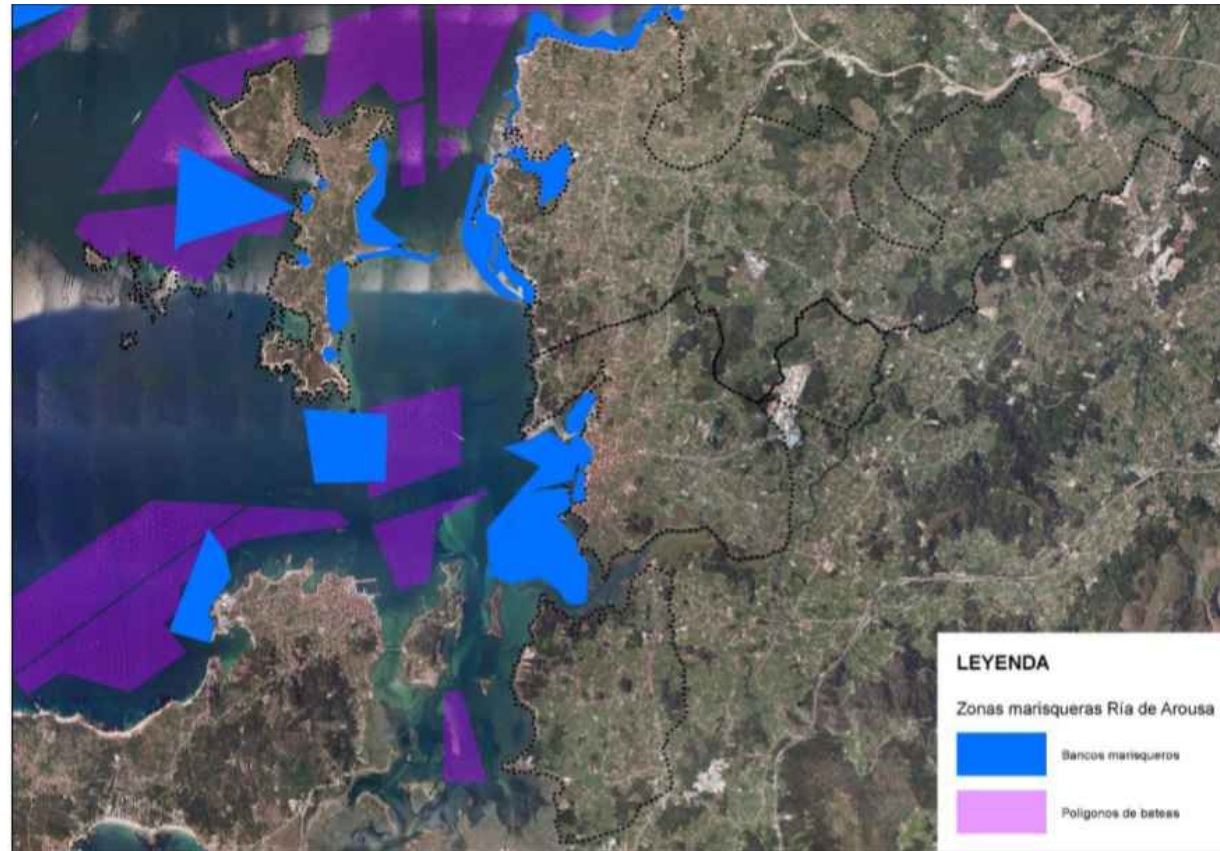
El resultado de la evaluación para Illa de Arousa fue que todas las zonas de baño se clasificaron como Aguas 2 (calidad muy buena).



Imagen 2. Ubicación de las zonas de baño Illa Arousa, calificadas como Aguas 2, según reglamentación anterior en el PSL (2010)

## 2.2. CULTIVO DE MOLUSCOS

De igual modo, en el PSL 2010, también se aporta información al respecto de los polígonos de bateas y bancos marisqueros existentes en la zona de estudio, por lo que este sector también será tenido en cuenta en cuanto a la verificación de no afectación a las calidades exigidas al producto derivado de los vertidos previstos en el proyecto.



Cabe por último mencionar que todas las premisas consideradas relativas a puntos de alivio y vertido a considerar en el estudio, calidad de los mismos, escenarios contemplados (en tiempo seco y de lluvias), etc. deberán ser contrastadas con la información resultante al respecto, del proyecto de mejora de saneamiento que se encuentra en ejecución en la actualidad y que se está próximo a recibir como versión final.

## 3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS NORMATIVOS

En el presente apartado se expone la normativa a nivel europeo, estatal y local que condicionan la calidad en los sectores económicos que han identificados como posibles afectados por los vertidos esperados del sistema sanitario integral: red de saneamiento, estación de bombeo de aguas residuales y EDAR.

### Derivada del Derecho Comunitario.

- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de calidad de aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CE.
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva 2006/113/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.
- Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

### De Ámbito estatal:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la ley 22/1988 de costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto 345/1993: Calidad de las aguas y de la producción de moluscos.
- Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (anexo I).
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos.

### De Ámbito Local, a nivel de Comunidad Autónoma

- Anexo II de la Ley 9/2010, sobre los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia.

Dado el carácter más restrictivo de la normativa a nivel local, en el ámbito de la CCAA, se enfocan las consideraciones partiendo de la Ley.

## 4. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS VERTIDOS:

Se lleva a cabo a continuación una comparativa en cuanto a la normatividad referida anteriormente con respecto a la calidad exigida a los vertidos para poder identificar la “envolvente” de las restricciones imperantes en la aplicación de la normatividad vigente.

En este caso la normatividad sujeta a comparación será la correspondiente a la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Aguas de Galicia en su Anexo II con respecto a la Directiva del Consejo 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de Aguas Residuales, ambos referidos con antelación.

#### 4.1. REQUISITOS DE VERTIDOS SEGÚN LA APLICACIÓN DE LA LEY 9/2010, DE AGUAS DE GALICIA

Según se cita en el preámbulo de la ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia, “a pesar de que uno de los propósitos de la ley consiste en actualizar la vigente normativa en materia de aguas y obras hidráulicas de Galicia, y que, por tanto, en la misma se derogan expresamente tanto la Ley 8/1993, reguladora de la Administración hidráulica de Galicia, como la Ley 8/2001, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas, no obstante, se ha considerado conveniente el mantenimiento de los preceptos de esta última ley referidos a un ámbito tan propio y específico de Galicia como son sus rías, cuyas masas de agua han de seguir siendo objeto de especial protección. A ello se dedica el título VI del proyecto, el cual recoge aquellos preceptos hasta ahora vigentes, actualizando, sin embargo, sus anexos referidos a los objetivos de calidad y los valores límite de emisión, por efecto de la aplicación de nuevas normas relativas a la calidad de las aguas marinas.

Por otro lado, en el citado Título VI de la ley, titulado como “Régimen especial de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia”, se extraen a continuación aspectos relevantes que afectan al proyecto.

##### Artículo 80. Objeto y ámbito.

1. Es objeto del presente título prevenir, minimizar, corregir o, en su caso, impedir los efectos perjudiciales que determinadas obras, instalaciones y actividades públicas o privadas puedan tener sobre la calidad de las aguas de las rías de Galicia, a través de las medidas que en el mismo se establecen.

2. En particular, este título será de aplicación a los vertidos, tanto líquidos como sólidos, que, de manera directa o indirecta, se realicen desde tierra a las rías de Galicia en el ámbito territorial indicado en el apartado 4.º y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 83.º7. ...

4. El ámbito territorial a que se refiere el apartado 2 es la zona terrestre correspondiente a las cuencas de los municipios ribereños vertientes al interior de las rías de Foz, Viveiro, O Barqueiro, Ortigueira, Cedeira, Ferrol, Ares-Betanzos, A Coruña, Corme-Laxe, Camariñas, Lires, Corcubión, Muros-Noia, Arousa, ...

##### Artículo 82. Objetivos de calidad de las aguas.

1. Se establecen como objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia los indicados en el anexo II de la presente ley. Estos objetivos de calidad tendrán el carácter de mínimos...

3. En cualquier caso, los anteriores objetivos de calidad se entenderán modificados en caso de que por parte de la Unión Europea o el Estado se dictaran objetivos de calidad más estrictos, o bien referentes a nuevos parámetros, particularmente en lo relativo a las normas de calidad para las aguas de baño, de calidad de las aguas para la producción de moluscos y otras especies marinas, o bien con relación al vertido de sustancias peligrosas desde tierra al mar.

A continuación, se detallan los objetivos de calidad de las aguas de las rías de Galicia incluidas en el citado Anexo II de la Ley .

##### (i) Bacteriológicos

Parámetros	Unidad	Valor	Observaciones
Coliformes fecales	ufc/100 ml	100	90% muestras
Estreptococos fecales	ufc/100 ml	100	90% muestras
Coliformes totales	ufc/100 ml	500	90% muestras

##### (ii) Físicos

Parámetros	Unidad	Valor
Temperatura	°C	MN + 1
Transparencia	M	MN - 1
Color	mg Pt - Co/l	MN + 0

MN: media normal del parámetro considerado, en condiciones espaciales y temporales equivalentes, efectuando la medición en medio no afectado.

##### (iii) Químicos

Parámetros	Unidad	Valor
Oxígeno disuelto	mg/l	0,9 MN - 1,1 MN
PH	u pH	7-9
Sólidos en suspensión	mg/l	1,3 MN
Salinidad	µS/cm	0,9 MN - 1,1 MN

MN: media normal del parámetro considerado, en condiciones espaciales y temporales equivalentes, efectuando la medición en medio no afectado.

##### (iv) Microcontaminantes inorgánicos de tipo tóxico

Parámetro	Contenido en agua valor medio anual	Contenido en agua concentración máxima admisible	Sedimentos/moluscos/crustáceos
Mercurio disuelto	0,05 µg/l	0,07 µg/l	NAT
Cadmio disuelto	0,2 µg/l	1,5 µg/l	NAT
Arsénico total	25 µg/l	-	NAT
Cobre total	25 µg/l	-	NAT
Cromo (VI) total	5 µg/l	-	NAT
Níquel disuelto	20 µg/l	No aplicable	NAT
Plomo disuelto	7,2 µg/l	No aplicable	NAT
Selenio total	10 µg/l	-	NAT
Zinc total	60 µg/l	-	NAT
Cianuros totales	40 µg/l	-	NAT
Fluoruros	1,7 mg/l	-	NAT

NAT: no deberá aumentar a lo largo del tiempo.

«No aplicable»: cuando se indica no aplicable como concentración máxima admisible, se considera que los valores del valor medio anual protegen contra los picos de contaminación a corto plazo en caso de los vertidos continuos, ya que son significativamente inferiores a los valores calculados sobre la base de toxicidad aguda.

Imagen 3. Límites de los parámetros de calidad de agua considerados en el Anexo II de la ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Aguas de Galicia en lo relativo a los componentes bacteriológicos, físicos, químicos y microcontaminantes inorgánicos tipo tóxico.



(v) Microcontaminantes orgánicos de tipo tóxico

Parámetro	Contenido en agua valor medio anual	Contenido en agua concentración máxima admisible	Sedimentos/moluscos/crustáceos
Hexaclorociclohexano	0,002 µg/l	0,02 µg/l	NAT
Tetracloruro de carbono	12 µg/l	No aplicable	NAT
DDT total	0,025 µg/l	No aplicable	NAT
p,p'-DDT	0,01 µg/l	No aplicable	NAT
Pentaclorofenol	0,4 µg/l	1 µg/l	NAT
Aldrín	Σ= 0,005 µg/l	No aplicable	NAT
Dieldrín			NAT
Endrín			NAT
Isodrín			NAT
Hexaclorobenceno	0,01 µg/l	0,05 µg/l	NAT
Hexaclorobutadieno	0,1 µg/l	0,6 µg/l	NAT
Cloroformo	2,5 µg/l	No aplicable	NAT
1,2-dicloroetano	10 µg/l	No aplicable	NAT
Tricloroetileno	10 µg/l	No aplicable	NAT
Percloroetileno	10 µg/l	No aplicable	NAT
Triclorobenceno	0,4 µg/l	No aplicable	NAT
Atrazina	0,6 µg/l	2 µg/l	NAT
Benceno	8 µg/l	50 µg/l	NAT
Clorobenceno	20 µg/l	-	NAT
Diclorobenceno	20 µg/l	-	NAT
(σ isómeros orto, meta y para)			
Etilbenceno	30 µg/l	-	NAT
Metilcloro	1 µg/l	-	NAT
Naftaleno	1,2 µg/l	No aplicable	NAT
Simazina	1 µg/l	4 µg/l	NAT
Terbutilazina	1 µg/l	-	NAT
Tolueno	50 µg/l	-	NAT
Tributlestaño	0,0002 µg/l	0,0015 µg/l	NAT
(Σ compuestos de butlestaño)			
1,1,1-Tricloroetano	100 µg/l	-	NAT
Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	30 µg/l	-	NAT
Alacloro	0,3 µg/l	0,7 µg/l	NAT
Antraceno	0,1 µg/l	0,4 µg/l	NAT
Pentabromodifeniléter	0,0002 µg/l	No aplicable	NAT
Cloroalcanos C10-13	0,4 µg/l	1,4 µg/l	NAT
Clorfenvinfos	0,1 µg/l	0,3 µg/l	NAT
Clorpirifós	0,03 µg/l	0,1 µg/l	NAT
Di(2-etilhexil)ftalato	1,3 µg/l	No aplicable	NAT
Diclorometano	20 µg/l	No aplicable	NAT
Diurón	0,2 µg/l	1,8 µg/l	NAT
Endosulfán	0,0005 µg/l	0,004 µg/l	NAT
Fluoranteno	0,1 µg/l	1 µg/l	NAT
Isoproturón	0,3 µg/l	1,0 µg/l	NAT
Nonilfenol	0,3 µg/l	2,0 µg/l	NAT
Octilfenol	0,01 µg/l	No aplicable	NAT
Pentaclorobenceno	0,0007 µg/l	No aplicable	NAT
Benzo(a)pireno	0,05 µg/l	0,1 µg/l	NAT
Benzo(b)fluoranteno	0,03 µg/l	No aplicable	NAT
Benzo(k)fluoranteno			NAT
Benzo(g,h,i)perileno	0,002 µg/l	No aplicable	NAT
Indeno(1,2,3-ed)pireno			NAT
Trifluoralina	0,03 µg/l	No aplicable	NAT

NAT: no deberá aumentar a lo largo del tiempo.

«No aplicable»: cuando se indica no aplicable como concentración máxima admisible, se considera que los valores del valor medio anual protegen contra los picos de contaminación a corto plazo en caso de los vertidos continuos, ya que son significativamente inferiores a los valores calculados sobre la base de toxicidad aguda.

Imagen 4. Límites de los parámetros de calidad de agua considerados en el Anexo II de la ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Aguas de Galicia en lo relativo microcontaminantes orgánicos tipo tóxico.

De los valores presentados, como veremos más adelante, se hace especial hincapié en la observación del valor fijado del parámetro correspondiente a sólidos en suspensión, siendo el límite establecido en 1,3 mg/l MN, siendo MN la media normal del parámetro considerado, en condiciones espaciales y temporales equivalentes, efectuando la medición en medio no afectado.

#### 4.2. REQUISITOS DE VERTIDOS SEGÚN LA APLICACIÓN DE DIRECTIVA DEL CONSEJO, DE 21 DE MAYO DE 1991 SOBRE EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, AMBOS REFERIDOS CON ANTELACIÓN

A continuación, se detallan los requisitos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas sujetos a lo dispuesto en los artículos 4 y 5 de la presente Directiva (cuadro 1), así como en los realizados en zonas sensibles propensas a eutrofización (cuadro 2) de la citada directiva comunitaria.

Cuadro 1: Requisitos por los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas sujetos a lo dispuesto en los artículos 4 y 5 de la presente Directiva. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (%)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C) sin nitrificación (1)	25 mg/l O <sub>2</sub>	70-90	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de 5 días de incubación a 20 °C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación
Demanda química de oxígeno (DQO)	125 mg/l O <sub>2</sub>	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l (2) 35 de conformidad con el apartado 2 del artículo 4 (más de 10 000 e-h)	90 (2) 90 de conformidad con el apartado 2 del artículo 4 (más de 10 000 e-h)	— Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 °C y pesaje — Centrifugación de una muestra representativa (durante 5 minutos como mínimo, con una aceleración media de 2 800 a 3 200 g), secado a 105 °C y pesaje.
	60 de conformidad con el apartado 2 del artículo 4 (de 2 000 a 10 000 e-h)	70 de conformidad con el apartado 2 del artículo 4 (de 2 000 a 10 000 e-h)	

Cuadro 2: Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizados en zonas sensibles propensas a eutrofización tal como se identifican en el punto A a) del Anexo II. Según la situación local, se podrá aplicar uno a los dos parámetros. Se aplicarán el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (%)	Método de medida de referencia
Fósforo total	2 mg/l P (de 10 000 a 100 000 e-h) 1 mg/l P (más de 100 000 e-h)	80	Espectrofotometría de absorción molecular
Nitrógeno total (2)	15 mg/l N (de 10 000 a 100 000 e-h) 10 mg/l N (más de 100 000 e-h) (1)	70-80	Espectrofotometría de absorción molecular

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Nitrógeno total equivale a la suma de nitrógeno Kjeldahl total (N orgánico + NH<sub>3</sub>), nitrógeno en forma de nitrato (NO<sub>3</sub>) y nitrógeno en forma de nitrito (NO<sub>2</sub>).

(3) Alternativamente el promedio diario no deberá superar los 20 mg/l N. Este requisito se refiere a una temperatura del agua de 12 ° C o más durante el funcionamiento del reactor biológico de la instalación de tratamiento de aguas residuales. En sustitución del requisito relativo a la temperatura, se podrá aplicar una limitación del tiempo de funcionamiento que tenga en cuenta las condiciones climáticas regionales. Se aplicará esta alternativa en caso de que pueda demostrarse que se cumple el apartado 1 de la letra D del presente Anexo.

#### 4.3. LÍMITES DE DESCARGA DE VERTIDOS APLICANDO COMPARATIVA ENTRE LA NORMATIVIDAD VIGENTE

Una vez llevado a cabo los requerimientos de calidad del agua de los vertidos regidos por la Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de Aguas de Galicia y la Directiva 91/271, se lleva a cabo el compendio de máximos permisibles, limitados por norma, de la calidad de la descarga generada por los vertidos que se esperarán en Illa Arousa.

Parámetro	Previsto EDAR futura		Norma aplicable
	Concentración máxima	Porcentaje de reducción mínimo*	
DQO <sub>T</sub>	125 mg/l	75%	Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991
DBO <sub>5</sub>	25 mg/l	70-90%	
Sólidos en suspensión	35 mg/l o que el vertido no implique una modificación en el medio de 1,3 MN <sup>1</sup> en SS	N/A	Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991 Anexo II de la Ley 9/2010 de Aguas de Galicia(Medio receptor)
Salinidad	0,9-1,1 μS/cm MN	N/A	Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, según la previsión de población de proyecto
pH	7-9 u pH	N/A	
NTK	15* mg/l	70-80%	Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, según la previsión de población de proyecto
PT	2 mg/l	80%	Directiva del Consejo, 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, según la previsión de población de proyecto
CT	500 NMP/100ml en medio	N/A	Anexo II de la Ley 9/2010 de Aguas de Galicia(Medio receptor)
CF	100 NMP/100ml		
EF	100 NMP/100ml		

Tabla 1. Compendio de valores límites máximos de los parámetros de calidad de vertidos, resultante de la comparación entre la normativa vigente aplicable al proyecto.

En el documento A-03-REQ EDAR-C, en el punto 4, se adjunta la tabla de requisitos de calidad coherente con la información recibida hasta la fecha y que incorpora una referencia a coliformes como Enterococos intestinales y Escherichia coli con valores establecidos de 100 UMP/100 ml

<sup>1</sup> MN: media normal del parámetro considerado, en condiciones espaciales y temporales equivalentes, efectuando la medición en medio no afectado

PARÁMETRO	ORIGEN/COMENTARIOS	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	
		Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/l)	R.D. 509/1996 y el R.D. 2116/1998, que desarrollan la Directiva 91/271/CEE, teniendo en cuenta los siguientes criterios: a) Adicionalmente, en el caso de aguas continentales fluyentes se deberán comprobar los límites de emisión en nitrógeno total y fósforo total, aunque no se vierta en zona sensible o "zona vulnerable". b) En el caso de vertidos a zonas marinas el objetivo de vertido será siempre igual o mejor OV3 (tratamiento secundario convencional).	125	> 75 %
DBO5 (mg/l)		25	> 70-90 %
MES (mg/l)		35	> 90 %
NTK (mg/l)		15	> 70-80 %
PT (mg/l)		2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)		100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)		100	

Finalmente, se señala que el modelo de diseño ambiental deberá garantizar, además de verter al menos con la calidad anteriormente indicada por norma de descarga (vertidos), los siguientes requisitos:

- El mantenimiento en la Ría de Arousa de las calidades actuales para bateas de viveros flotantes; y bancos naturales de marisqueo, cumpliendo la calidad requerida por norma.
- La calidad de agua de baño en las playas de la Illa de Arousa.

La definición de los caudales derivados de la red de colectores a la EDAR será el resultado de aplicar el modelo ambiental de forma iterativa de forma que se garantizará el cumplimiento de los requisitos explicados.

## 5. REQUISITOS BÁSICOS DE LAS NORMAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LA PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS.

Los aspectos más importantes para destacar derivan de la aplicación del Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, antes referido por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos en orden a una mejora y protección de las aguas que permita salvaguardar su vida y crecimiento, así como garantizar su buena calidad para el consumo humano directo o previa transformación:

- **Artículo 8.**
  1. En las zonas declaradas como zonas de producción, según lo dispuesto en el artículo 4 del presente Real Decreto, podrán definirse zonas que requieran una protección o mejora de sus aguas.
  2. Las aguas de las zonas definidas en el apartado anterior se ajustarán a los siguientes criterios:
    - a) Los valores y observaciones exigibles para cada uno de los parámetros serán los que figuran en el anexo IV de este Real Decreto, teniendo: 1.º Carácter de norma mínima los que figuran en la columna I. 2.º Carácter indicativo los de la columna G.
    - b) Por lo que se refiere a los vertidos de sustancias comprendidas en los apartados «sustancias órgano-halogenadas» y «metales» del anexo IV, se aplicarán las normas que se establecen en el presente Real Decreto y la normativa específica en materia de vertido de dichas sustancias.

Como consecuencia de las limitaciones referidas en las zonas de producción, los modelos deberán estimar y calcular la calidad del agua en las zonas de producción para cuantificar la afectación que los vertidos derivados del sistema de saneamiento integral de Illa de Arousa generan, bajo los escenarios que sean determinados.

### ANEXO IV Calidad exigida a las aguas de las zonas de protección o mejora

#### I. Parámetros aplicables

PARÁMETRO	G	I	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE REFERENCIA	FRECUENCIA MÍNIMA DE MUESTREO Y DE MEDICIÓN
1. pH. Unidad pH.	7-9		Electrometría. La medición se realizará in situ al mismo tiempo que el muestreo.	Trimestral.
2. Temperatura °C.	La diferencia de temperatura provocada por un vertido no deberá, en las aguas para cría de moluscos afectadas por dicho vertido, superar en más de 20° C a la temperatura medida en las aguas no afectadas.		Termometría. La medición se realizará in situ al mismo tiempo que el muestreo.	Trimestral.
3. Coloración (después de filtración) mg PVI.		Después de filtración, el color del agua provocado por un vertido no deberá, en las aguas afectadas por dicho vertido, acusar una diferencia de más de 100 mg PVI con el color medido en las aguas no afectadas.	Filtración por membrana filtrante de 0,45 micras de porosidad. Método fotométrico, con los patrones de la escala platinocobalto.	Trimestral.
4. Materias en suspensión (mg/l).		El aumento del contenido de materias en suspensión provocado por un vertido no deberá, en las aguas para cría de moluscos afectadas por dicho vertido, ser superior en más de un 30 por 100 al que se haya medido en las aguas no afectadas.	Filtración por membrana filtrante de 0,45 micras de porosidad, secado a 105 °C y pesada. Centrifugación (tiempo mínimo, 5 minutos; aceleración media de 2.800 a 3.200 g.) secado a 105 °C y pesada.	Trimestral.
5. Salinidad.	12-38 (tanto por 1000).	< ó igual 40 por 1000. La variación de la salinidad provocada por un vertido, en las aguas para cría de moluscos afectadas por dicho vertido, no deberá ser superior en más de un 10 por 100 a la salinidad medida en las aguas no afectadas afectadas.	Conductimetría.	Mensual.

PARÁMETRO	G	I	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE REFERENCIA	FRECUENCIA MÍNIMA DE MUESTREO Y DE MEDICIÓN
6. Oxígeno disuelto (porcentaje de saturación).	≥ 80 %.	> ó igual 70 por 100 (valor medido). Si una medición individual un valor inferior al 70 por 100, las mediciones se repetirán. Una medición individual no podrá indicar un valor inferior al 60 por 100, salvo cuando no haya consecuencias perjudiciales para el desarrollo de las poblaciones de moluscos.	Método Winkler. Método electroquímico.	Mensual al menos con una muestra representativa, del bajo contenido en oxígeno presente el día del muestreo. No obstante, si hubiere variaciones diurnas significativas, se realizarán, como mínimo, dos muestreos diarios.
7. Hidrocarburos de origen petrolero.		Los hidrocarburos no deberán hallarse en el agua para cría de moluscos en cantidades tales que: - Produzcan en la superficie del agua una película visible y/o un depósito sobre los moluscos. - Provoquen efectos nocivos para moluscos.	Examen visual.	Trimestral.
8. Sustancias organo-halogenadas	La limitación de la concentración de cada sustancia en la carne de molusco deberá ser tal que contribuya con arreglo al artículo 1.º a una buena calidad de los moluscos.	La concentración de cada sustancia en el agua para cría de moluscos o en la carne de los moluscos no deberá rebasar un nivel que provoque efectos nocivos en dichos moluscos y sus larvas.	Cromatografía en fase gaseosa después de extracción con disolventes adecuados y purificados.	Semestral.
9. Metales: Plata, Ag; Arsénico, As; Cadmio, Cd; Cromo, Cr; Cobre, Cu; Mercurio, Hg; Níquel, Ni; Plomo, Pb; Zinc, Zn; mg/l.	La limitación de la concentración de cada sustancia en la carne de los moluscos deberá ser tal que contribuya a una buena calidad de los moluscos con arreglo al artículo 1.	La concentración de cada sustancia en el agua para cría de moluscos o en la carne no deberá rebasar un nivel que provoque efectos nocivos en dichos moluscos y en sus larvas. Los efectos de sinergia de estos metales deberán ser tomados en consideración.	Espectrometría de absorción atómica precedida, eventualmente, por una extracción y/o una extracción.	Semestral.
10. Coiliformes feclaes/100 g. E. coli/100 g.		Según se dispone en anexo I.	Método de dilución con fermentación en sustratos líquidos con al menos cinco tubos con tres diluciones. Resiembrado de los tubos positivos en medio de confirmación. Recuento según NMP (número más probable). Temperatura de incubación: 44 +/-, 0,5º C.	Trimestral.
11. Sustancias que influyen en el sabor de los moluscos. 112. Saxitoxina.		Concentración inferior a la que pueda deteriorar el sabor de los moluscos.	Examen gustativo de los moluscos cuando se presuma la presencia de una sustancia de esta índole.	

A. Identificación de Requisitos Básicos para el Diseño A-01-REQ SAN-B



Página 15 de 17



## 6. REQUISITOS BÁSICOS SOBRE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO.

Los aspectos más importantes vinculados de forma directa con el proyecto surgen de la revisión del RD 1341/2007 de 11 de octubre, procediendo a referirlos a continuación:

### 6.1. OBJETO DEL REAL DECRETO

Establecer los **criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de baño**, para garantizar su calidad con el fin de proteger la salud humana de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación.

### 6.2. GARANTÍA A CUMPLIR EN LAS PLAYAS

Según se recoge en el Artículo 5 del presente RD en su correspondiente punto c), se menciona que las autoridades competentes deberán: *Vigilar los posibles puntos de vertido cercanos a la playa para que no faciliten en ningún momento la contaminación de las aguas de baño ni supongan riesgos para los usuarios que se encuentren en ella.*

### 6.3. CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO

De acuerdo a lo indicado en el artículo 6, se establece que para el control de la calidad de las aguas de baño: *se controlarán analíticamente, al menos, los parámetros que figuran en el anexo I. Mediante inspección visual se determinará la transparencia del agua y si existe contaminación o presencia de medusas, de residuos alquitranados, de cristal, de plástico, de caucho, de madera, materias flotantes, sustancias tensioactivas, restos orgánicos, y cualquier otro residuo u organismo. Asimismo, se controlarán aquellos otros parámetros que la autoridad competente considere necesarios. Todos estos controles se realizarán con la frecuencia que se describe el anexo IV y las especificaciones del anexo V, y sus resultados se utilizarán para construir la serie de datos sobre calidad de las aguas de baño.*

### 6.4. ANEXO I. PARÁMETROS OBLIGATORIOS Y VALORES PARA LA EVALUACIÓN ANUAL

		Agua continental			Unidad	Agua costera y de transición			Unidad	
		Calidad				Calidad				
		Suficiente **	Buena *	Excelente *						
01	Enterococos intestinales.	330	400	200	UFC o NMP/100 ml.	185	200	100	UFC o NMP/100 ml.	
02	Escherichia coli.	900	1.000	500		500	500	250		UFC o NMP/100 ml.

\* Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II.  
\*\* Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II.

Estos parámetros deben ser fijados como requisitos en cuanto a los resultados obtenidos por el modelo en las zonas costeras definidas para baño, en Illa Arousa.

A. Identificación de Requisitos Básicos para el Diseño A-01-REQ SAN-B

## 7. CONCLUSIÓN.

Se propone, a falta de una confirmación oficial por parte del Organismo de Cuenca y que será incorporada a la correspondiente Autorización de Vertido, la siguiente calidad de agua del efluente:

PARÁMETRO	ORIGEN/COMENTARIOS	DATO DE DISEÑO ADOPTADO	
		Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/l)	R.D. 509/1996 y el R.D. 2116/1998, que desarrollan la Directiva 91/271/CEE, teniendo en cuenta los siguientes criterios: a) Adicionalmente, en el caso de aguas continentales fluyentes se deberán comprobar los límites de emisión en nitrógeno total y fósforo total, aunque no se vierta en zona sensible o "zona vulnerable". b) En el caso de vertidos a zonas marinas el objetivo de vertido será siempre igual o mejor OV3 (tratamiento secundario convencional).	125	> 75 %
DBO5 (mg/l)		25	> 70-90 %
MES (mg/l)		35	> 90 %
NTK (mg/l)		15	> 70-80 %
PT (mg/l)		2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)		100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)		100	

## APÉNDICE 2. DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE LOS RÉGIMENES DE ALIVIO DEL SISTEMA DE COLECTORES (C-02-REG ALIV COL)

**ACTIVIDAD:**

C DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

**DOCUMENTO:**

**VERSIÓN**

C-02-REG ALIV COL. Diseño ambiental del sistema de saneamiento. Estudio de los Regímenes de Alivio del Sistema de Colectores

C

**REALIZADO POR**

Juan Luis Mata Romero

**SUPERVISADO POR**

Jose Muñoz Santiago

**FECHA**

Marzo de 2020

## ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	2
2. DOCUMENTACIÓN ANALIZADA .....	2
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO.....	2
4. CONDICIONES DE ALIVIO .....	6
4.1. ANÁLISIS DE LA SIMULACION 3: CAUDAL MÁXIMO A EDAR 65 L/SEG. ....	6
4.2. ANÁLISIS DE LA SIMULACIÓN 1. CAUDAL MÁXIMO A EDAR 85 L/SEG. ....	9

## 1. OBJETIVO.

El presente documento recoge la información básica de los regímenes de alivio del sistema de colectores de A Illa de Arousa tras la actuación sobre los mismos planificada dentro del “Proyecto constructivo das obras de mellora do sistema de saneamento no concello de A Illa de Arousa” licitado por Augas de Galicia, y redactado por la empresa IDOM.

Esta información alimentará a la modelización para el diseño ambiental del sistema de saneamiento completo que forma parte del alcance del presente proyecto.

## 2. DOCUMENTACIÓN ANALIZADA

La documentación base para la definición de los regímenes de se recoge en el “Apéndice 1. Cálculos hidráulicos. Simulaciones para distintos escenarios. Avance PROXECTO CONSTRUCTIVO DAS OBRAS DE MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA”.

Este documento ha sido realizado por el equipo redactor del proyecto indicado. Y con el que ACUAES y la UTE AYESA-EIC ha mantenido reuniones con el fin de homogeneizar los datos de partida comunes para los dos proyectos en redacción. “SERVICIOS DE INGENIERÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, ESTUDIOS AMBIENTALES Y LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE LA NUEVA EDAR DE LA ILLA DE AROUSA. ACE/807.1/19/PROY/01” licitado por ACUAES, y redactado por la UTE AYESA-EIC como empresa adjudicataria; y el “PROXECTO CONSTRUCTIVO DAS OBRAS DE MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA” licitado por AUGAS DE GALICIA, y redactado por IDOM como empresa adjudicataria.

## 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento de Illa de Arousa es separativa basada en redes de colectores que descargan en bombeos situados en la línea de costa.

En la siguiente imagen se recoge la ubicación de los pozos de bombeo de A Illa de Arousa:

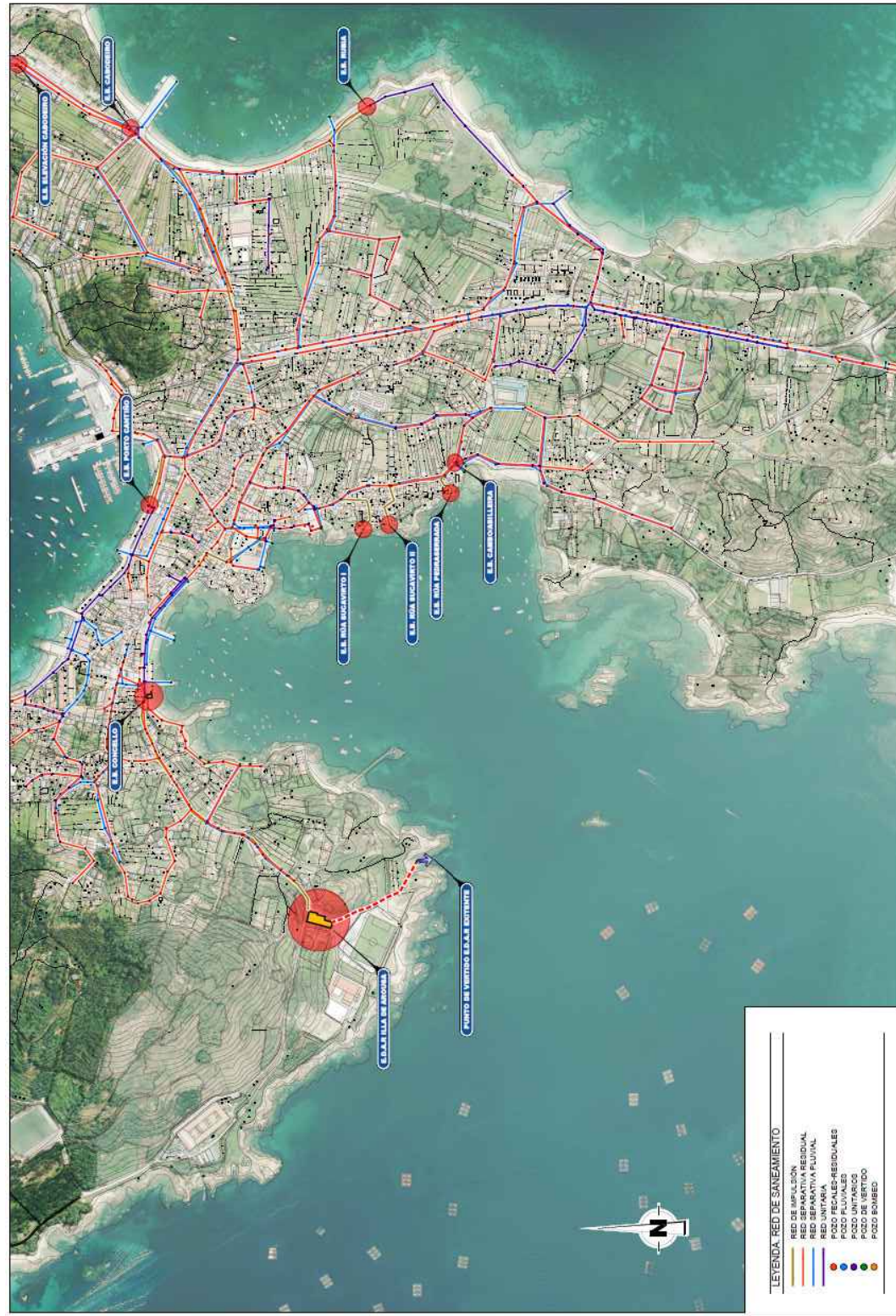


Ilustración 1. Plano Ubicación Bombas Illa de Arousa

Según el documento “Apéndice 1. Cálculos hidráulicos. Simulaciones para distintos escenarios. Avance PROXECTO CONSTRUCTIVO DAS OBRAS DE MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA” la red dispone de los siguientes bombes:

ID / Nombre de Estación de Bombeo	Numero de bombas y esquema de funcionamiento	Caudal (l/s) medido en Julio 2019	Caudal (l/s) medido para PSL	Caudal teórico en punto de funcionamiento (l/s)
Camping (B0007)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 4
Aceñas (B0003)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 15
Rubia (B0006)	2 (1+1) *Bomba 1 no instalada	-	-	1 Bomba: 13
Cabodeiro (B0001)	2 (2+0)	1 Bomba: 33 2 Bombas: 47	1 Bomba: 25 2 Bombas: 45	1 Bomba: 27 2 Bombas: 43
Camboa / Abilleira (B0002)	2 (2+0)	1 Bomba: 6 2 Bombas: 8	-	1 Bomba: 6
Porto Cantiño (B0005)	3 (2+1R) *Bomba 1 fuera de servicio	1 Bomba: 20 2 Bombas: 23	1 Bomba: 7 2 Bombas: 17	1 Bomba: 8 2 Bombas: 19
Praza Regueiro (B0008)	4 (3+1R)	-	1 Bomba: 30 2 Bombas: 50 3 Bombas: 80	1 Bomba: 33 2 Bombas: 60 3 Bombas: 85
Concello (B0004)	4 (3+1R) *Bomba 1 no instalada	1 Bomba: 17 – 25 2 Bombas: 41	1 Bomba: 26 2 Bombas: 50 3 Bombas: 84	1 Bomba: 38 2 Bombas: 68 3 Bombas: 89

Tabla 1. Bombes Illa de Arousa según “Apéndice 1. Cálculos hidráulicos. Simulaciones para distintos escenarios. Avance PROXECTO CONSTRUCTIVO DAS OBRAS DE MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA”

Estos bombes descargan a distintos puntos de la red de saneamiento desde los cuales el agua se concentra por gravedad en el bombeo de Praza do Regueiro. Este bombeo es fundamental en el esquema operativo de la red de saneamiento ya que desde este punto se bombea casi el 100% del agua residual al *Bombeo de Concello* que es desde el cual se impulsa la totalidad del agua residual a la EDAR actual. Este último bombeo se encuentra frente a las dependencias municipales del Concello de A Illa de Arousa, en el Muelle de Pau, junto a la calle Valle Inclán.

La red de colectores actual responde al siguiente esquema:



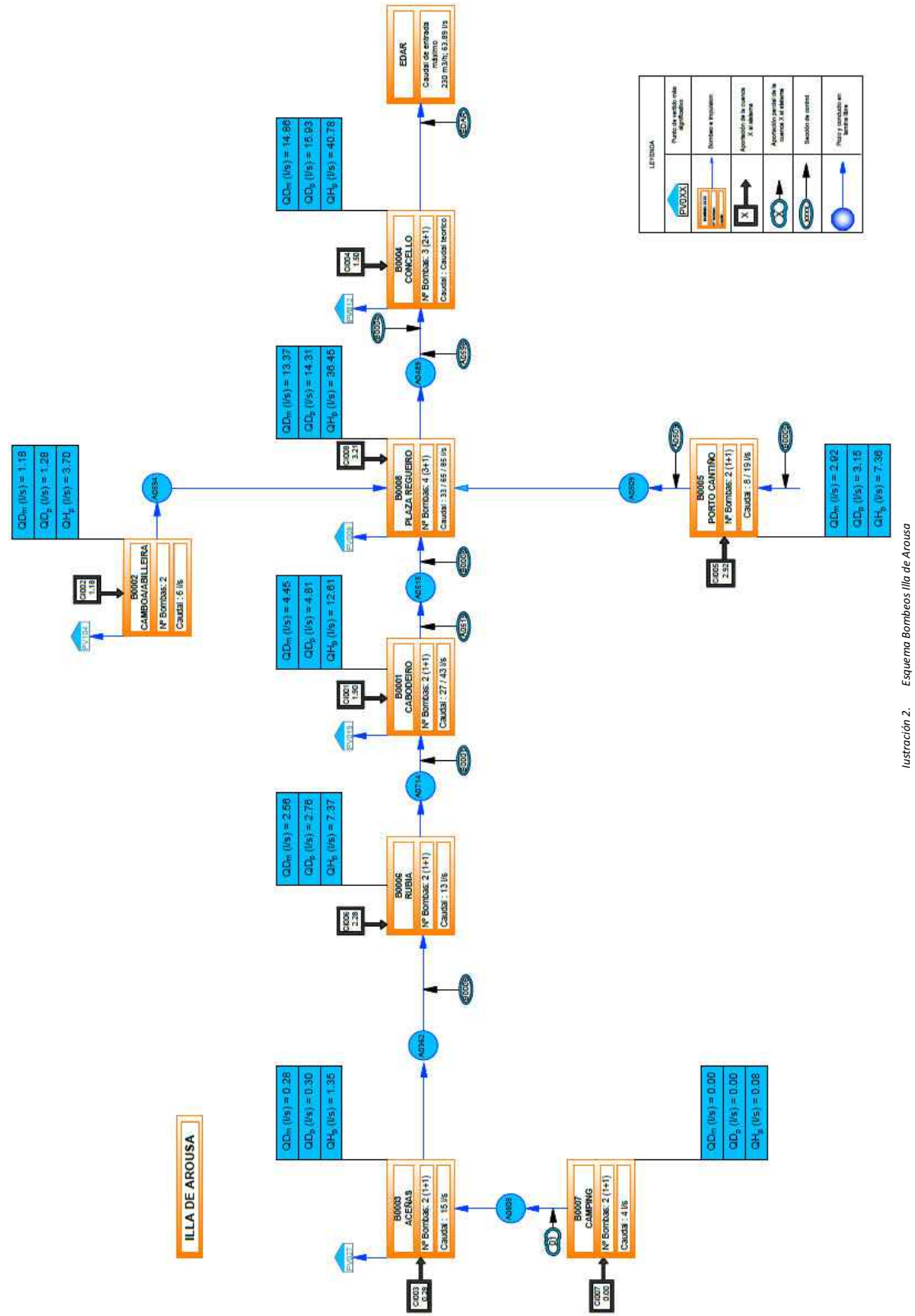


Ilustración 2. Esquema Bombeos Illa de Arousa

Tal como se ha comentado la red de saneamiento es separativa pero, eventualmente en episodios de lluvia, se producen descargas de pluviales que llegan a colapsar el sistema generando alivios en diversos puntos, principalmente en las estaciones de bombeo.

El análisis de estos alivios será la base del diseño ambiental que se desarrolla en documentos posteriores. El caudal de alivio desde la red de saneamiento dependerá del caudal bombeado a la EDAR, de modo que a mayor caudal bombeado menor será el número y la relevancia de los episodios de alivio.

## 4. CONDICIONES DE ALIVIO

En el Apéndice 1 se recogen las simulaciones realizadas por el equipo redactor del "Proxecto constructivo das obras de Mellora do sistema de saneamento no Concello de A Illa de Arousa" en base a las mejoras que se implementarán para reducir el aporte de aguas pluviales a la red de saneamiento.

En este documento se definen las condiciones de alivio desde la red de colectores en función de las consignas de caudal máximo bombeado a la nueva EDAR:

1. Caudal máximo de entrada a la EDAR de 65 l/s. Simulación 3.
2. Caudal máximo de entrada a la EDAR de 85 l/s. Simulación 1.

Se recogen a continuación las condiciones de alivio obtenidas para los distintos bombeos en cada uno de estos escenarios:

Caudales aliviados según simulación	Caudal máximo de entrada a la EDAR de 65 l/s. Simulación 3		Caudal máximo de entrada a la EDAR de 85 l/s. Simulación 1	
	Caudal anual aliviado(m3)	Número de Episodios Anuales de Alivio (Uds.)	Caudal anual aliviado(m3)	Número de Episodios Anuales de Alivio (Uds.)
Alivios en bombeo de Concello	262	4	917	11
Alivios en bombeo praza do Regueiro	14.857	49	6.030	26
Alivios en bombeo de Porto Cantinho	2.083	13	2.087	13
Alivios en bombeo de Rubia	2.560	15	31	12
<b>Total</b>	<b>19.762</b>	<b>81</b>	<b>9.065</b>	<b>62</b>

Tabla 2. Caudales aliviados y episodios de alivio según simulación

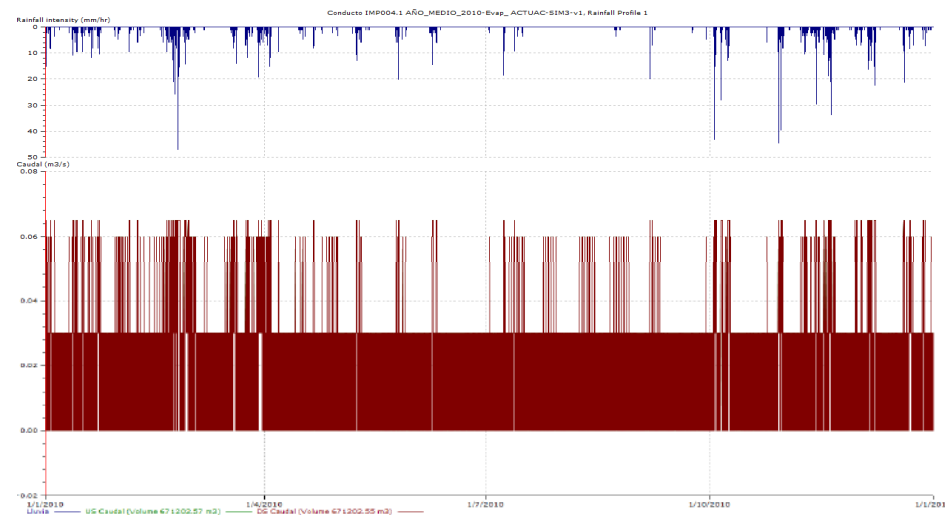
### 4.1. ANÁLISIS DE LA SIMULACION 3: CAUDAL MÁXIMO A EDAR 65 L/SEG.

El caudal máximo de entrada a la EDAR de 65 l/se corresponde con la Simulación 3 del Apéndice 1 del documento aportado por Augas de Galicia. La metodología para el cálculo de los caudales de agua residual con el incremento de población futura se realiza del siguiente modo:

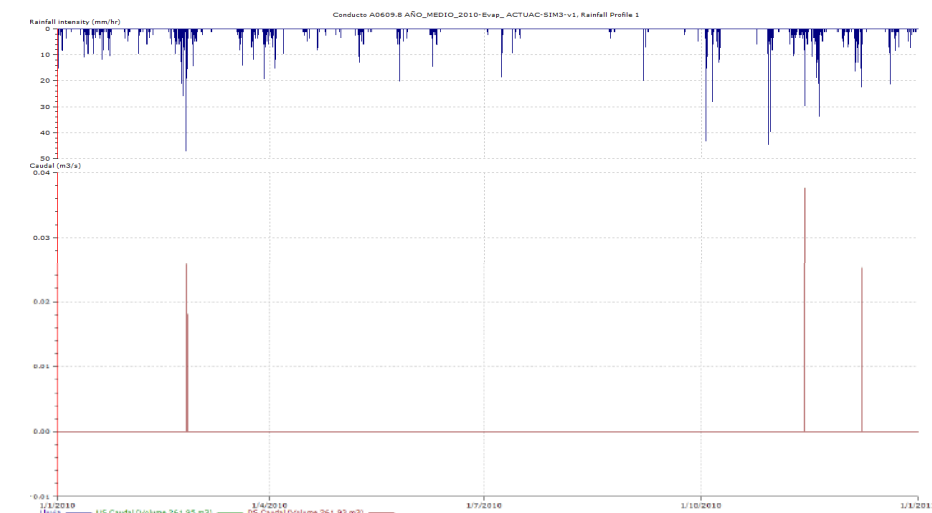
1. Se incrementa el caudal medio durante todos los meses un 5 % simulando el crecimiento de población fija a horizonte 2043 (salvo julio y agosto).
2. Para meses de verano se introduce un coeficiente para simular el incremento de caudal de población estacional, así como el crecimiento de población a horizonte de 1,80.
3. Se mantiene la infiltración calibrada del modelo actual.

4. Se reduce respecto de la simulación anterior el caudal de bombeo de Concello de 100 l/s a 65 l/s (3+1R); caudal máximo de entrada a la EDAR. El caudal máximo del bombeo de Praza do Regueiro se establece en 60 l/s (2+1R). Caudal máximo de Bombeo Porto Cantiño 23 l/s (2+1 R).
5. La impulsión de Porto Cantiño se deriva directamente a bombeo Concello como en el caso anterior.
6. Se obtienen los resultados de volúmenes enviados a EDAR: El volumen enviado a la EDAR en el año medio de precipitación (2010) es de 671.202,55 m3. Resulta un caudal medio de 1.838,91 m3/día. El valor medio de los meses de invierno sería de 2.280,51 m3/día mientras que en verano resultarían unos 1798,60 m3/día. Estos valores son sensiblemente análogos a los obtenidos en las bases de diseño del presente proyecto.

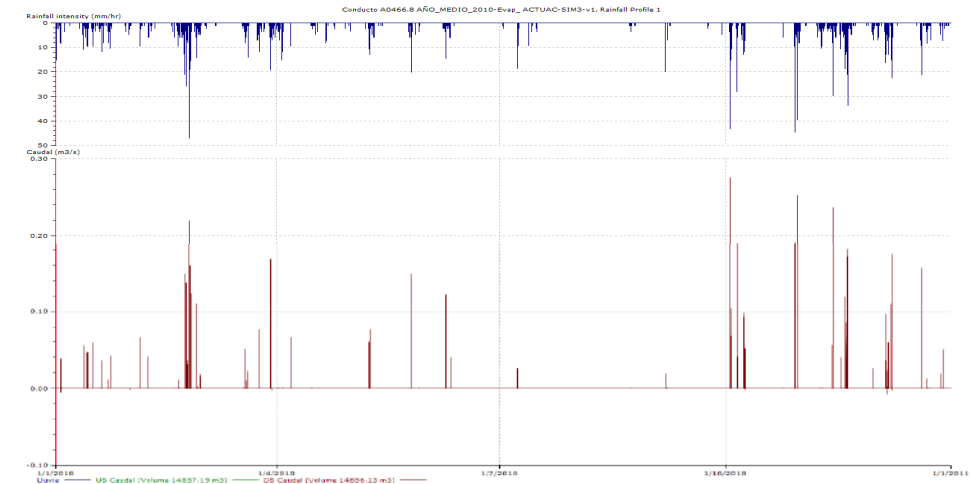
En estas condiciones tenemos la gráfica de los distintos caudales de entrada a EDAR y alivio:



**Ilustración 3. Caudales año medio enviados a EDAR. Simulación 3**



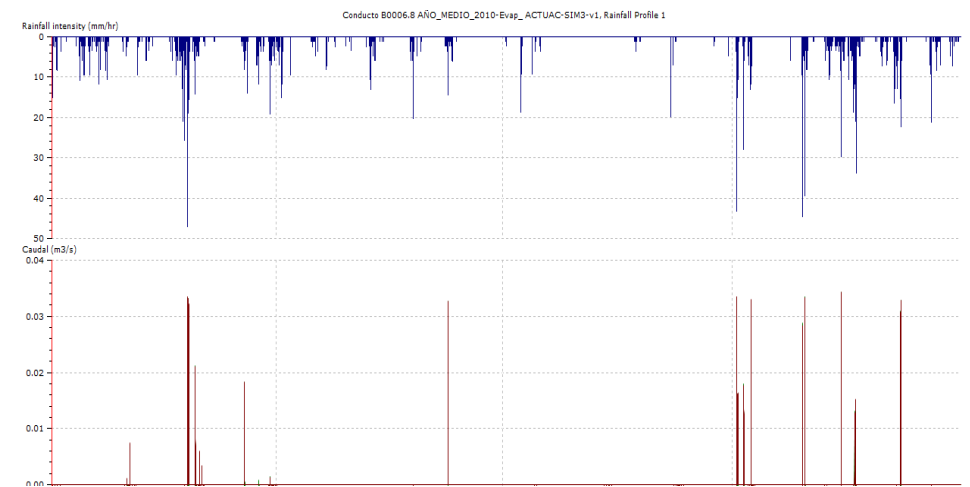
**Ilustración 4. Alivios en bombeo de Concello (volumen 261,93 m3/año; 4 alivios). Simulación 3**



**Ilustración 5. Alivios en bombeo praaza do Regueiro (volumen 14.857,19 m3/año; 49 alivios). Simulación 3**



**Ilustración 6. Alivios en bombeo de Porto Cantiño (volumen 2.083 m3/año; 13 alivios). Simulación 3**



**Ilustración 7. Alivios en bombeo de Rubia (volumen 2560 m3/año; 15 alivios). Simulación 3**

## 4.2. ANÁLISIS DE LA SIMULACIÓN 1. CAUDAL MÁXIMO A EDAR 85 L/SEG.

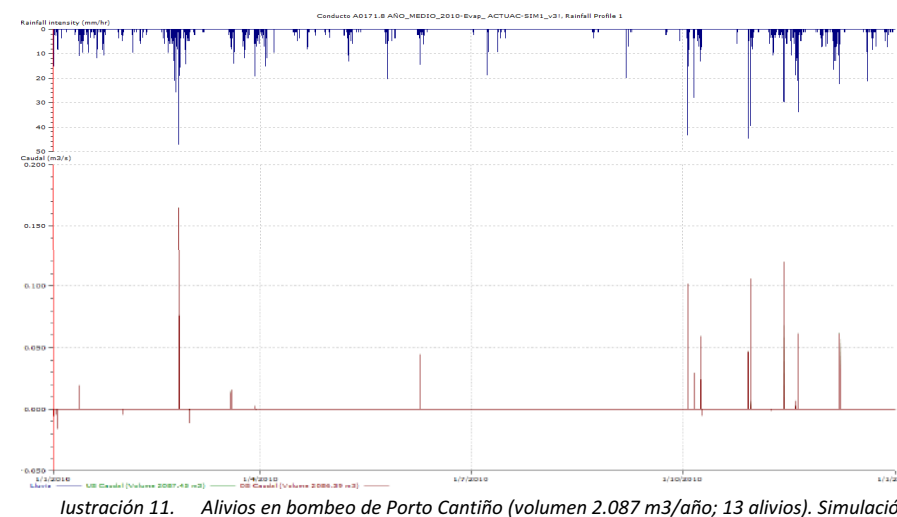
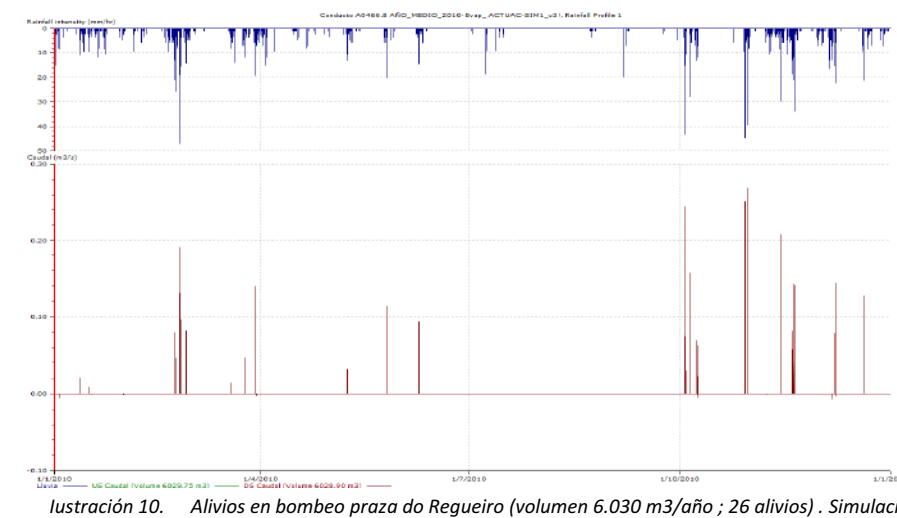
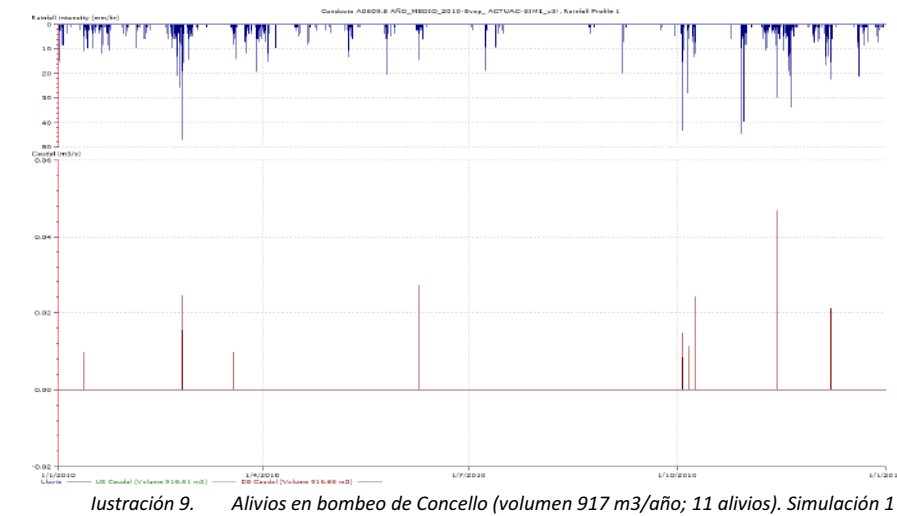
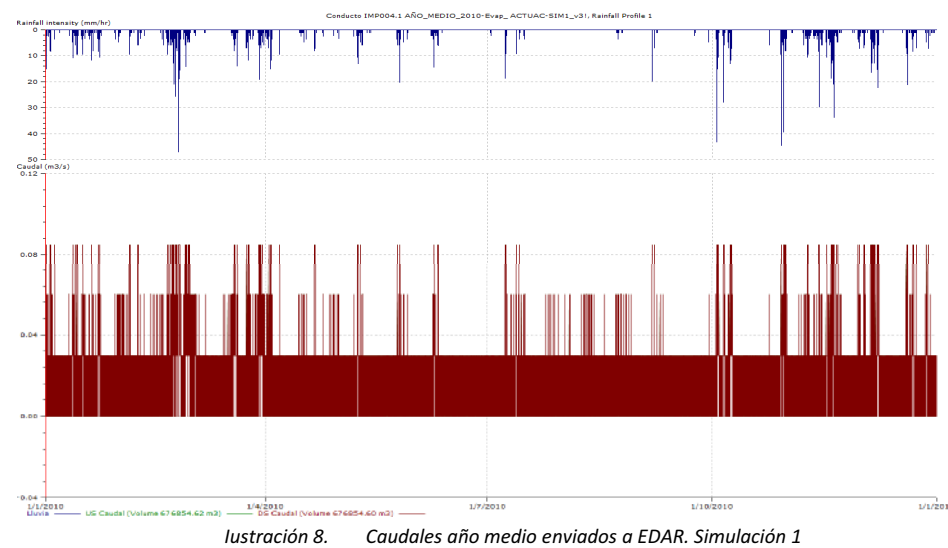
El caudal máximo de entrada a la EDAR de 85 l/se corresponde con la Simulación 1 del Apéndice 1 del documento aportado por Augas de Galicia. Al igual que en el caso anterior, la metodología para el cálculo de los caudales de agua residual con el incremento de población futura se realiza del siguiente modo:

Se incrementa el caudal medio durante todos los meses un 5 % simulando el crecimiento de población fija a horizonte 2043 (salvo julio y agosto).

- Para meses de verano se introduce un coeficiente para simular el incremento de caudal de población estacional, así como el crecimiento de población a horizonte de 1,80.
- Se mantiene la infiltración calibrada del modelo actual.
- Se mantienen los caudales de bombeo actuales de los bombeos. Caudal de bombeo de Concello de 85 l/s (3+1R); caudal máximo de entrada a la EDAR. El caudal máximo del bombeo de Praza do Regueiro 83 l/s (2+1R). Caudal máximo de Bombeo Porto Cantiño 23 l/s (2+1 R).

7. Se obtienen los resultados de volúmenes enviados a EDAR: El volumen enviado a la EDAR en el año medio de precipitación (2010) es de 676.854,60 m3. Resulta un caudal medio de 1.854,39 m3/día. El valor medio de los meses de invierno sería de 2.300,73 m3/día mientras que en verano resultarían unos 1796,52 m3/día. Estos valores son sensiblemente análogos a los obtenidos en las bases de diseño del presente proyecto.

En estas condiciones tenemos la gráfica de los distintos caudales de entrada a EDAR y alivio:



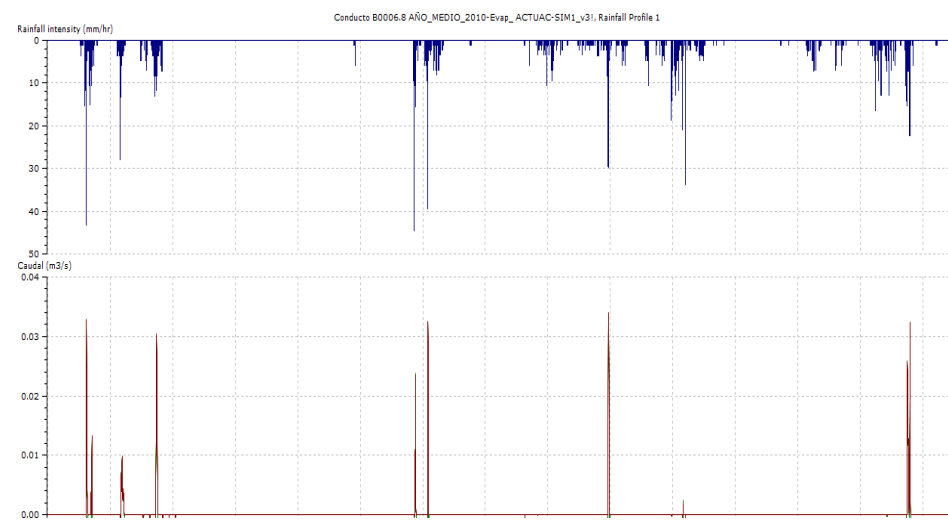


Ilustración 12. Alivios en bombeo de Rubia (volumen 31,34 m3/año; 12 alivios). Simulación 1

## APÉNDICE 1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. SIMULACIONES PARA DISTINTOS ESCENARIOS. AVANCE “PROXECTO CONSTRUCTIVO DAS OBRAS DE MELLORA DO SISTEMA DE SANEAMENTO NO CONCELLO DE A ILLA DE AROUSA”

## CÁLCULOS HIDRÁULICOS. SIMULACIONES PARA DISTINTOS ESCENARIOS

## ÍNDICE

1	POBLACIÓN.....	3
1.1	EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA .....	3
1.2	POBLACIÓN FUTURA.....	3
1.3	POBLACIÓN ESTACIONAL.....	4
1.4	POBLACIÓN POR CUENCA .....	5
2	DOTACIONES TEÓRICAS.....	6
3	METODOLOGÍA EMPLEADA PARA CÁLCULO DE CAUDALES TEÓRICOS.....	6
4	RESULTADOS DE CÁLCULO DE CAUDALES A PARTIR DE DOTACIONES TEÓRICAS .....	7
4.1	CAUDALES ACTUALES Y FUTUROS POR CUENCA .....	7
4.2	CAUDALES ACUMULADOS POR CUENCA. RESUMEN DE RESULTADOS.....	8
5	CAUDALES Y DOTACIONES CALIBRADOS EN TIEMPO SECO EN EL MODELO (BASADOS EN DATOS DE MEDICIONES REALES).....	9
5.1	RESUMEN DE DOTACIONES ASIGNADAS POR CUENCA PARA SITUACIÓN ACTUAL .....	9
5.2	RESUMEN DE CAUDALES MEDIOS ACUMULADOS POR CUENCA PARA SITUACIÓN ACTUAL EN VERANO. ....	9
5.3	CAUDALES PARA SITUACIÓN FUTURA.....	9
5.4	PERFILES DE CUENCA.....	10
5.5	RESUMEN DE CALIBRACIÓN REALIZADA.....	10
6	RESULTADOS DE MEDICIONES DE CAUDAL DE BOMBEO .....	11
7	AÑO MEDIO DE PRECIPITACIÓN .....	12
8	DATOS DE CAUDAL RECIBIDOS EN LA EDAR .....	13
9	ESTADO ACTUAL. AÑO 2018. AJUSTE DE VOLÚMENES GESTIONADOS.....	13
10	ESTADO ACTUAL. AÑO MEDIO (2010).....	15
11	SIMULACIÓN 1 DE SITUACIÓN FUTURA DE DISEÑO. ACTUACIONES Y CAUDALES DE BOMBEO ACTUALES. ....	18
12	SIMULACIÓN 3 DE SITUACIÓN FUTURA DE DISEÑO. ACTUACIONES E INCREMENTO DE CAUDAL DE BOMBEO. ....	20

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se resume la metodología así como los principales parámetros empleados en el modelo numérico Infoworks CS para simular el funcionamiento del sistema de saneamiento de A Illa para la situación actual y para la situación futura tras las actuaciones para distintas variantes.

## 1 POBLACIÓN

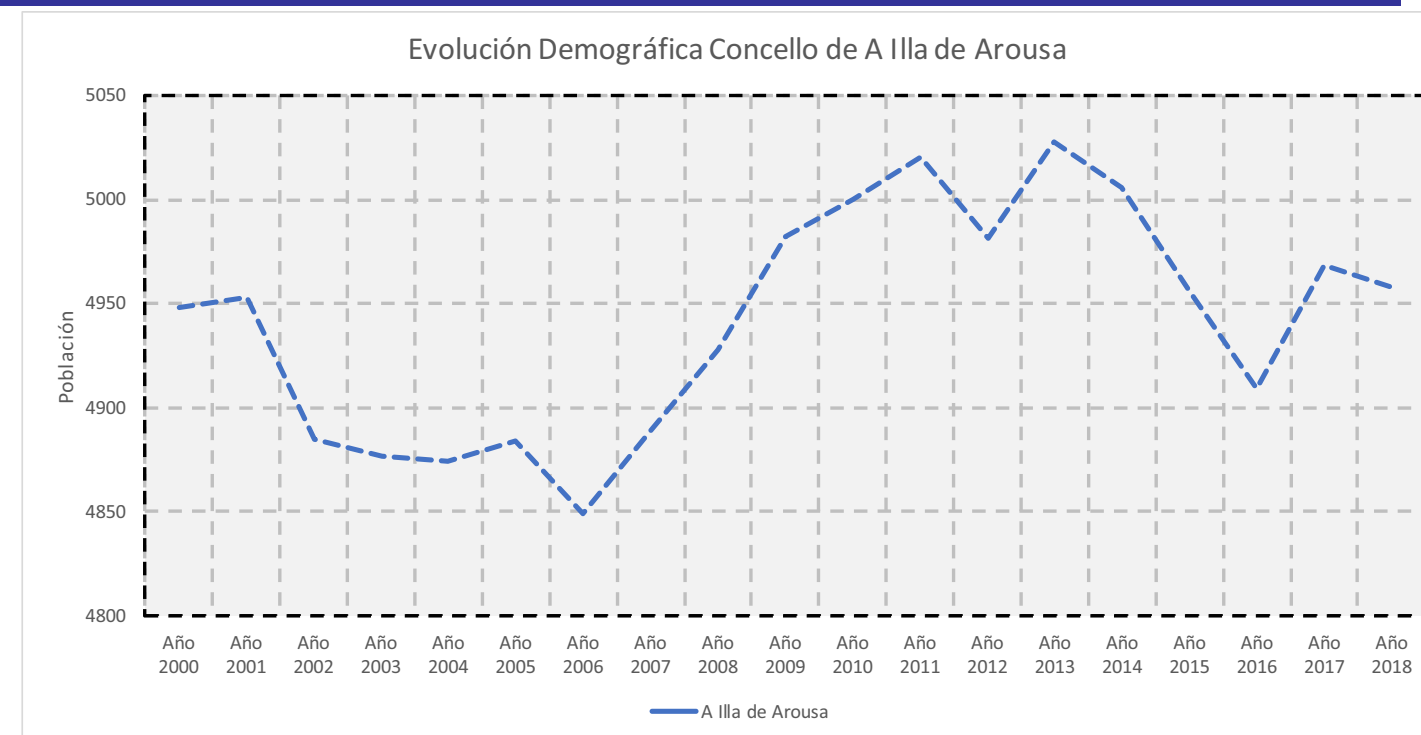
A partir de los datos del Instituto Galego de Estatística (IGE) se estudia la evolución demográfica en el período comprendido entre 2008 y 2018, para poder establecer una prognosis para un año horizonte en 2043.

El municipio de A Illa de Arousa se configura territorialmente como una única parroquia (San Xulián da Illa) con una población total actual censada de 4.958 habitantes, siendo Arousa el núcleo urbano principal, con 2.015 habitantes distribuyéndose la población restante de manera diseminada en pequeñas aglomeraciones de carácter semiurbano y rural. En la tabla que se muestra a continuación se muestra la evolución demográfica de la mencionada parroquia junto con la de cada una de las unidades singulares de población que forman parte de la misma.

### 1.1 EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA

**INEbase**  
**Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional a 1 de enero**

Provincia	Municipio	Unidad Poblacional	Año 2008 Población total	Año 2013 Población total	Año 2018 Población total
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010000 ILLA DE AROUSA (SAN XULIÁN)	4928	5028	4958
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010100 ACEÑAS (AS)	107	107	112
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010200 AROUSA	2147	2127	2015
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010300 CABODEIRO (O)	403	428	395
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010400 CAMPELO	117	125	121
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010500 CANTIÑO (O)	64	68	56
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010600 CASTRIÑOS	106	100	117
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010700 LAXE DO PAN	205	236	256
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010800 LAXES (AS)	573	597	650
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	010900 MONTE (O)	241	260	263
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	011000 PARADELA	521	538	545
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	011100 PEDRASERRADA	215	187	156
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	011200 RODEL	46	61	74
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	011300 SEMUIÑO	115	122	123
36 Pontevedra	901 Illa de Arousa (A)	011400 TORRE (A)	68	72	75



### 1.2 POBLACIÓN FUTURA

El cálculo de la población futura se realizó siguiendo la metodología establecida en la “Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia”, (ITOHG-ABA-1/1) para el año horizonte 2043. Esta instrucción recomienda la utilización del método aritmético, cuya premisa es que el crecimiento demográfico es constante, lo que da una evolución de la población de forma lineal.

Siguiendo la metodología planteada, para estimar la población futura es necesario considerar un período previo, que nos permita analizar las tendencias en el crecimiento. Se tomarán por ello los años 2008, 2013 y 2018, para los cuales se mostró previamente la evolución demográfica.

Para calcular la población futura a partir de los datos de los tres años estudiados se aplican una serie de criterios, que se exponen a continuación:

- Para los municipios en los que desde el año 2008 la población ha disminuido, se considera que no crecerán, y que la población de 2018 permanecerá constante en 2045.
- Para los municipios que crecen en los dos periodos (2008-2013 y 2013-2018), se aplicará el mayor porcentaje de crecimiento anual de cada uno de ellos.
- Para los municipios que únicamente crecen en uno de los periodos (2008-2013 ó 2013-2018) se comprobará si la población del año 2008 es mayor que la de 2018. Si esto se cumple, se considera que la población no aumentará y por lo tanto se considera la población del año 2018. En caso contrario se aplica el criterio de los municipios que crecen en las dos etapas.

Aplicando este método aritmético a la parroquia de A Illa de Arousa se obtienen las siguientes tasas de crecimiento y poblaciones futuras:

Unidad Poblacional	A ILLA DE AROUSA						
	2008	2013	2018	TIPO	RATE 1	RATE 2	2043
<b>000000 ILLA DE AROUSA (A)</b>	<b>4928</b>	<b>5028</b>	<b>4958</b>	<b>PART</b>	<b>20</b>	<b>-14</b>	<b>5458</b>
<b>010000 ILLA DE AROUSA (SAN XULIÁN)</b>	<b>4928</b>	<b>5028</b>	<b>4958</b>	<b>PART</b>	<b>20</b>	<b>-14</b>	<b>5458</b>
010100 ACEÑAS (AS)	107	107	112	PART	0	1	137
010200 AROUSA	2147	2127	2015	DECR	-4	-22.4	2015
010300 CABODEIRO (O)	403	428	395	PART	5	-6.6	395
010400 CAMPELO	117	125	121	PART	1.6	-0.8	161
010500 CANTIÑO (O)	64	68	56	PART	0.8	-2.4	56
010600 CASTRIÑOS	106	100	117	PART	-1.2	3.4	202
010700 LAXE DO PAN	205	236	256	CREC	6.2	4	411
010800 LAXES (AS)	573	597	650	CREC	4.8	10.6	915
010900 MONTE (O)	241	260	263	CREC	3.8	0.6	358
011000 PARADELA	521	538	545	CREC	3.4	1.4	630
011100 PEDRASERRADA	215	187	156	DECR	-5.6	-6.2	156
011200 RODEL	46	61	74	CREC	3	2.6	149
011300 SEMUIÑO	115	122	123	CREC	1.4	0.2	158
011400 TORRE (A)	68	72	75	CREC	0.8	0.6	95

En la tabla seguidamente, se muestra la previsión realizada en su día para el Plan de Saneamiento Local:

A ILLA DE AROUSA							
Unidad Poblacional	2000	2004	2010	TIPO	Tasa 1	Tasa 2	2035
010100 ACEÑAS (AS)	132	106	119	PART	-6,50	2,17	119
010200 AROUSA	2148	2147	2183	PART	-0,25	6,00	2333
010300 CABODEIRO (O)	412	398	416	PART	-3,50	3,00	491
010400 CAMPELO	125	122	108	DECR	-0,75	-2,33	108
010500 CANTIÑO (O)	53	59	62	CREC	1,50	0,50	100
010600 CASTRIÑOS	136	102	100	DECR	-8,50	-0,33	100
010700 LAXE DO PAN	170	192	225	CREC	5,50	5,50	363
010800 LAXES (AS)	560	530	567	PART	-7,50	6,17	721
010900 MONTE (O)	250	248	259	PART	-0,50	1,83	305
011000 PARADELA	519	527	528	CREC	2,00	0,17	578
011100 PEDRASERRADA	206	204	186	DECR	-0,50	-3,00	186
011200 RODEL	53	47	61	PART	-1,50	2,33	119
011300 SEMUIÑO	114	118	113	PART	1,00	-0,83	113
011400 TORRE (A)	70	74	73	PART	1,00	-0,17	98
<b>TOTAL</b>	<b>4948</b>	<b>4874</b>	<b>5000</b>	<b>PART</b>	<b>-18,50</b>	<b>21,00</b>	<b>5525</b>

❖ Tasas de crecimiento y población estimada en el año horizonte en A Illa de Arousa.

Como se puede constatar, las poblaciones de referencia empleadas, para los años 2010 y 2018 son muy similares, y la previsión de crecimiento para el año horizonte 2043 es ligeramente menor que la que se obtuvo durante la elaboración del Plan de Saneamiento local.

### 1.3 POBLACIÓN ESTACIONAL

Dado el eminente carácter turístico de la isla, se ha procedido a la realización de un análisis de la población estacional en base a los datos disponibles de segunda vivienda (según el censo de viviendas del INE) y de los alojamientos conocidos (hoteles, pensiones y campings), y en el caso hipotético de que se produzca una ocupación máxima en los momentos de mayor afluencia estival.

Para evaluar el incremento de población asociado a la actividad vacacional y de fin de semana que se alojaría en régimen de alquiler en los inmuebles disponibles, se asigna al inventario de viviendas secundarias una ocupación de 4 habitantes/vivienda (de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 4.1 de las ITOHG-ABA-1/1 para entornos urbanos y costeros).

	Total viviendas	Principales	Secundarias	Habitantes en viviendas secundarias
<b>Año 2001</b>	1.830	1.312	366	1.464
<b>Año 2011</b>	2.632	1.566	470	1.880

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2011

Resultaría una población asociada a segunda vivienda de **1880 habitantes**.

Para extrapolar los valores anteriores al año 2018, se emplea la siguiente formulación:

$$P_s^t = P_s^0 + C \cdot F \cdot O \cdot (t - t_0)$$

Donde:

- $P_t$  es la población en viviendas secundarias en el año horizonte.
- $P_s$  es la población en viviendas secundarias en el año del que se disponen datos.
- $C$  es el crecimiento anual de viviendas secundarias. En nuestro caso, 10,40 viviendas/año.
- $F$  es la relación entre las viviendas secundarias y las totales. En nuestro caso 0,18.
- $O$  es la ocupación, que se supone de 4 habitantes según las ITOGH.

En base a esta extrapolación, resultan una población estacional en viviendas secundarias en 2018 de **1.932 habitantes**.

Quedarían por analizar los alojamientos turísticos en hoteles, pensiones e instalaciones de acampada. Se han obtenido los datos estadísticos de la Axencia de turismo de Galicia.

AÑO	Hoteles		Pensiones		Campamentos de turismo		Apartamentos turísticos		Viviendas de uso turístico		TOTAL
	Establec.	Plazas	Establec.	Plazas	Establec.	Plazas	Establec.	Plazas	Establec.	Plazas	
2017	1	42	3	74	2	548	1	8	-	-	672
2018	1	42	3	74	2	548	1	8	42	199	871
2019	1	42	3	74	2	548	2	16	83	216	896

Cada plaza en hotel o apartamento turístico se considerará como habitante equivalente. Mientras para cada plaza de camping siguiendo las recomendaciones de la ITOHG se aplicará una dotación de 60 l/hab/día, lo que



representa que cada plaza se corresponda con 0,286 hab.

De esta maneira, resultará una población equivalente en hoteles y campings para el año 2019 de **505 habitantes**.

De acuerdo con el análisis aquí realizado, se tiene una población estacional de **1880 + 505 = 2437 habitantes equivalentes** que se sumarían a la población fija que resulta del padrón municipal. De acuerdo con esto, la población estacional supone un 49% de la población fija:

$$2437 / 4958 = 0,49$$

#### 1.4 POBLACIÓN POR CUENCA

Para cada núcleo, a partir de la relación entre la población futura (año 2043) y la actual -tomando como actual 2018-, se ha obtenido un factor de crecimiento que puede ser aplicado a cada calle o subconjunto de población, permitiéndonos estimar su población futura.

De esta forma, los factores de crecimiento obtenidos a partir de los datos del INE se aplicaron a los datos de población de las distintas cuencas, calculados a partir de los datos, habitantes por calle, proporcionados por el ayuntamiento con el objetivo de conocer las poblaciones futuras que vierten en cada cuenca. Siguiendo esta metodología se han actualizado los datos de caudal por cuenca, mostrándose los valores para las cuencas relevantes en las actuaciones a desarrollar:

MUNICIPIO DE A ILLA (INVIERNO)			
EMPLAZAMIENTO	Cuenca	Población actual	Población futura
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	669	791
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	320	517
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	112	112
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	571	613
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	1.116	1.194
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	870	931
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	1	1
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	1.299	1.299
<b>TOTAL</b>		4.958	5.458

MUNICIPIO DE A ILLA (VERANO)			
EMPLAZAMIENTO	Cuenca	Población actual	Población futura
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	998	1.162
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	477	765
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	167	166
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	852	907
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	1.665	1.767
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	1.298	1.378
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	156	156
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	1.782	1.782
<b>TOTAL</b>		7395	8082

El reparto de la población estacional se realiza de manera proporcional a la población fija actual, salvo en el caso del bombeo del camping al que se le asigna un mayor incremento.

## 2 DOTACIONES TEÓRICAS

En la siguiente tabla, extraída de las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia, se muestran los distintos valores dotacionales recomendados, en función del tamaño de población y del nivel de actividad industrial/comercial de cada cuenca:

Dotaciones máximas (L/hab-día)			
Población abastecida por el sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Actividad industrial / comercial		
	Alta	Media	Baja
< 2.000	210	195	180
De 2.000 a 10.000	270	240	210
De 10.000 a 50.000	300	270	240
De 50.000 a 250.000	350	310	280
> 250.000	410	370	330

*Dotaciones máximas propuestas por la ITOHG-ABA-1/1*

Por las características demográficas analizadas, y siendo la actividad industrial y comercial baja, corresponde considerar como dotación teórica 210 l/hab-día, correspondiente a poblaciones de 2.000-10.000 habitantes. Esta dotación será la empleada para el cálculo de caudales en la actualidad y para la población futura.

Esta dotación incluye el pequeño comercio e industria comprendido en la trama urbana.

La dotación real se en base a los datos medidos es significativamente inferior tal y como se muestra en el apartado 6.

## 3 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA CÁLCULO DE CAUDALES TEÓRICOS

En el presente apartado se expone la metodología utilizada para el cálculo de los caudales teóricos de aguas residuales en tiempo seco. Dichos caudales dependerán de la población considerada y de las dotaciones de abastecimiento.

Las dotaciones teóricas (urbana e industrial) que se emplearán y la población a considerar (actual y futura) se han descrito en apartados anteriores.

El cálculo de los caudales de aguas residuales se realiza usando la misma metodología que para el cálculo de los caudales de abastecimiento, pero teniendo en cuenta las siguientes particularidades (ITOHG-SAN-1/1):

- Se considera un coeficiente de retorno de 0,8, es decir, de toda el agua suministrada para abastecimiento un 80% se convertirá en agua residual.
- Los caudales de infiltración se calculan a partir de los caudales medios actuales, teniendo en cuenta la edad de la red de saneamiento y la situación de la rasante respecto al nivel freático.

- En la fórmula para obtener el coeficiente punta para los caudales urbanos se usará el factor 1,6 para tener en cuenta el efecto de laminación de puntas que se produce en la red.

De este modo, el proceso de cálculo a seguir es análogo al caso de los caudales de abastecimiento, pero aplicándole las modificaciones pertinentes. A continuación, se describe la metodología empleada para el cálculo del caudal medio diario, así como de los caudales punta diarios y horarios:

### CAUDAL MEDIO DIARIO

Se tendrán en cuenta las aportaciones según los distintos orígenes posibles, agua residual urbana, doméstica o industrial y las aguas procedentes de la infiltración.

$$QD_{m,total} = QD_{m,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,inf}$$

$$QD_{p,urb} = QD_{m,urb} \cdot C_{p_{est,urb}}$$

Donde:

- $QD_{m,tot}$  = caudal diario medio anual total.
- $QD_{m,urb}$  = caudal diario medio anual de agua residual de origen urbano.
- $QD_{m,ind}$  = caudal diario medio anual de agua residual de origen industrial.
- $QD_{m,inf}$  = caudal medio diario anual de agua residual por infiltración.
- $C_{p_{est,urb}}$  = coeficiente punta de variación estacional de la demanda urbana a lo largo del año; para el presente calculo teórico se considera de 1,2 para tener en cuenta el incremento de consumo en época estival. (ITOHG-ABA-1/1), y se aplica sobre la población estacional.
- $K$  = coeficiente de infiltración que se obtiene de la siguiente tabla:

Valores del coeficiente K		
Situación de la rasante del conducto	Red nueva	Red vieja
Bajo NF	0,50	1,00
Sobre NF	0,25	0,50

*Valores del coeficiente K para estimar la infiltración. Fuente: ITOGH-SAN-1/1*

Dado que no se esperan graves problemas de infiltración en la red de saneamiento, se ha adoptado un valor bajo para el coeficiente **K = 0,25**, correspondiente a redes nuevas sobre el nivel freático, a pesar de que buena parte de la red es ya vieja. La veracidad de esta hipótesis será contrastada posteriormente con la calibración del modelo de red a partir de los aforos de caudal efectuados.

**CAUDAL PUNTA DIARIO**

$$QD_{p,total} = QD_{p,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,inf}$$

$$QD_{p,total} = QD_{m,urb} \cdot Cp_{est,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,inf}$$

Donde:

- $QD_{p,tot}$  = caudal diario punta total anual de aguas residuales.
- $QD_{p,urb}$  = caudal diario punta estacional anual de aguas residuales urbanas.

**CAUDAL PUNTA HORARIO**

$$QH_{p,urb} = QD_{p,urb} \cdot Cp_{h,urb} = QD_{m,urb} \cdot Cp_{est,urb} \cdot Cp_{h,urb}$$

$$QH_{p,ind} = QD_{m,ind} \cdot Cp_{h,ind}$$

- $QH_{p,tot}$  = caudal horario punta total (suma de aguas residuales urbanas, industriales e infiltración).
- $QH_{p,urb}$  = caudal horario punta urbano de aguas residuales en el día de máximo consumo del año.
- $QH_{p,ind}$  = caudal horario punta de aguas residuales industriales.
- $Cp_{h,urb}$  = coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua urbana a lo largo del día. Se calcula según la siguiente expresión:

$$Cp_{h,urb} = 1,6 \cdot \left( 1 + \left( \frac{1}{QD_{m,urb}} \right)^{0,5} \right)$$

- $Cp_{h,ind}$  = coeficiente punta de variación horaria del caudal de agua industrial a lo largo del día. Se calcula según la siguiente expresión:

$$Cp_{h,ind} = (24/\text{horas xornada laboral}) \cdot (365/n^{\circ} \text{ de días traballados ao ano})$$

Una vez que se han determinado los valores anteriores, es posible obtener el coeficiente punta global de variación horaria ( $Cp_{global}$ ), que se obtiene al dividir el caudal horario punta total ( $QH_{p,total}$ ) entre el caudal medio diario a lo largo del año ( $QD_{m,total}$ ).

## 4 RESULTADOS DE CÁLCULO DE CAUDALES A PARTIR DE DOTACIONES TEÓRICAS

En este apartado se resumen los valores de partida que se han empleado para el cálculo teórico de los distintos caudales según la metodología ya descrita (población, dotaciones), y se exponen las tablas de resultados obtenidos por cuenca.

Como ya se ha indicado con anterioridad, no se han considerado variaciones estacionales de la población, por lo que los caudales calculados para el periodo invernal coinciden con los de la época estival.

### 4.1 CAUDALES ACTUALES Y FUTUROS POR CUENCA

- **Actuales por cuenca:**

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACTUAL INVIERNO (l/s)			
		QD <sub>m,tot. (act)</sub>	QD <sub>p,tot. (act)</sub>	QH <sub>p,tot. (act)</sub>	Cp <sub>global (act)</sub>
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	1,66	1,79	4,65	2,81
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	0,79	0,86	2,65	3,35
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	0,28	0,30	1,26	4,55
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	1,42	1,53	4,12	2,91
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	2,77	2,98	7,01	2,53
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	2,16	2,33	5,73	2,66
<b>B0007(Camping Salinas)</b>	CI007	0,00	0,00	0,08	32,90
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	3,22	3,47	7,94	2,46

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACTUAL VERANO (l/s)			
		QD <sub>m,tot. (act)</sub>	QD <sub>p,tot. (act)</sub>	QH <sub>p,tot. (act)</sub>	Cp <sub>global (act)</sub>
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	2,52	2,91	6,98	2,77
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	1,21	1,39	3,91	3,24
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	0,42	0,49	1,82	4,30
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	2,15	2,49	6,15	2,86
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	4,21	4,85	10,64	2,53
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	3,28	3,78	8,65	2,64
<b>B0007(Camping Salinas)</b>	CI007	0,39	0,46	1,73	4,39
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	4,51	5,20	11,27	2,50

El caudal enviado a la

• Futuros por cuenca:

Para la situación futura se tiene en cuenta el posible desarrollo de suelo industrial previsto en el PXOM de 6,4 Ha. Aplicando una dotación de 0,25 l/s/Ha resultan

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	FUTURO INVIERNO (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (fut)	QD <sub>p,tot.</sub> (fut)	QH <sub>p,tot.</sub> (fut)	Cp <sub>global</sub> (fut)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>1,90</b>	2,05	<b>5,25</b>	2,77
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>1,18</b>	1,28	<b>3,70</b>	3,15
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,28</b>	0,30	<b>1,26</b>	4,55
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>1,50</b>	1,62	<b>4,32</b>	2,89
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>2,92</b>	3,15	<b>7,36</b>	2,52
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>2,28</b>	2,46	<b>6,02</b>	2,65
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,08</b>	32,90
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>4,82</b>	5,07	<b>12,77</b>	2,65

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	FUTURO VERANO (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (fut)	QD <sub>p,tot.</sub> (fut)	QH <sub>p,tot.</sub> (fut)	Cp <sub>global</sub> (fut)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>2,84</b>	3,29	<b>7,80</b>	2,75
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>1,77</b>	2,06	<b>5,48</b>	3,10
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,42</b>	0,48	<b>1,81</b>	4,30
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>2,26</b>	2,61	<b>6,43</b>	2,85
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>4,41</b>	5,09	<b>11,13</b>	2,52
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>3,44</b>	3,97	<b>9,04</b>	2,63
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,39</b>	0,46	<b>1,73</b>	4,39
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>6,10</b>	6,80	<b>16,10</b>	2,64

**4.2 CAUDALES ACUMULADOS POR CUENCA. RESUMEN DE RESULTADOS**

A continuación, se resumen los caudales teóricos acumulados para cada bombeo, es decir, teniendo en cuenta los caudales que recibe de bombeos anteriores:

• Actuales acumulados por cuenca:

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACUMULADOS INVIERNO ACT. (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (act)	QD <sub>p,tot.</sub> (act)	QH <sub>p,tot.</sub> (act)	Cp <sub>global</sub> (act)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>4,10</b>	4,42	<b>11,73</b>	2,86
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>0,79</b>	0,86	<b>2,65</b>	3,35
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,28</b>	0,30	<b>1,35</b>	4,80
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>12,29</b>	13,26	<b>33,45</b>	2,72
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>2,77</b>	2,98	<b>7,01</b>	2,53
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>2,44</b>	2,63	<b>7,08</b>	2,90
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,08</b>	32,90
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>10,88</b>	11,73	<b>29,33</b>	2,70

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACUMULADOS VERANO ACT. (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (act)	QD <sub>p,tot.</sub> (act)	QH <sub>p,tot.</sub> (act)	Cp <sub>global</sub> (act)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>6,62</b>	7,64	<b>19,18</b>	2,90
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>1,21</b>	1,39	<b>3,91</b>	3,24
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,82</b>	0,94	<b>3,55</b>	4,34
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>18,69</b>	21,57	<b>51,15</b>	2,74
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>4,21</b>	4,85	<b>10,64</b>	2,53
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>4,10</b>	4,73	<b>12,20</b>	2,98
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,39</b>	0,46	<b>1,73</b>	4,39
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>16,54</b>	19,08	<b>45,00</b>	2,72

El caudal medio enviado a la EDAR ascendería en periodo estival a 18,69 l/s = 1.615 m3/d.

• Futuros acumulados por cuenca:

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACUMULADOS INVIERNO FUT. (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (fut)	QD <sub>p,tot.</sub> (fut)	QH <sub>p,tot.</sub> (fut)	Cp <sub>global</sub> (fut)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>4,45</b>	4,81	<b>12,61</b>	2,83
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>1,18</b>	1,28	<b>3,70</b>	3,15
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,28</b>	0,30	<b>1,35</b>	4,80
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>14,86</b>	15,93	<b>40,78</b>	2,74
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>2,92</b>	3,15	<b>7,36</b>	2,52
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>2,56</b>	2,76	<b>7,37</b>	2,88
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,08</b>	32,90
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>13,37</b>	14,31	<b>36,45</b>	2,73

EMPLAZAMIENTO	nº CUENCA	ACUMULADOS VERANO FUT. (l/s)			
		QD <sub>m,tot.</sub> (fut)	QD <sub>p,tot.</sub> (fut)	QH <sub>p,tot.</sub> (fut)	Cp <sub>global</sub> (fut)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	<b>7,09</b>	8,20	<b>20,39</b>	2,87
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	<b>1,77</b>	2,06	<b>5,48</b>	3,10
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	<b>0,81</b>	0,94	<b>3,54</b>	4,34
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	<b>21,63</b>	24,77	<b>59,52</b>	2,75
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	<b>4,41</b>	5,09	<b>11,13</b>	2,52
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	<b>4,25</b>	4,91	<b>12,58</b>	2,96
<b>B0007 (Camping Salinas)</b>	CI007	<b>0,39</b>	0,46	<b>1,73</b>	4,39
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	<b>19,37</b>	22,16	<b>53,09</b>	2,74

El caudal medio enviado a la EDAR ascendería en situación futura en periodo estival a 21,63 l/s = 1869 m3/d.

## 5 CAUDALES Y DOTACIONES CALIBRADOS EN TIEMPO SECO EN EL MODELO (BASADOS EN DATOS DE MEDICIONES REALES)

En el marco de trabajo del Plan de Saneamiento Local de la Margen Izquierda de la Ría de Arousa se ha elaborado un modelo de red en Infoworks CS calibrado a partir de aforos de caudal medidos en diversos puntos clave de la red, lo que ha permitido ajustar los datos teóricos de las dotaciones, el coeficiente de infiltración, etc. a valores más acordes con la realidad. Se resumen en este apartado los parámetros más característicos en base a los cuales se ha elaborado y calibrado dicho modelo.

### 5.1 RESUMEN DE DOTACIONES ASIGNADAS POR CUENCA PARA SITUACIÓN ACTUAL

Las dotaciones por habitante y día asignadas en el modelo de red de Infoworks de a Illa son las que se indican en la siguiente tabla:

ILLA DE AROUSA. (Pontevedra)			
CUENCA	DOTACIÓN (l/hab·d)	ID PERFIL RESIDUALES	Tiempo de paso (min)
1	158,0	1	5
2	136,0	2	
3	136,0	3	
4	166,0	4	
5	158,0	5	
6	158,0	6	
7	147,0	7	
8	168,0	8	

Estas dotaciones son las que han permitido el mejor ajuste a la curva de caudales de tiempo seco en el proceso de calibración. Como se puede ver, se trata de dotaciones ligeramente inferiores a las asignadas en los cálculos teóricos de acuerdo con las ITOHG, pero muy similares. Nótese que el valor de 210 l/hab.día considerado de acuerdo con la tabla 1 de las ITOHG-ABA-1/1 (apartado 2.1.2) son de referencia para abastecimiento, hay que tener en cuenta un coeficiente de retorno de 0,8 de tal modo que en los cálculos realizados en el epígrafe 5 la dotación de saneamiento efectiva es de  $0,8 \cdot 210 = 168$  l/hab.día.

### 5.2 RESUMEN DE CAUDALES MEDIOS ACUMULADOS POR CUENCA PARA SITUACIÓN ACTUAL EN VERANO.

Del modelo de red una vez calibrado y calculado para el estado actual se pueden extraer valores de caudal medio de aguas residuales en tiempo seco de verano (infiltración mínima base). Se recogen a continuación en la siguiente tabla:

- Resumen de caudales en modelo numérico calibrado actual (tiempo seco verano):

Caudales Illa de Arousa (tiempo seco verano). Modelo numérico calibrado.		
EMPLAZAMIENTO	n°CUENCA	QDm. (l/s)
<b>B0001 (Cabodeiro)</b>	CI001	4,35
<b>B0002 (Camboa/Abilleira)</b>	CI002	0,50
<b>B0003 (Aceñas)</b>	CI003	0,52
<b>B0004 (Ayuntamiento)</b>	CI004	12,46
<b>B0005 (Porto Cantiño)</b>	CI005	3,04
<b>B0006 (Rubia)</b>	CI006	2,67
<b>B0007 (Camping)</b>	CI007	0,34
<b>B0008 (Plaza do Regueiro)</b>	CI008	11,11

Se trata de valores acumulados por bombeo, por lo que los caudales ya están convenientemente agregados de acuerdo con las vinculaciones que las subcuencas tienen entre sí. El total a EDAR correspondería a la cuenca CI004 (Ayuntamiento), que aglutina un total de 12,46 l/s.

Comparando estos resultados con los cálculos teóricos acumulados por bombeo se puede observar que los valores teóricos de verano son significativamente superiores y no se corresponderían con la realidad medida en la EDAR. La diferencia parece que podría encontrarse en que las dotaciones teóricas y/o el coeficiente de retorno a la red de saneamiento son superiores a las reales.

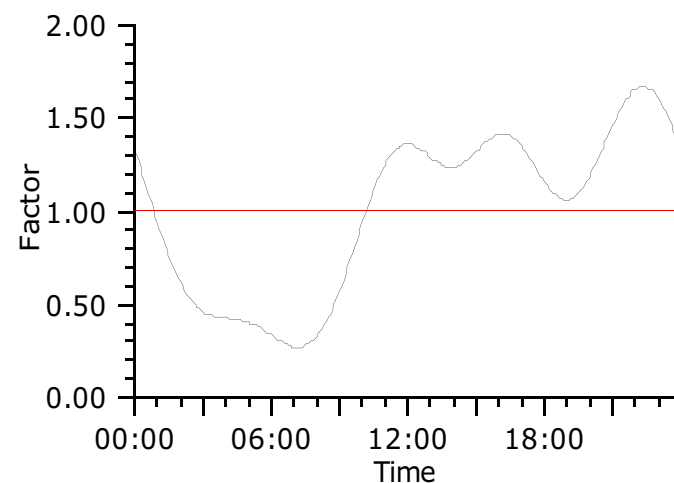
### 5.3 CAUDALES PARA SITUACIÓN FUTURA

Los caudales de agua residual (sin incluir la infiltración) en para situación futura se incrementan en un 5 % simulando la mitad del incremento de población previsto en base a la metodología desarrollada anteriormente.

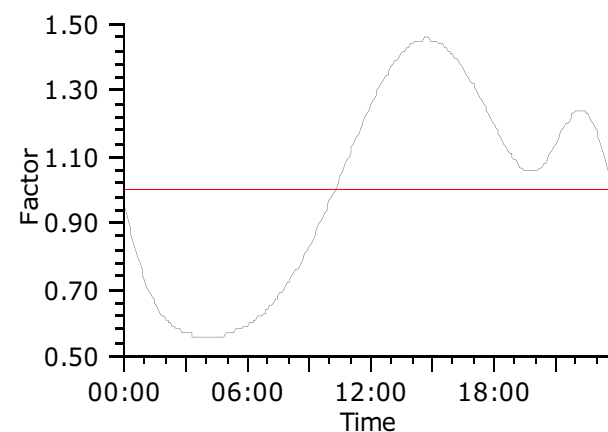
Para los meses de verano (julio y agosto), este coeficiente se incrementa a 1,8 para simular el caudal con la población estacional en base a la previsión de caudales teóricos de tiempo seco a futuro en verano.

### 5.4 PERFILES DE CUENCA

Dentro del modelo de Infoworks, el caudal medio diario dentro de cada cuenca se ha modulado mediante un perfil de coeficientes horarios para representar la variabilidad de la distribución de caudales a lo largo del día. Cada uno de los perfiles se ha obtenido específicamente para cada cuenca a partir de las mediciones en los puntos de control de la red o por asimilación a cuencas próximas o similares en aquellos casos en los que no se han podido realizar mediciones.



Perfil de la cuenca CI001 (Cabodeiro)

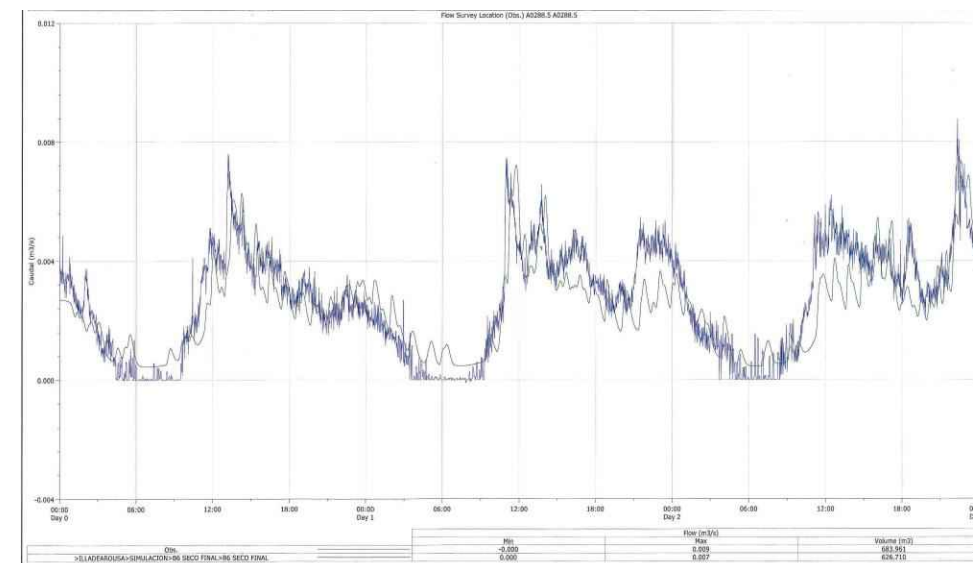


Perfil de la cuenca CI005 (Porto Cantión)

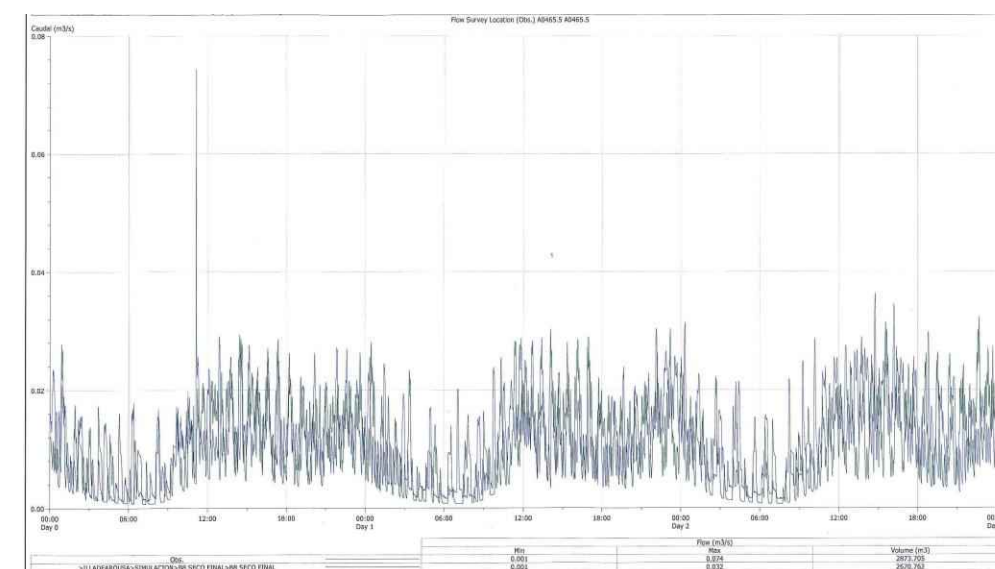
### 5.5 RESUMEN DE CALIBRACIÓN REALIZADA

Se mantiene la calibración realizada con los aforos durante el PSL tanto en tiempo seco como de lluvia. Simplemente, tal y como se explicará en el apartado 10 se ajustarán los caudales entrantes de infiltración en tiempo de invierno para que los volúmenes gestionados se ajusten correctamente. Además, se ajustarán los caudales de bombeo en base a las mediciones realizadas y según el criterio de simulación (ver apartados 7, 11, 12 y 13)

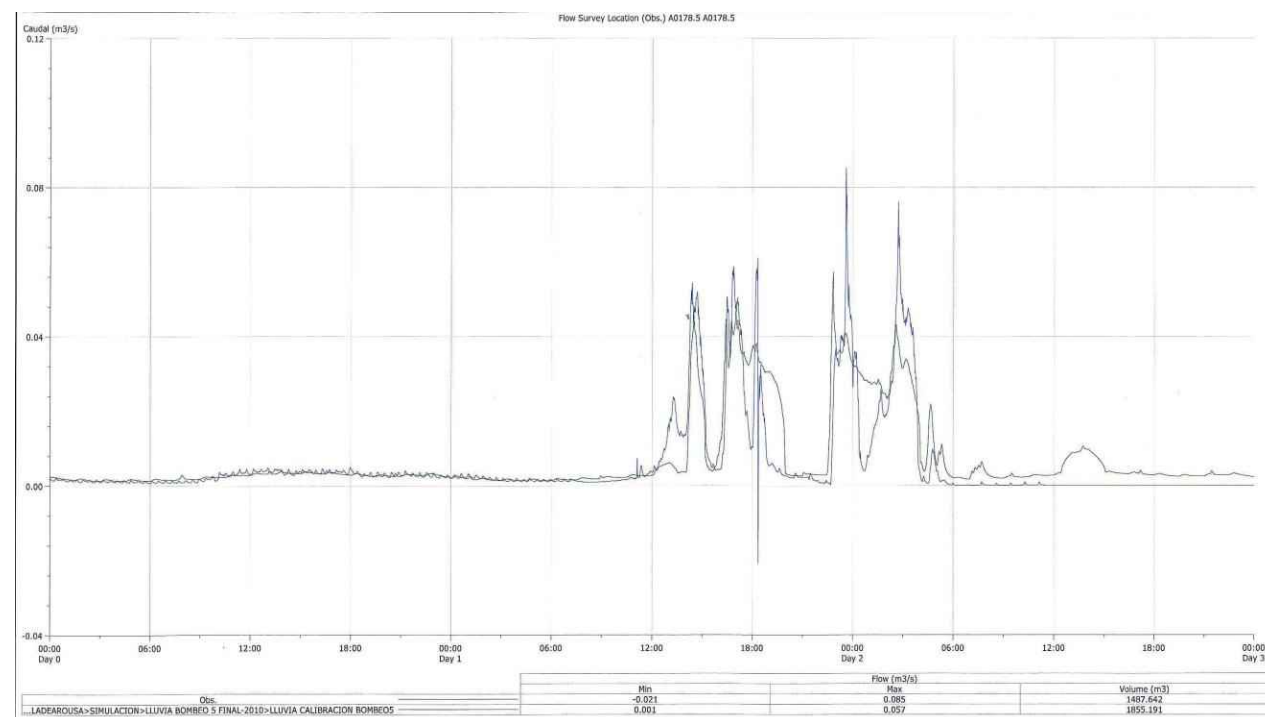
A modo de resumen, se incluyen algunos ejemplos de la calibración realizada en el PSL para distintas secciones de control en las que se llevaron a cabo mediciones de caudal:



Comparación entre observado y simulado en la entrada del B0006 (Rubia) – tiempo seco



Comparación entre observado y simulado en la entrada del B0008 (Praza Regueiro) -tiempo seco



Calibración parámetros hidrológicos -vista observado y simulado-. Cuenca CI005. Aforo en la entrada de la estación de bombeo B0005 (Porto Cantiño) – tiempo de lluvia.

## 6 RESULTADOS DE MEDICIONES DE CAUDAL DE BOMBEO

Complementariamente a los aforos realizados en el marco del PSL, se han llevado a cabo aforos en los 6 bombeos clave de la red de saneamiento, mediante una campaña realizada en Julio de 2019 en el marco del presente proyecto:

- Praza do Regueiro (no se registran datos dado que tubería no está a presión)
- **Porto de Xufre o Porto Cantiño**
- **Cabodeiro**
- Bombeo de Rubia (resultados no válidos)
- **Concello**
- **Abilleira**

Se incluye como apéndice un informe de resultado de las mediciones de caudal realizadas. Los valores obtenidos servirán para actualizar el modelo de red calibrado, fijando valores reales de capacidad de bombeo.

La medición se ha realizado en la propia tubería de impulsión de los bombeos, mediante caudalímetro ultrasónico. No se dispone de resultados en el bombeo de Plaza do Regueiro (CI008) debido a que su impulsión no llegaba a trabajar a sección llena en ningún momento durante la instrumentación realizada, por lo que el

dispositivo no fue capaz de registrar datos fiables.

En el bombeo de Rubia (CI006) tampoco se ha podido efectuar la medición por no cumplirse los requisitos necesarios para que ésta sea válida (codo/válvula a más de 10Ø aguas arriba). Además, la bomba 2 no se encontraba instalada y el punto de instalación de los sensores se situada perpendicular al flujo de la impulsión de la bomba 1.

En el bombeo de Porto de Xufre, la bomba 1 se encontraba fuera de servicio.

Por lo general se observa una mayor capacidad de bombeo que la documentada en el Plan de Saneamiento Local, lo que indica que, al parecer, se ha hecho alguna sustitución o reparación de alguno de los equipos electromecánicos.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los valores medidos en la campaña de Julio de 2019, comparados con los valores medidos en el PSL de la Ría de Arousa, así como con los caudales teóricos de funcionamiento en base a las curvas características de las bombas instaladas:

ID / Nombre de Estación de Bombeo	Numero de bombas y esquema de funcionamiento	Caudal (l/s) medido en Julio 2019	Caudal (l/s) medido para PSL	Caudal teórico en punto de funcionamiento (l/s)
Camping (B0007)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 4
Aceñas (B0003)	2 (1+1)	-	-	1 Bomba: 15
Rubia (B0006)	2 (1+1) *Bomba 1 no instalada	-	-	1 Bomba: 13
Cabodeiro (B0001)	2 (2+0)	1 Bomba: 33 2 Bombas: 47	1 Bomba: 25 2 Bombas: 45	1 Bomba: 27 2 Bombas: 43
Camboa / Abilleira (B0002)	2 (2+0)	1 Bomba: 6 2 Bombas: 8	-	1 Bomba: 6
Porto Cantiño (B0005)	3 (2+1R) *Bomba 1 fuera de servicio	1 Bomba: 20 2 Bombas: 23	1 Bomba: 7 2 Bombas: 17	1 Bomba: 8 2 Bombas: 19
Praza Regueiro (B0008)	4 (3+1R)	-	1 Bomba: 30 2 Bombas: 50 3 Bombas: 80	1 Bomba: 33 2 Bombas: 60 3 Bombas: 85
Concello (B0004)	4 (3+1R) *Bomba 1 no instalada	1 Bomba: 17 – 25 2 Bombas: 41	1 Bomba: 26 2 Bombas: 50 3 Bombas: 84	1 Bomba: 38 2 Bombas: 68 3 Bombas: 89

Finalmente, como apéndice se incluye un esquema actualizado de los bombeos del sistema de abastecimiento del Concello de A Illa de Arousa.

## 7 AÑO MEDIO DE PRECIPITACIÓN

Se han empleado todos los registros diez-minutales de precipitación disponibles en la estación meteorológica de Corón (Vilanova de Arousa), que es la más cercana a nuestro emplazamiento de estudio, y además fue la estación empleada en durante el desarrollo del Plan de Saneamiento Local del Margen Izquierdo de la Ría de Arousa.

Para el análisis del comportamiento de la red, se procede a emplear la información de un año completo de precipitación que sea representativo del comportamiento pluviométrico medio de la zona de análisis en el periodo 2003-2018

El año 2004 ha sido excluido del análisis al hallarse los datos incompletos. Para la elección de este año medio de proyecto se han atendido los criterios establecidos en las ITOHG-SAN-1/5 "Cálculo de depósitos en sistemas unitarios":

- Resolución temporal de los datos pluviométricos de 5 o 10 minutos.
- La precipitación total del año medio ha de estar comprendida entre el 90% y el 110% de la precipitación media anual de una serie de como mínimo 10 años consecutivos.
- El número de días de lluvia del año medio seleccionado estará comprendido entre el 90% y el 110% de la media del número de días de una serie de al menos 10 años consecutivos.

Atendiendo a todas estas consideraciones, se adopta como año medio representativo el 2010, de acuerdo con la tabla siguiente:

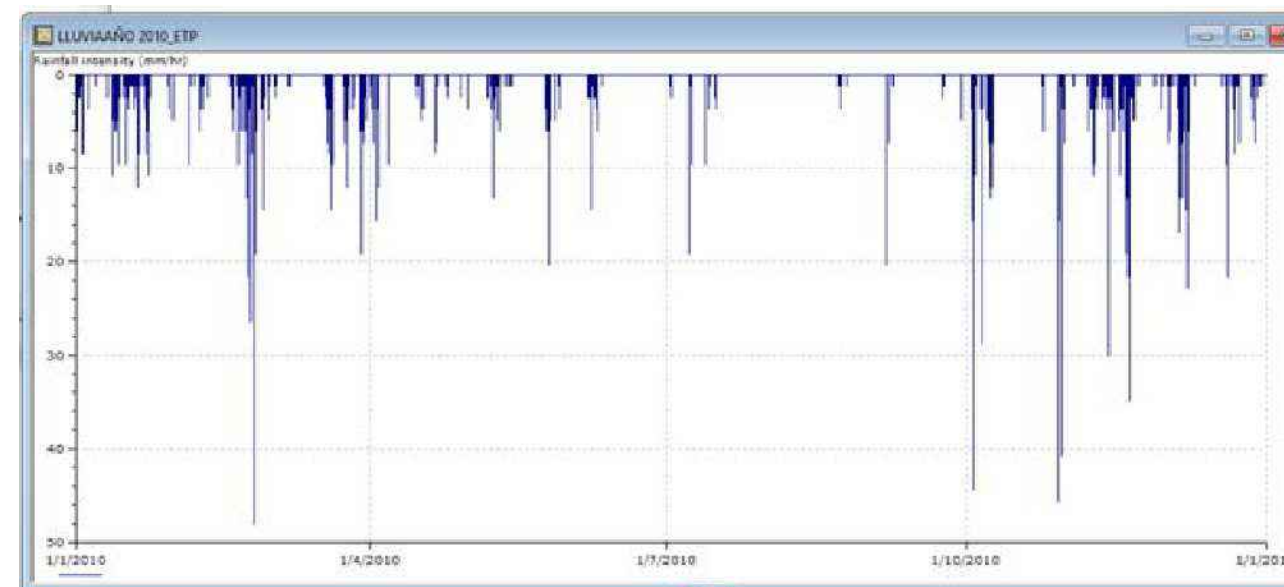
Año	Precipitación anual (mm)	Días de lluvia (Nº)
2003	1517,8	159
2004	-	-
2005	978,8	146
2006	1674,38	161
2007	802,9	131
2008	1301,8	165
2009	1625,2	168
2010	1410	154
2011	1173,6	130
2012	1228	152
2013	1678,4	151
2014	2044,4	176

Año	Precipitación anual (mm)	Días de lluvia (Nº)
2015	1113,2	144
2016	1474,4	140
2017	973,8	115
2018	1479,2	164
Media	1.365	150
Límite superior (110%)	1.502	165
Límite inferior (90%)	1229	135

El año 2010 presentó una precipitación de 1.410 mm y 154 días de lluvia, siendo de este modo el año que más cerca se encuentra respecto al valor medio tanto en precipitación como a nivel de número de días de precipitación. Otros años que cumplen los requisitos son el 2008, el 2016 y el 2018.

Todas las precipitaciones registradas de este año se introducen en el modelo Infoworks CS 12.5 de Wallingford® de la EPA con resolución de 10 segundos para la simulación del comportamiento de la red en un año medio.

A continuación, se muestra una gráfica del programa representando todas las precipitaciones del año medio con las que realizará la simulación:





## 8 DATOS DE CAUDAL RECIBIDOS EN LA EDAR

AÑO	MES	VOLUMEN MEDIO DIARIO RECIBIDO EN EDAR (m3)	Precipitación estación Corón (mm)
2016	ENERO	2530,10	335,2
	FEBRERO	2463,52	223,6
	MARZO	2047,00	165,2
	ABRIL	2411,62	153
	MAYO	1373,58	129,8
	JUNIO	864,83	38,8
	JULIO	956,13	2,8
	AGOSTO	908,52	18,6
	SEPTIEMBRE	742,80	75
	OCTUBRE	953,90	111
	NOVIEMBRE	1324,93	159,4
	DICIEMBRE	1119,45	62
2017	ENERO	1031,65	79,4
	FEBRERO	2551,00	193,2
	MARZO	1808,03	133,8
	ABRIL	1063,97	13,8
	MAYO	1233,16	117,4
	JUNIO	913,93	27,2
	JULIO	758,87	10,4
	AGOSTO	1015,90	17,4
	SEPTIEMBRE	690,25	41,4
	OCTUBRE	731,52	53
	NOVIEMBRE	1062,97	87,6
	DICIEMBRE	1554,87	199,2
2018	ENERO	2570,55	158,6
	FEBRERO	2414,89	122
	MARZO	3406,77	283
	ABRIL	3093,17	171,8
	MAYO	1161,23	18,8
	JUNIO	1052,00	69,8
	JULIO	969,61	50,2
	AGOSTO	912,42	6,8
	SEPTIEMBRE	851,83	9
	OCTUBRE	989,55	138,4
	NOVIEMBRE	2416,30	281,8
	DICIEMBRE	2532,03	169
2019	ENERO	1650,42	98,2
	FEBRERO	1880,36	43,2
	MARZO	1774,87	98,4
	ABRIL	2088,97	208,2
	MAYO	1246,03	38,2
	JUNIO	910,27	63,8
	JULIO	955,06	20,2

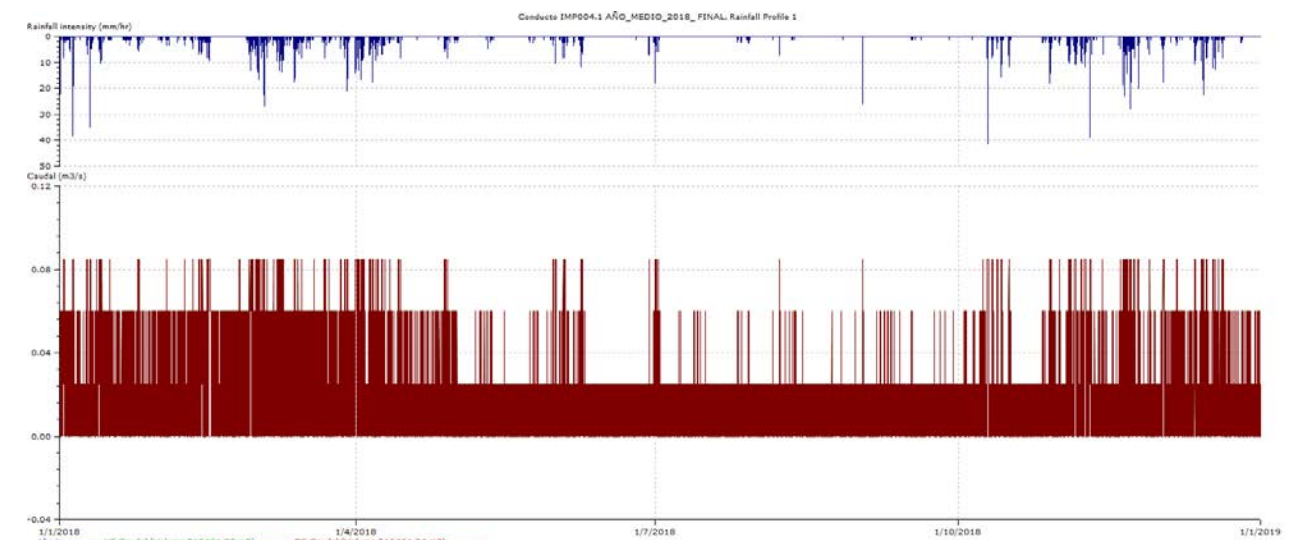
## 9 ESTADO ACTUAL. AÑO 2018. AJUSTE DE VOLÚMENES GESTIONADOS

- Se introducen actuaciones realizadas por Concello desde la redacción del PSL hasta la actualidad: 4 pequeños bombeos de recogida de ciertas viviendas que se encontraban desconectadas del sistema.
- Se ajustan los volúmenes enviados a EDAR tomando como referencia los valores registrados en el año 2018. Para ello se hace una simulación completa con las precipitaciones de este año y se contrastan con los valores medidos en la EDAR.
- Se observa que en los meses de verano el caudal enviado a EDAR se ajusta adecuadamente en el modelo calibrado del PSL. Sin embargo, en los meses de verano se observa que las infiltraciones consideradas en el modelo del PSL son insuficientes ya que existe un desajuste importante de volúmenes. Por ello, se lleva a cabo un ajuste caudal de infiltración para meses de invierno. Se introduce en los nodos A0492, A0289 y A0185 un caudal igual de manera que la suma totalice el siguiente valor:

MES	Caudales de infiltración medios mensuales introducidos (l/s)
ENERO	8
FEBRERO	11
MARZO	11
ABRIL	8
NOVIEMBRE	3
DICIEMBRE	6
Resto de meses	0

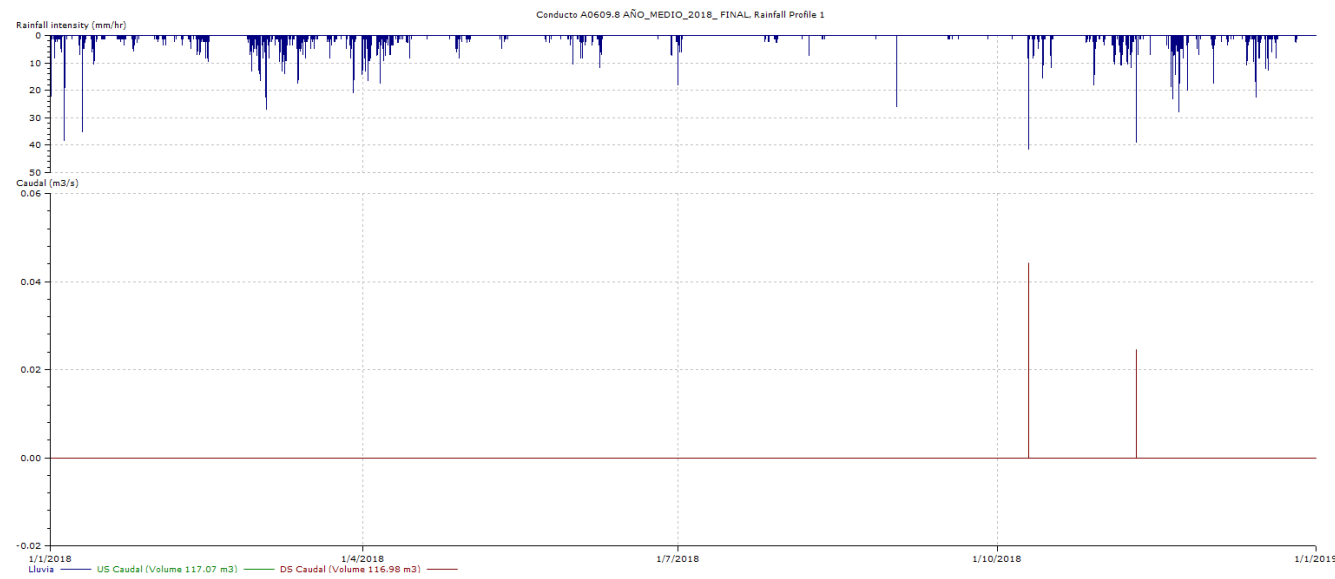
### ➤ Resultados de volúmenes enviados a EDAR en año medio tras ajuste

Se verifica que los volúmenes se ajustan adecuadamente a los reales.

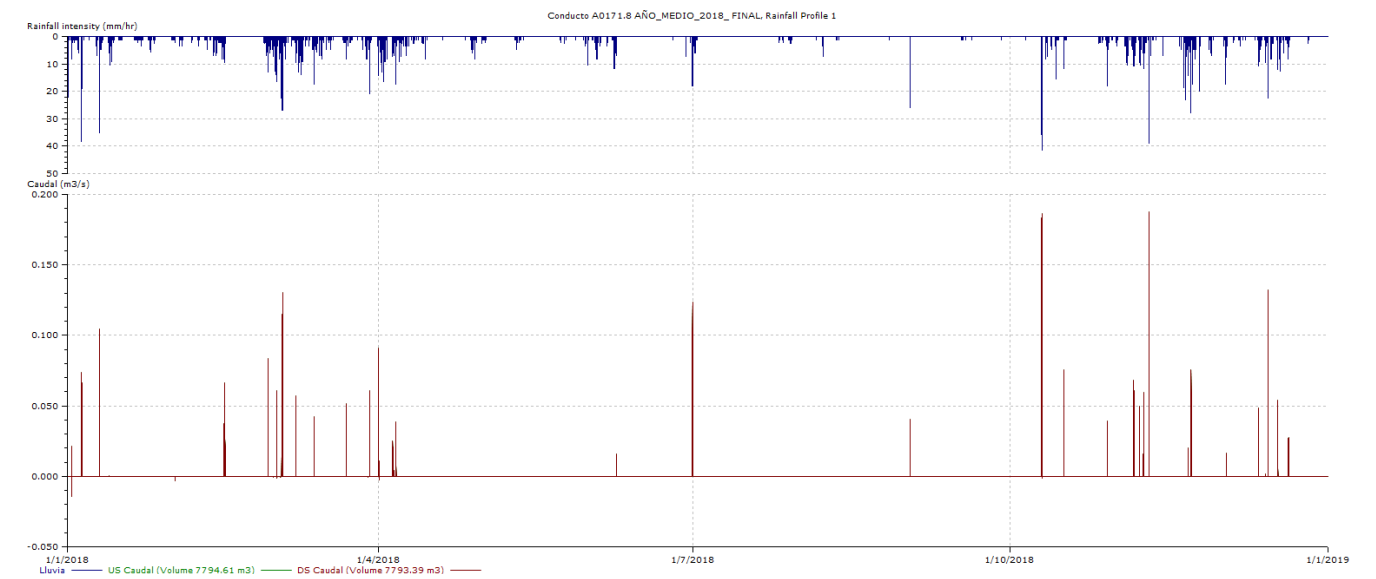


Grafica de caudales año medio enviados a EDAR

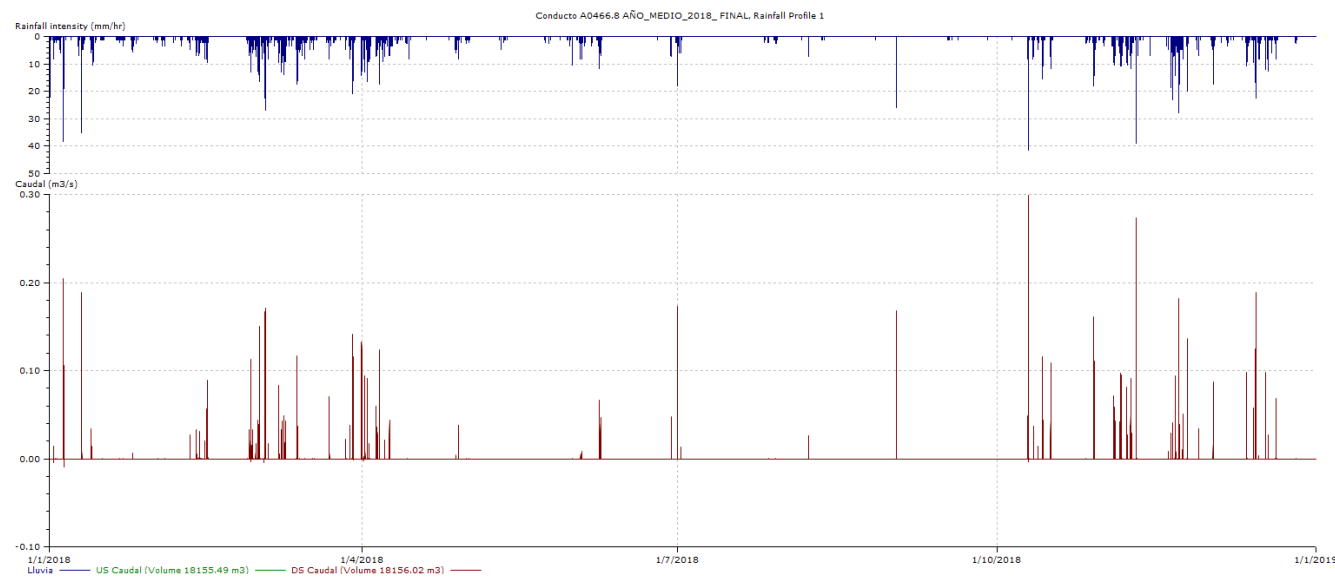
➤ **Resultados de volúmenes aliviados**



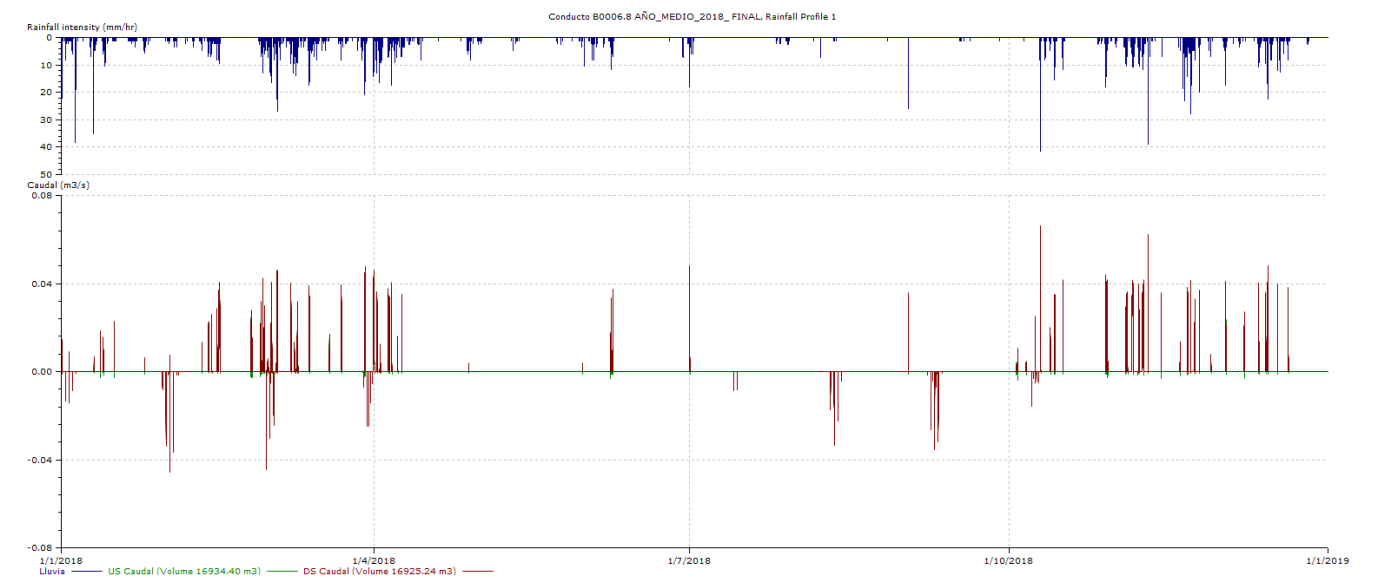
Gráfica de alivios en bombeo de Concello (volumen 120 m³/año; n° alivios: 2)



Gráfica de alivios en bombeo de Porto Cantiño (volumen 7.794 m³/año)



Gráfica de alivios en bombeo praza do Regueiro (volumen 18.156 m³/año)



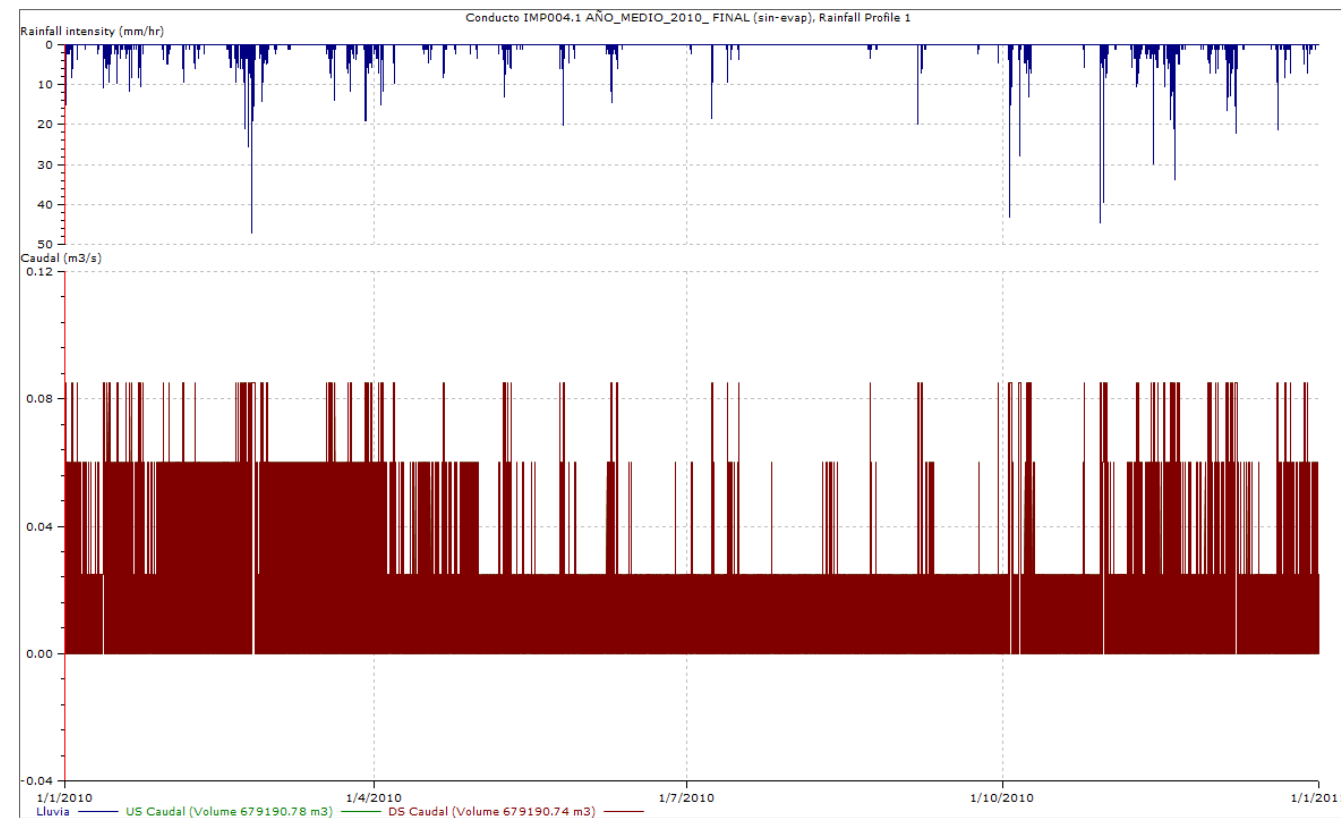
Gráfica de alivios en bombeo de Rubia (volumen 16.925 m³/año)

## 10 ESTADO ACTUAL. AÑO MEDIO (2010)

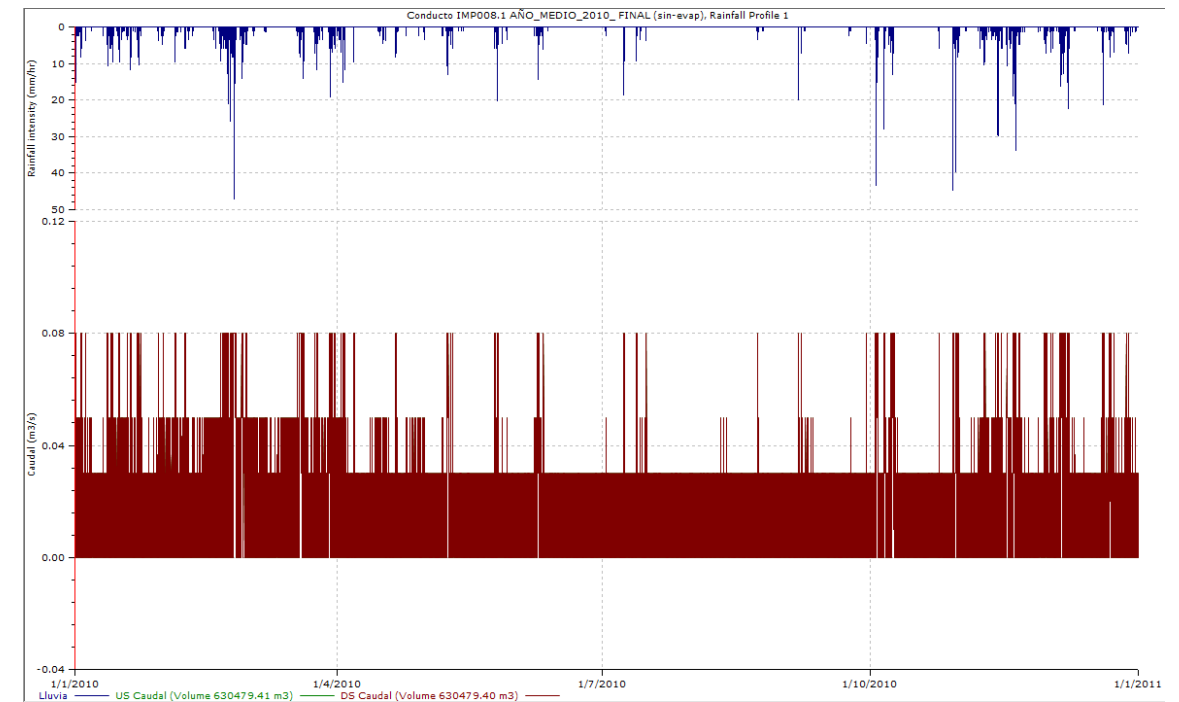
Caudal de bombeo de Concello de 85 l/s (3+1R). El caudal máximo del bombeo de Praza do Regueiro 80 l/s (2+1R). Caudal máximo de Bombeo Porto Cantiño 23 l/s (2+1 R).

### ➤ Resultados de volúmenes enviados a EDAR en año medio tras ajuste

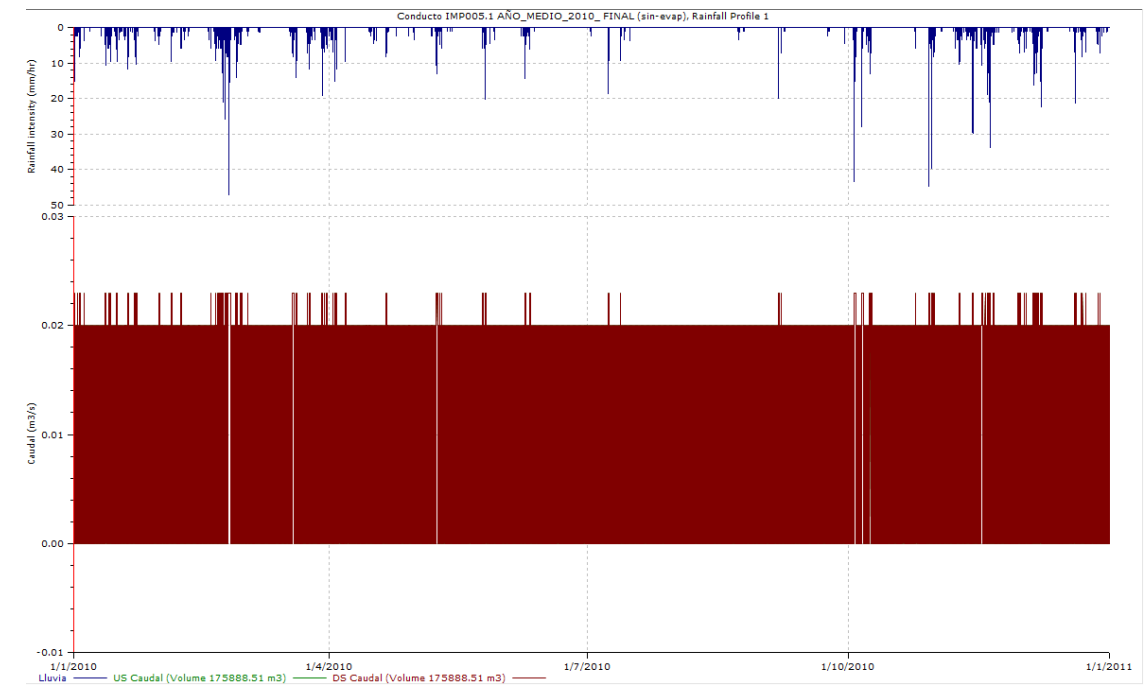
El volumen enviado a la EDAR ascendería a 679.000 m<sup>3</sup> a lo largo del año medio. El volumen es ligeramente inferior al resultante en el año 2018 lo que resulta coherente por la menor precipitación anual y debido a que en el 2010 se dan algunos episodios puntuales de mayor intensidad.



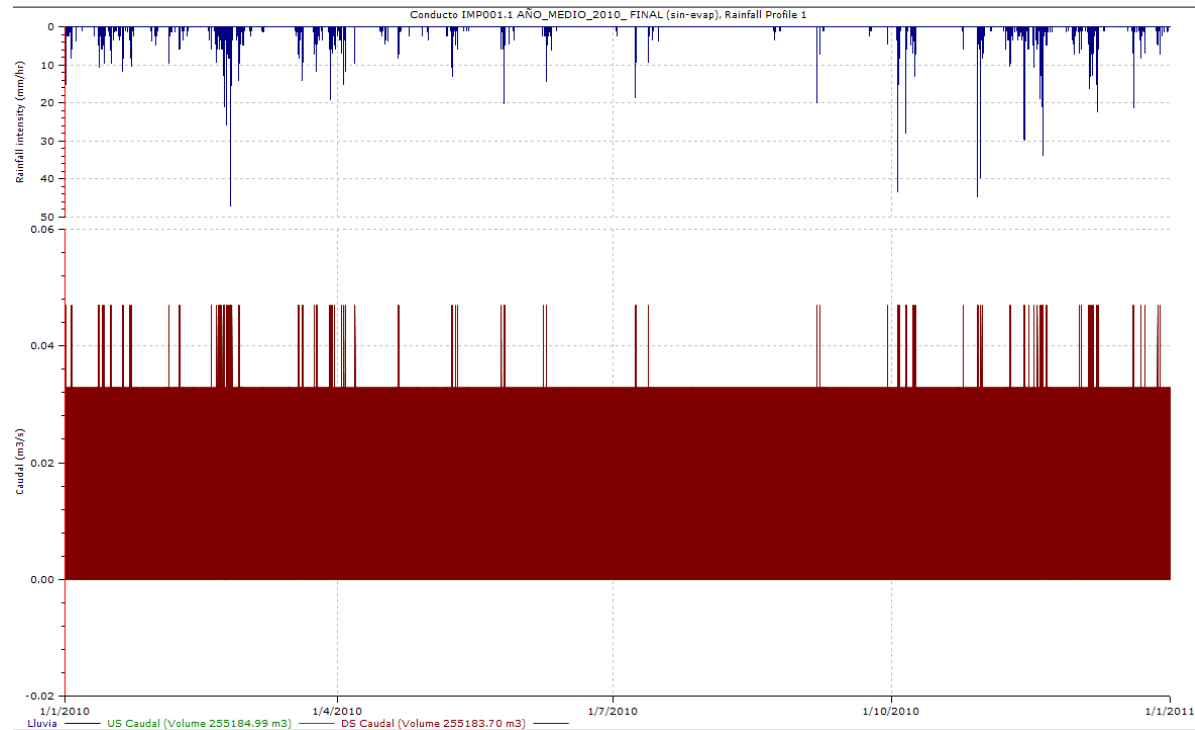
Gráfica de caudales año medio enviados a EDAR



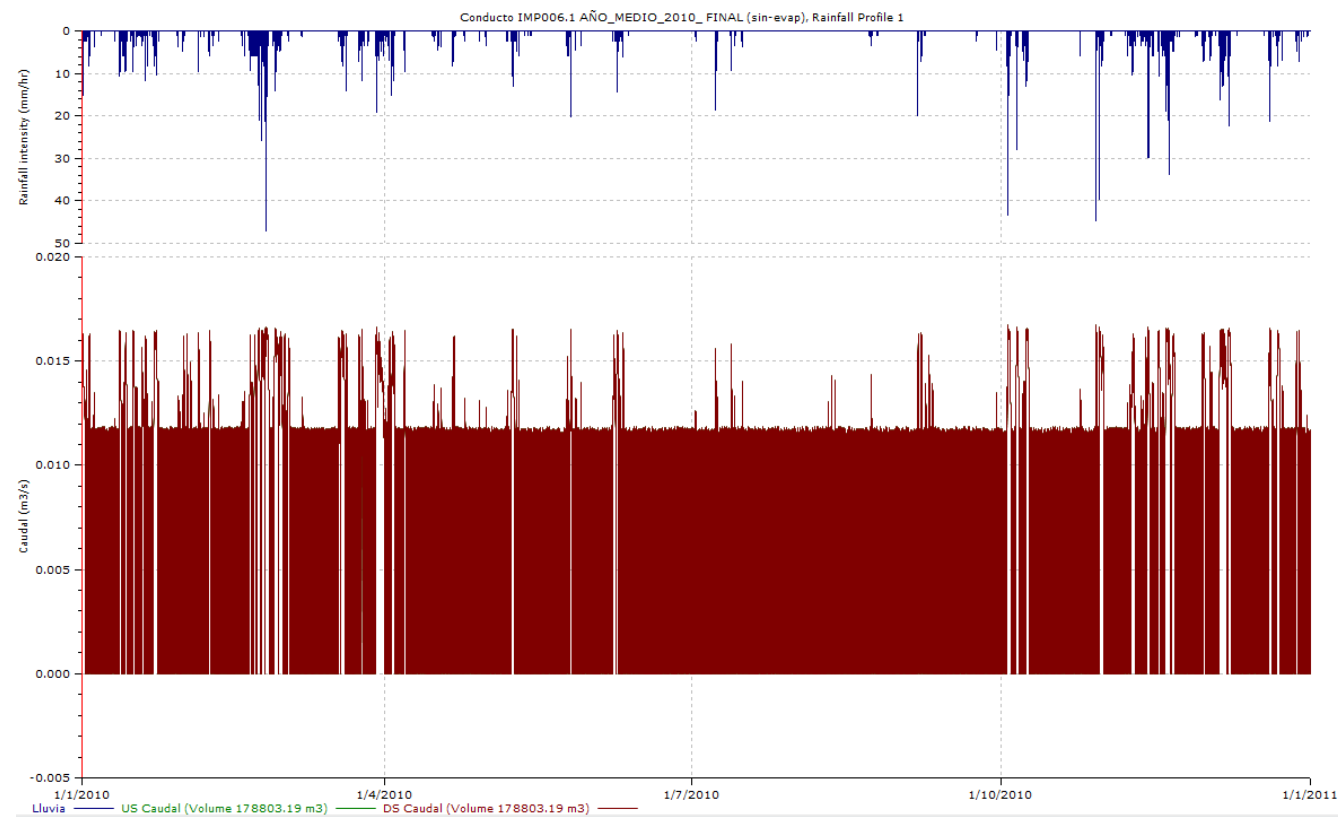
Gráfica de caudales año medio enviados desde bombeo praza do Regueiro



Gráfica de caudales año medio enviados desde bombeo porto Cantiño

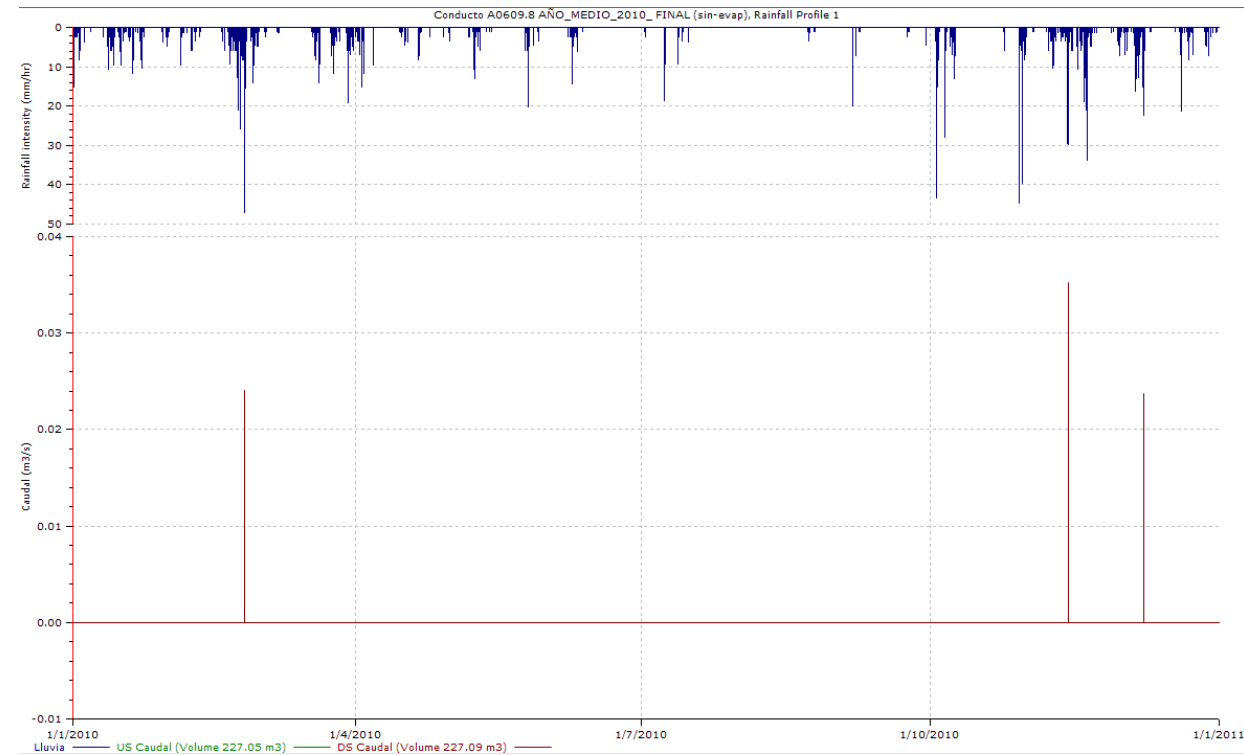


Grafica de caudales año medio enviados desde bombeo Cabodeiro (B0001)

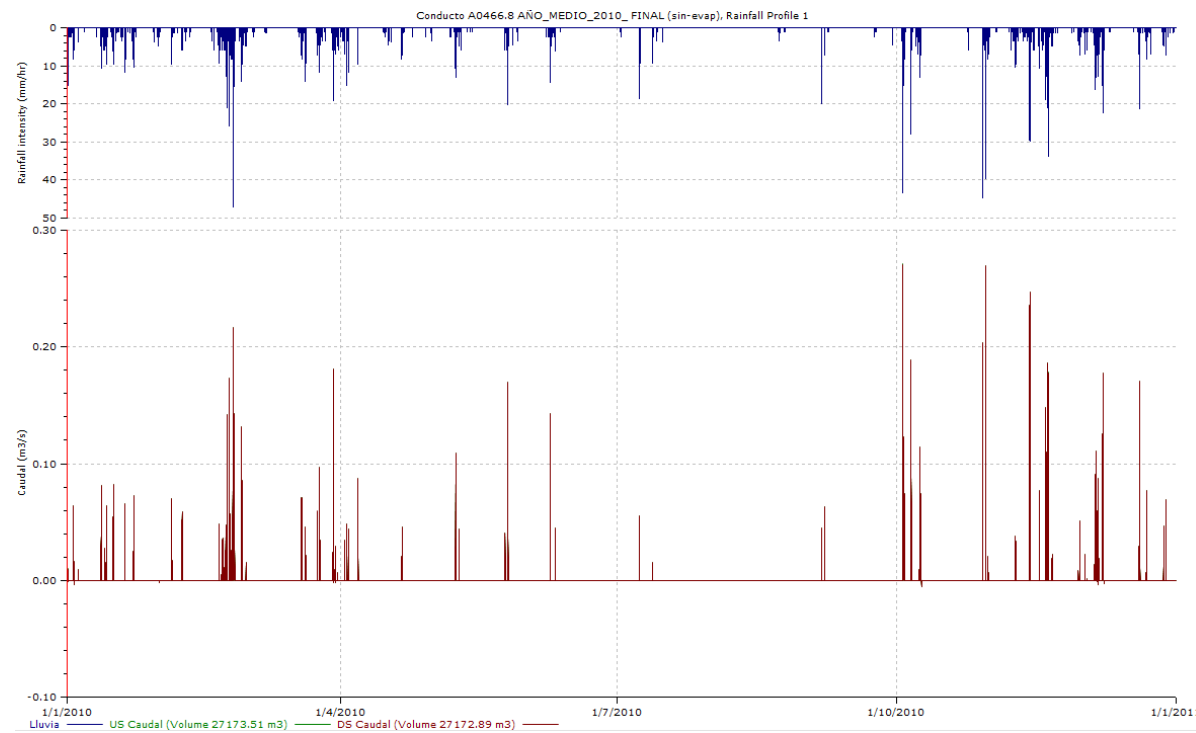


Grafica de caudales año medio enviados desde bombeo Rubia (B0006)

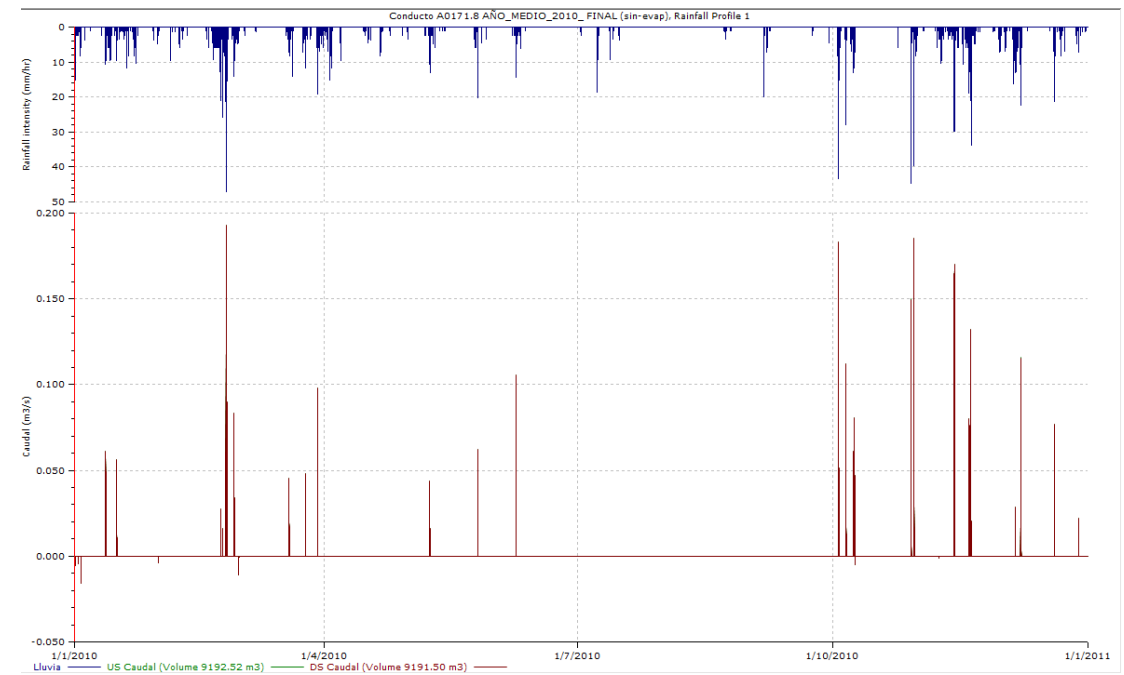
➤ **Resultados de volúmenes aliviados**



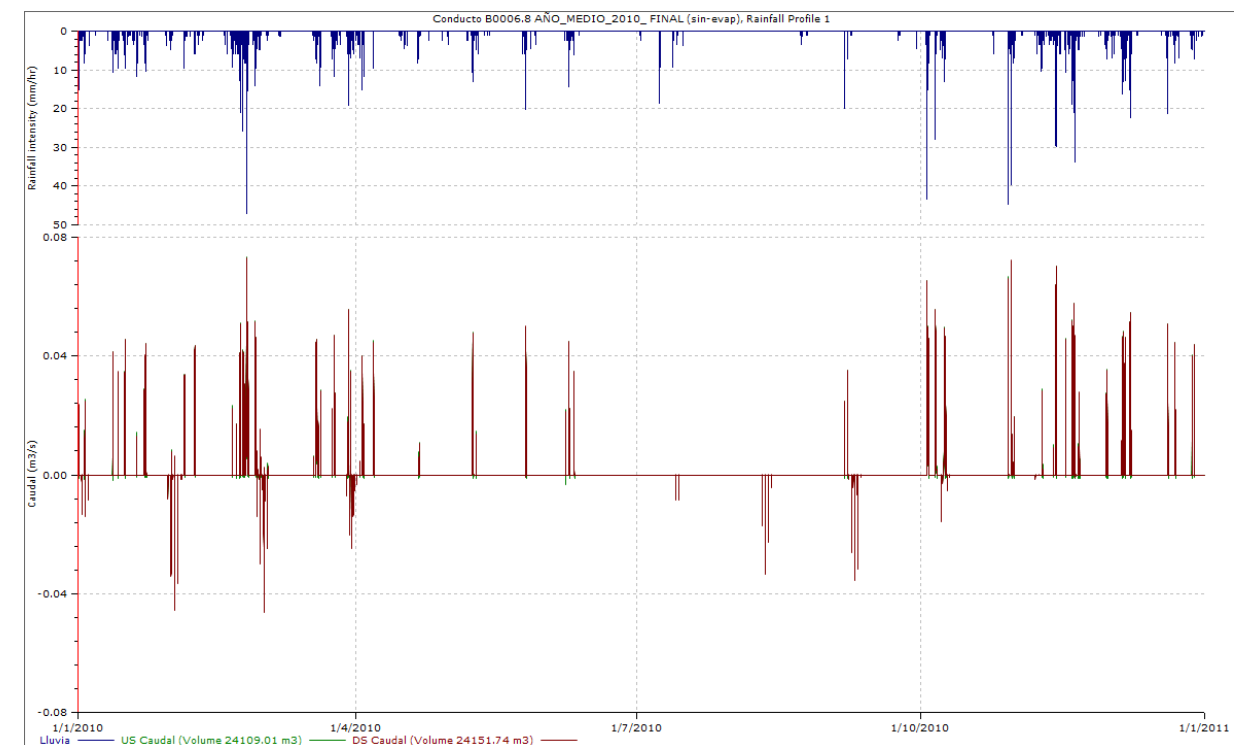
Gráfica de alivios en bombeo de Concello (volumen 227 m³/año; nº alivios: 3)



Gráfica de alivios en bombeo praza do Regueiro (volumen 27.172 m³/año)



Gráfica de alivios en bombeo de Porto Cantiño (volumen 9.191 m³/año)

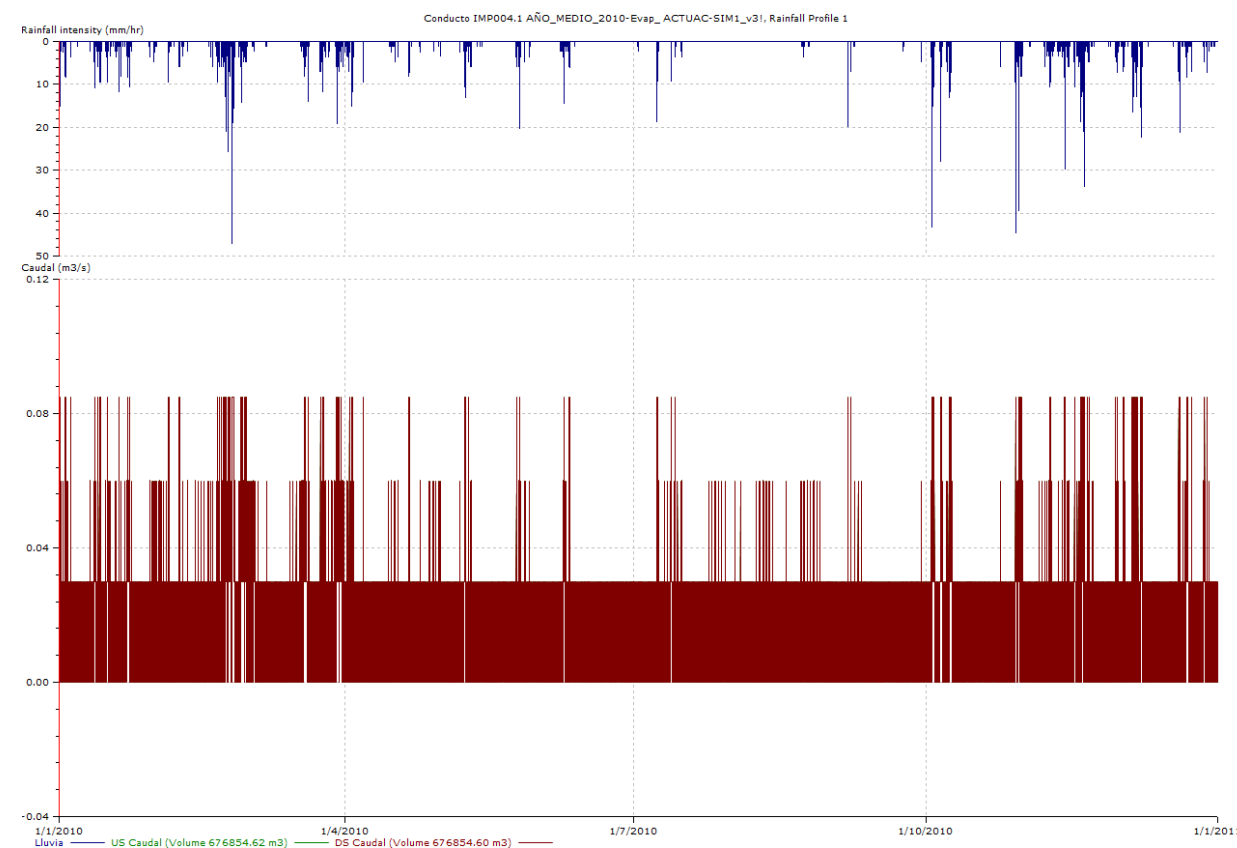


Gráfica de alivios en bombeo de Rubia (volumen 24.151 m³/año)

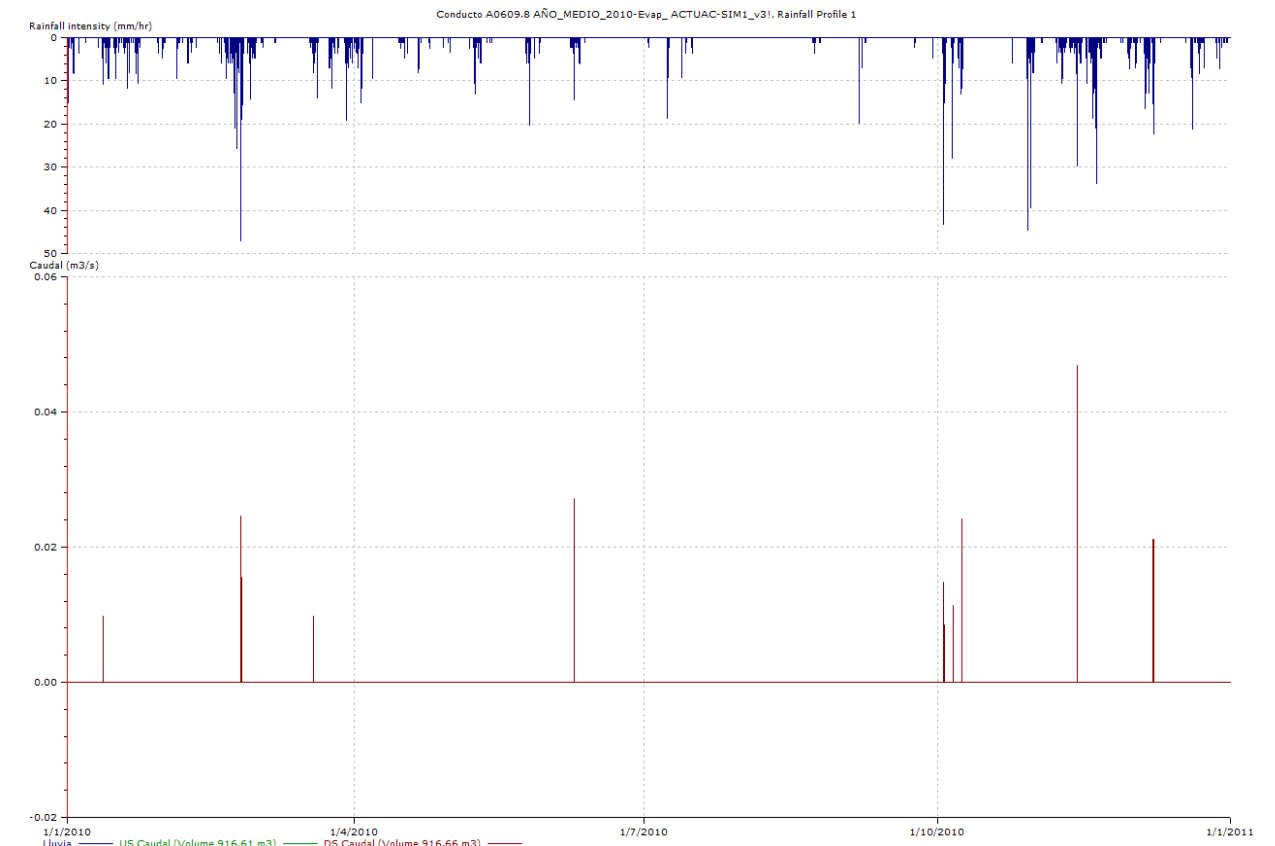
## 11 SIMULACIÓN 1 DE SITUACIÓN FUTURA DE DISEÑO. ACTUACIONES Y CAUDALES DE BOMBEO ACTUALES.

- Se introduce el caudal residual con el incremento de población futura de la siguiente manera:
  - Se incrementa el caudal medio durante todos los meses un 5 % simulando el crecimiento de población fija a horizonte 2043 (salvo julio y agosto).
  - Para meses de verano se introduce un coeficiente para simular el incremento de caudal de población estacional así como el crecimiento de población a horizonte de 1,80.
- Se mantiene la infiltración calibrada del modelo actual.
- Se mantienen los caudales de bombeo actuales de los bombeos. Caudal de bombeo de Concello de 85 l/s (3+1R). El caudal máximo del bombeo de Praza do Regueiro 83 l/s (2+1R). Caudal máximo de Bombeo Porto Cantiño 23 l/s (2+1 R).
- Se introducen en el modelo las modificaciones relativas a las actuaciones de ILLA01, ILLA03, ILLA04, ILLA05 y ILLA07.
  - Resultados de volúmenes enviados a EDAR:**

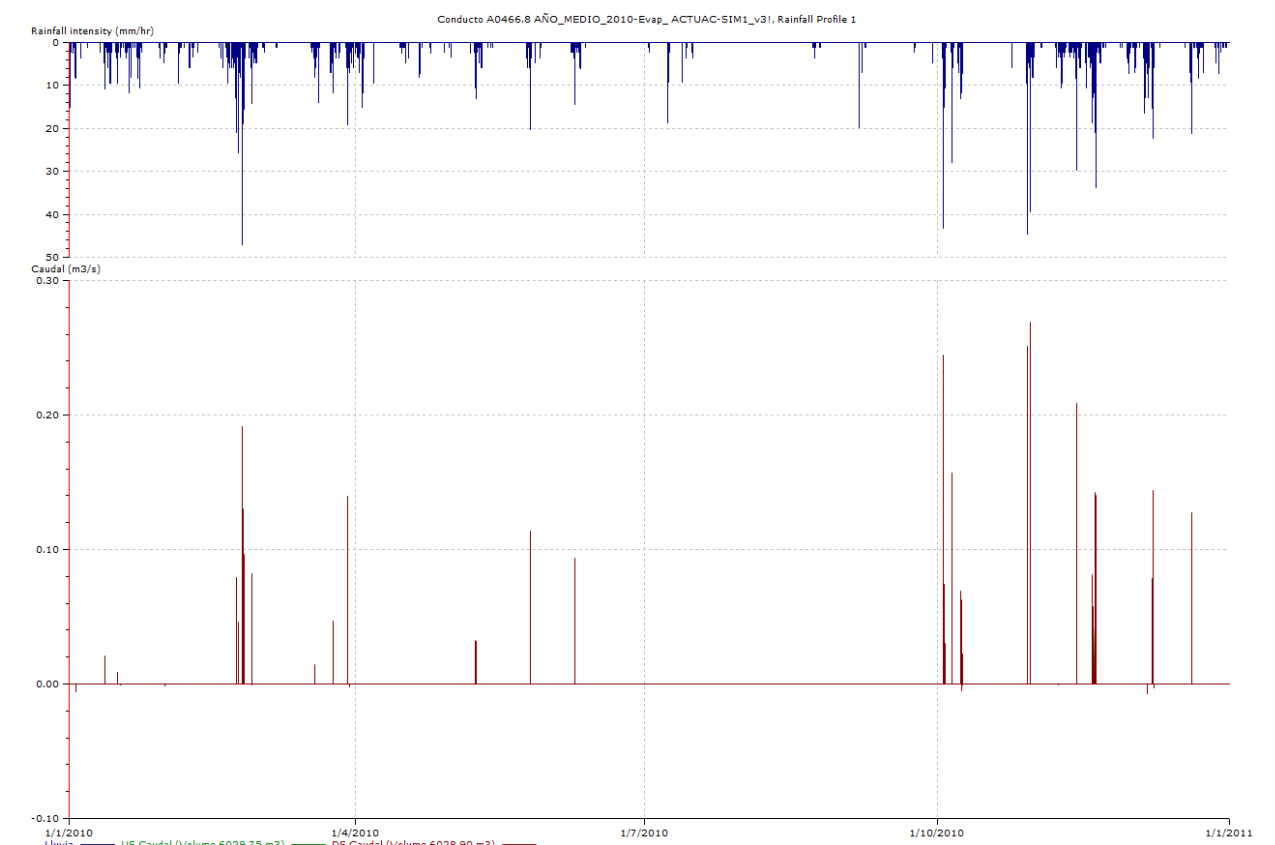
El volumen enviado a la EDAR en el año medio de precipitación (2010) es de 676.854,60 m3. Resulta un caudal medio de 1.854,39 m3/día. El valor medio de los meses de invierno sería de 2.300,73 m3/día mientras que en verano resultarían unos 1796,52 m3/día.



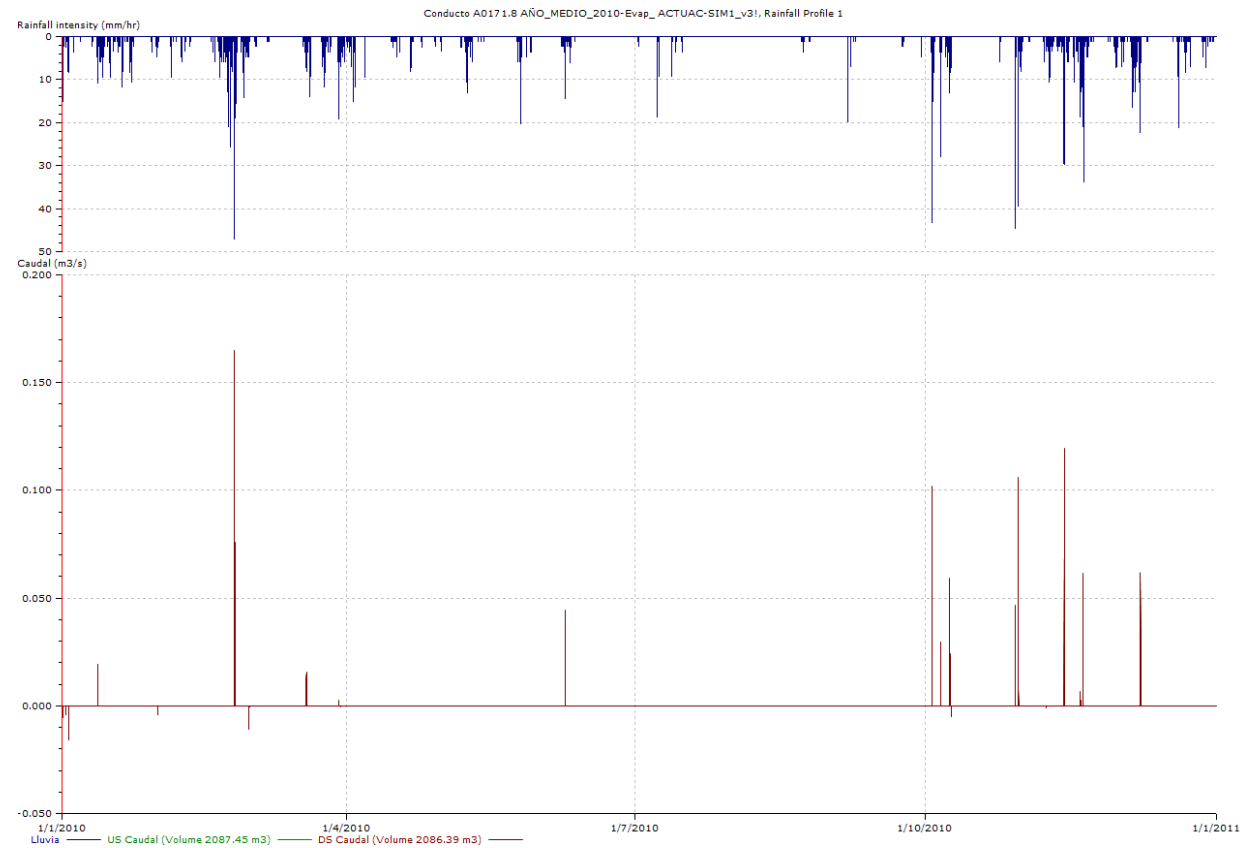
Gráfica de caudales año medio enviados a EDAR



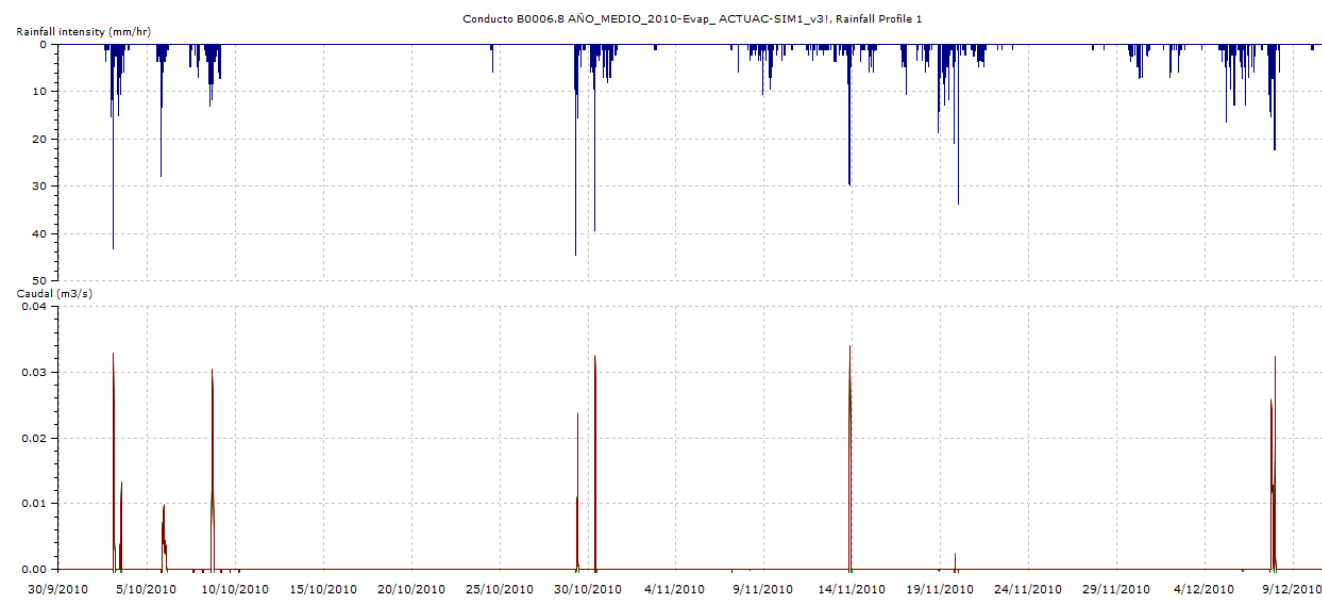
Gráfica de alivijs en bombeo de Concello (volumen 917 m3/año; 11 alivijs)



Gráfica de alivijs en bombeo praza do Regueiro (volumen 6.030 m3/año ; 26 alivijs)



Grafica de alivios en bombeo de Porto Cantiño (volumen 2.087 m<sup>3</sup>/año; 13 alivios)

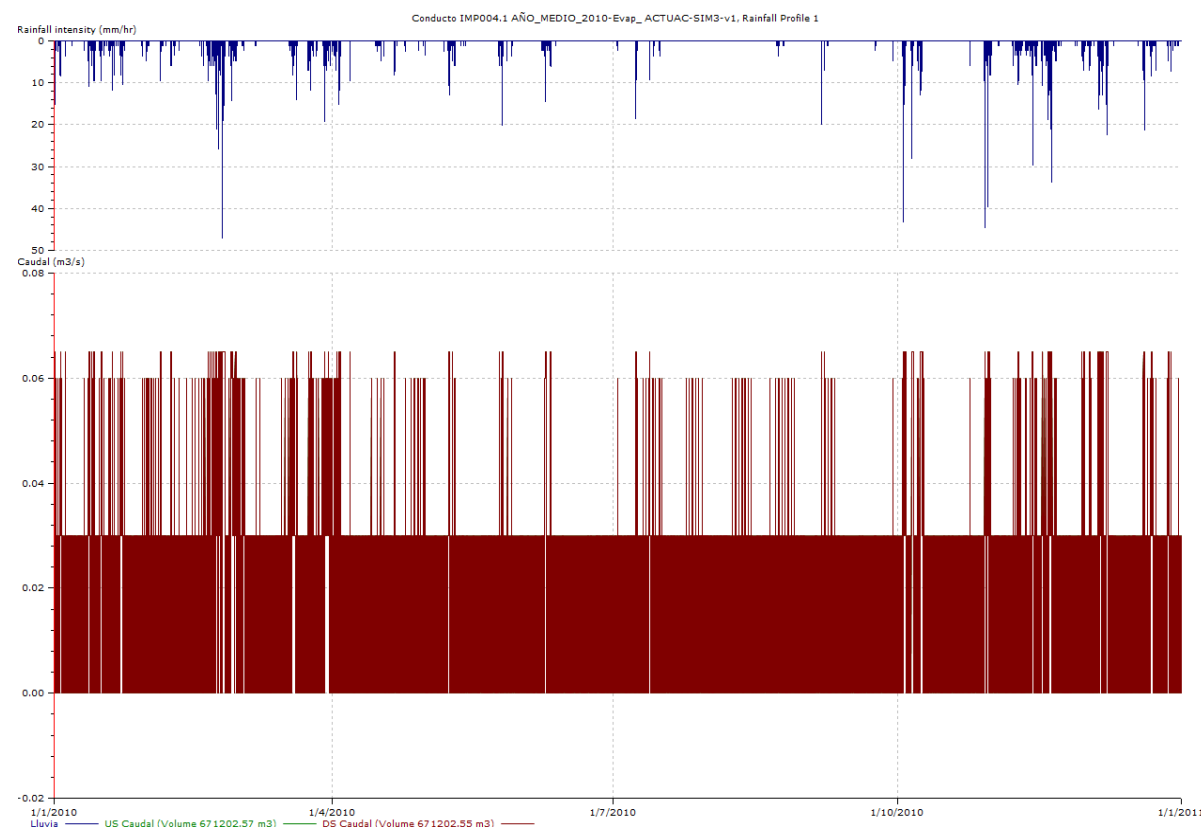


Grafica de alivios en bombeo de Rubia (volumen 31,34 m<sup>3</sup>/año; 12 alivios)

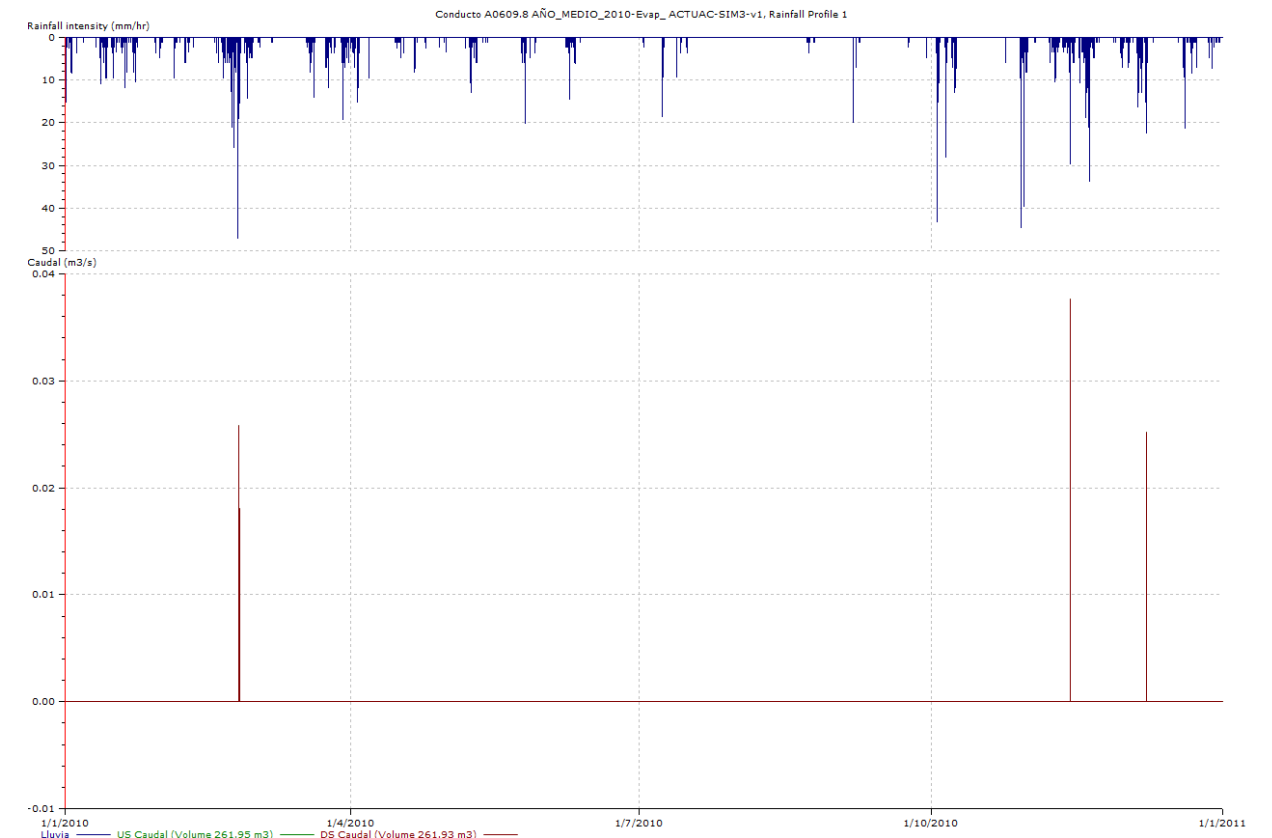
## 12 SIMULACIÓN 3 DE SITUACIÓN FUTURA DE DISEÑO. ACTUACIONES E INCREMENTO DE CAUDAL DE BOMBEO.

- Se introduce el caudal residual con el incremento de población futura de la siguiente manera:
  - Se incrementa el caudal medio durante todos los meses un 5 % simulando el crecimiento de población fija a horizonte 2043 (salvo julio y agosto).
  - Para meses de verano se introduce un coeficiente para simular el incremento de caudal de población estacional así como el crecimiento de población a horizonte de 1,80.
- Se mantiene la infiltración calibrada del modelo actual.
- Se reduce respecto de la simulación anterior el caudal de bombeo de Concello de 100 l/s a 65 l/s (3+1R). El caudal máximo del bombeo de Praza do Regueiro se establece en 60 l/s (2+1R). Caudal máximo de Bombeo Porto Cantiño 23 l/s (2+1 R).
- La impulsión de Porto Cantiño se deriva directamente a bombeo Concello como en el caso anterior.
- Se introducen en el modelo las modificaciones relativas a las actuaciones de ILLA01, ILLA03, ILLA04, ILLA05 y ILLA07.
  - **Resultados de volúmenes enviados a EDAR:**

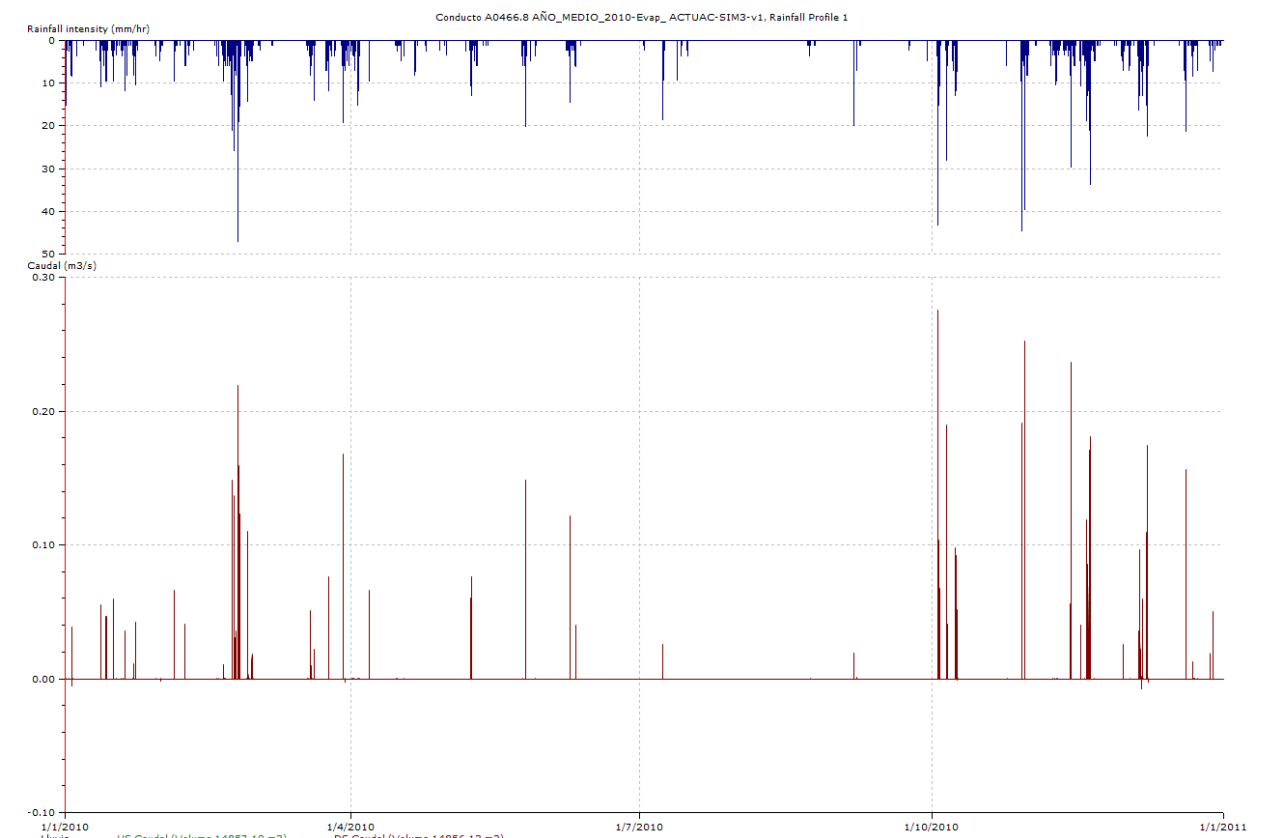
El volumen enviado a la EDAR en el año medio de precipitación (2010) es de 671.202,55 m<sup>3</sup>. Resulta un caudal medio de 1.838,91 m<sup>3</sup>/día. El valor medio de los meses de invierno sería de 2.280,51 m<sup>3</sup>/día mientras que en verano resultarían unos 1798,60 m<sup>3</sup>/día



Gráfica de caudales año medio enviados a EDAR



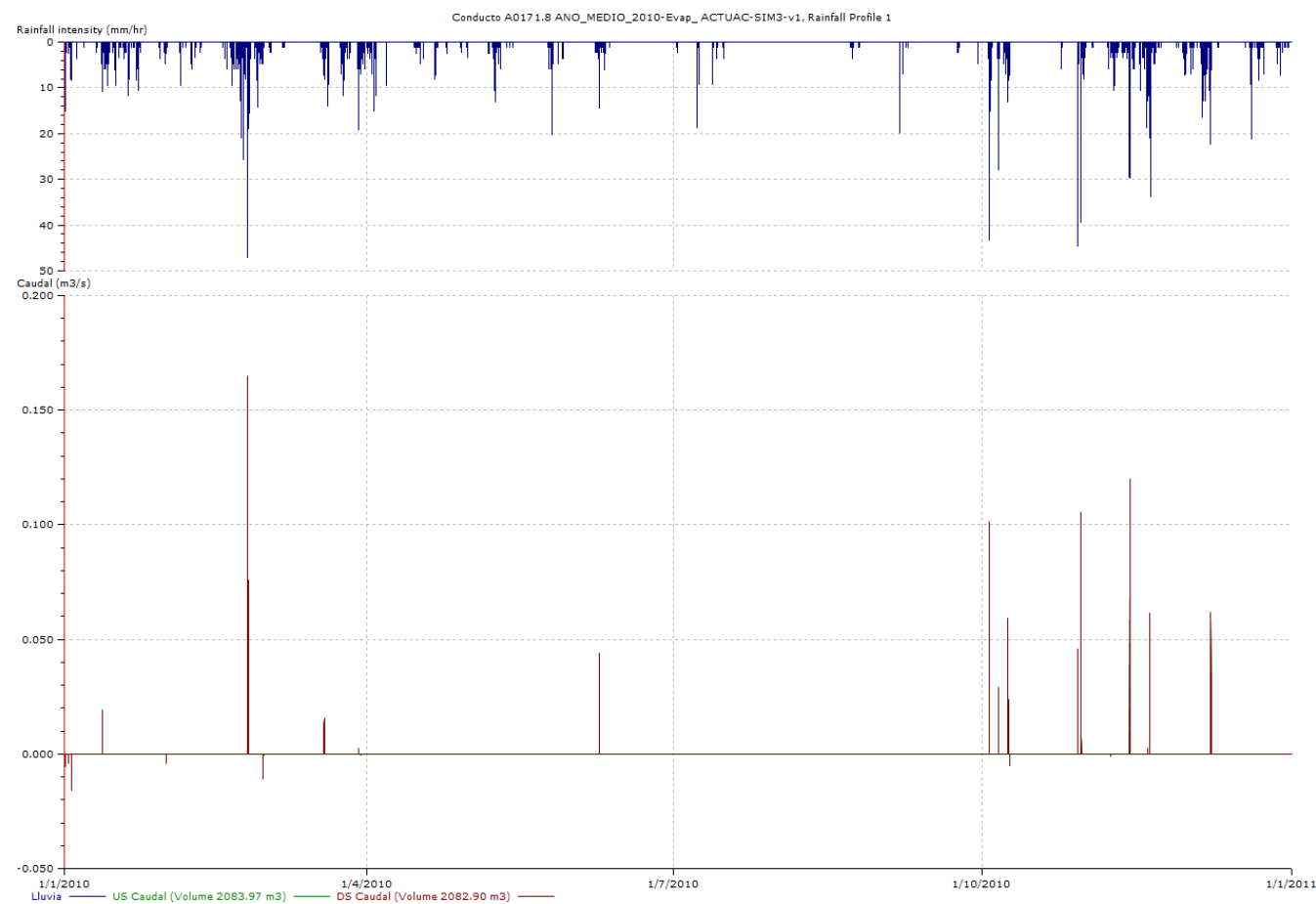
Gráfica de alivios en bombeo de Concello (volumen 261,93 m<sup>3</sup>/año; 4 alivios)



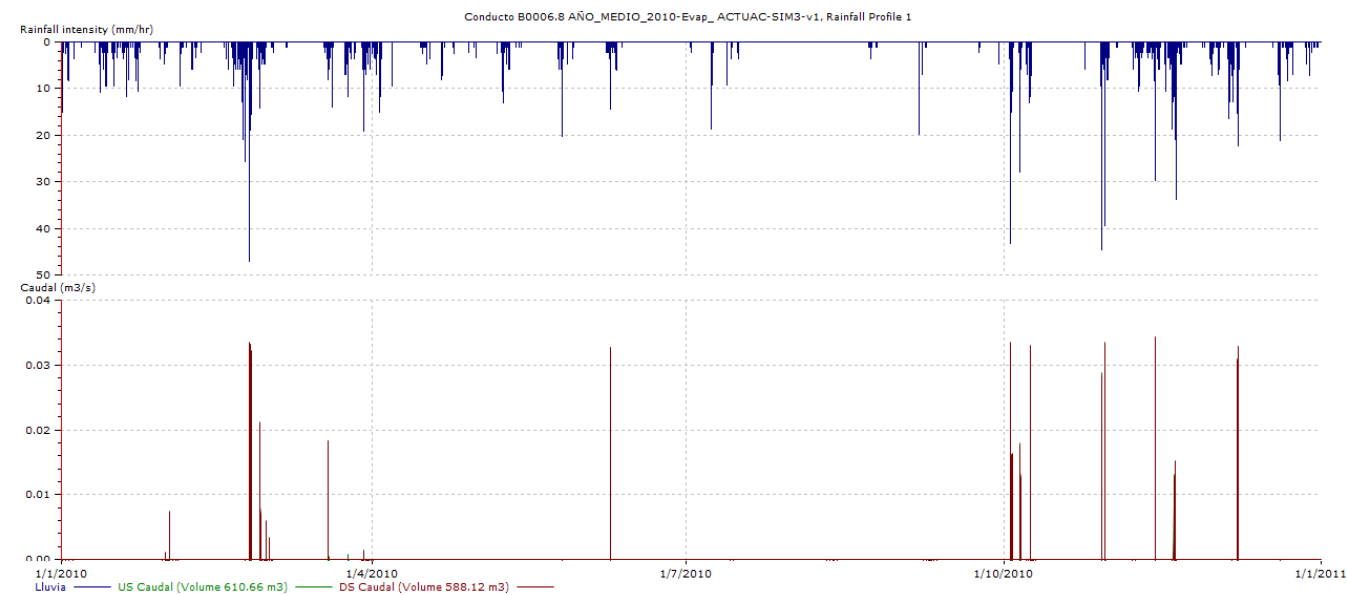
Gráfica de alivios en bombeo praza do Regueiro (volumen 14857,19 m<sup>3</sup>)



14.857,19 m<sup>3</sup>/año; 49 aliviós)



Grafica de aliviós en bombeo de Porto Cantiño (volumen 2.083 m<sup>3</sup>/año; 13 aliviós)



Grafica de aliviós en bombeo de Rubia (volumen 2560 m<sup>3</sup>/año; 15 aliviós)

**APÉNDICE I: ESQUEMA DE BOMBEOS DE SISTEMA DE SANEMEAMIENTO DE A ILLA  
DE AROUSA. CAUDALES TEÓRICOS ITOHG**

### APÉNDICE 3. DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA COMPLETO DE SANEAMIENTO (C-03-03-COMP STMA SAN-B)

#### ACTIVIDAD:

C DISEÑO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

#### DOCUMENTO:

C-03-03-COMP-AMB. Diseño ambiental del sistema de saneamiento.  
Comprobación ambiental del sistema completo de saneamiento.

#### VERSIÓN

B

#### REALIZADO POR

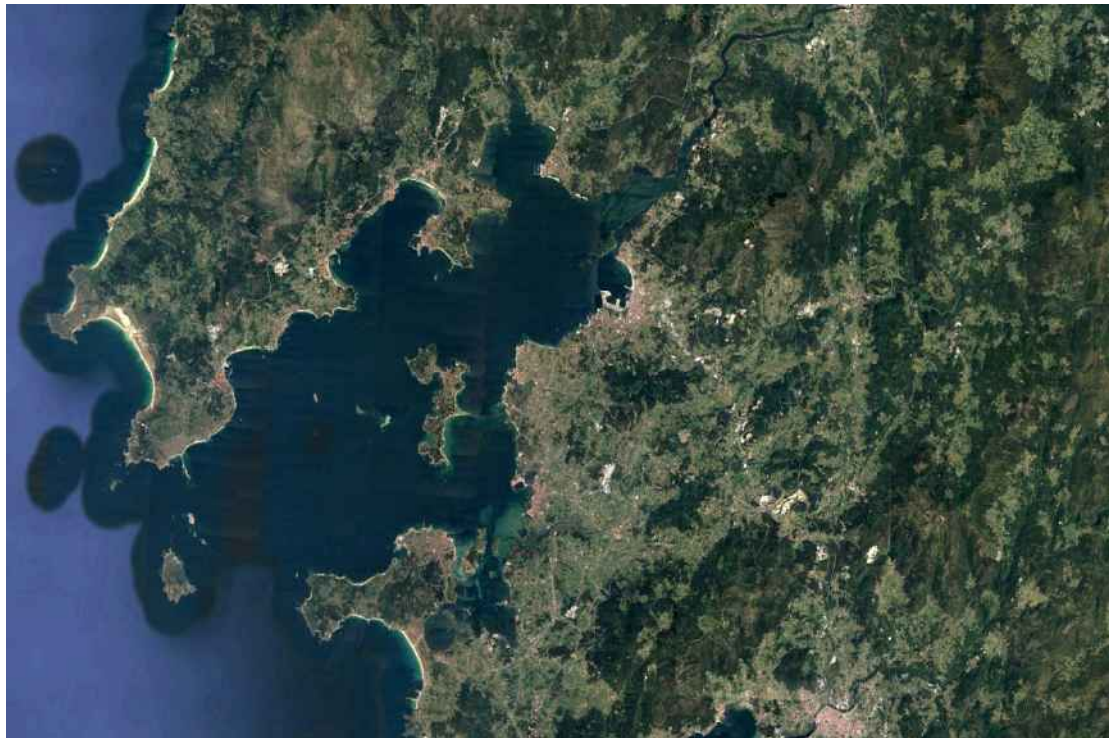
Javier García Alba

#### SUPERVISADO POR

Oscar F. González Vega

#### FECHA

Marzo de 2020



**ESTUDIO AMBIENTAL DE LA UBICACIÓN DE UN NUEVO  
VERTIDO EN LA RÍA DE AROUSA: COMPROBACIÓN  
AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO**



## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN .....	1
2. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO .....	2
2.1. Introducción .....	2
2.2. Escenarios e hipótesis de cálculo.....	2
2.3. Resultados de los escenarios.....	5
2.3.1. Escenario 1.....	5
2.3.2. Escenario 2.....	15
2.3.3. Escenario 3.....	25
3. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de las ubicaciones del vertido continuo de la EDAR en los escenarios 1 y 2 (Alternativa 1) y en el escenario 3 (Alternativa 2), así como de los alivios del sistema de saneamiento (Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro y Concello).....	3
Figura 2. Localización de las bateas (áreas naranjas) y de los puntos de control de bateas (círculos). .....	4
Figura 3. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 1. ....	6
Figura 4. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 1. ....	7
Figura 5. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 1. ....	8
Figura 6. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 1. ....	9
Figura 7. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 1. ....	10
Figura 8. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 1. ....	11
Figura 9. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 1. ....	12
Figura 10. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 1. ....	13
Figura 11. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 2. ....	16
Figura 12. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 2. ....	17
Figura 13. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 2. ....	18
Figura 14. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 2. ....	19
Figura 15. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 2. ....	20
Figura 16. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 2. ....	21

Figura 17. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 2. .... 22

Figura 18. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 2. .... 23

Figura 19. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 3. .... 27

Figura 20. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 3. .... 28

Figura 21. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 3. .... 29

Figura 22. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 3. .... 30

Figura 23. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 3. .... 31

Figura 24. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 3. .... 32

Figura 25. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 3. .... 33

Figura 26. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 3. .... 34



**MEMORIA**

## 1. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

Con fecha de septiembre de 2019, la UTE AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.U.-EIC ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL, S.L. (en adelante la UTE) y la Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (en adelante IHCantabria) suscribieron un contrato para el desarrollo del estudio titulado "Estudio ambiental de la ubicación de un nuevo vertido en la ría de Arousa".

El estudio se divide en tres entregables. En esta tercera entrega, IHCantabria describe la comprobación ambiental del sistema de saneamiento.

Estos trabajos han sido realizados por los siguientes miembros del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, IHCantabria:

- Javier García Alba, Doctor por la Universidad de Cantabria. Investigador del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.
- Andrés García Gómez, Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor titular de la Universidad de Cantabria.

En Santander, a 15 enero de 2020

Fdo.: Andrés García Gómez

Profesor Titular de la Universidad de Cantabria

## 2. COMPROBACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

### 2.1. Introducción

Tras su vertido y mezcla, las plumas introducidas en el medio receptor procedentes de las descargas de los sistemas de saneamiento se hallan sometidas a fenómenos de transporte y dispersión promovidos por la acción de las corrientes marinas. Asimismo, aquellos contaminantes susceptibles de sufrir procesos reactivos estarán sometidos a una cinética de degradación progresiva, lo que va a influir en la concentración final que se alcance en un punto determinado de la franja litoral.

Mediante los estudios de transporte del efluente tras su descarga al medio se puede determinar si los contaminantes vertidos pueden alcanzar, bajo ciertas condiciones hidrodinámicas, las zonas objeto de protección ambiental.

La simulación del transporte, dispersión y evolución de la concentración de *Escherichia coli* (en adelante E. coli) en agua en la ría de Arousa se ha llevado a cabo mediante el modelo D-Water Quality (Roelvink y van Banning, 1994; WL/Delft Hydraulics, 2006). A su vez, la evolución de la bioacumulación de E. coli en los moluscos se ha simulado, usándose como datos de entrada los datos de concentración de E. coli en agua, con el modelo AD3D (García et al., 2013).

Por otra parte, cabe señalar que los resultados de la modelización se han analizado mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de las rías gallegas y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos durante el año promedio hidrodinámico obtenido en tareas anteriores dentro de estos trabajos (recogido en el Informe 2 de este estudio).

### 2.2. Escenarios e hipótesis de cálculo

Se han considerado los siguientes escenarios de cálculo:

- Escenario 1: Funcionamiento del sistema de saneamiento de la Isla de Arousa con caudal máximo de vertido continuo de la EDAR de 65 l/s y situado en la ubicación de descarga de la actual conducción de vertido de la EDAR existente en ETRS89 – 29N (UTMX 509960.71; UTM Y: 4711666.77), que se corresponde a la ubicación de vertido de la nueva EDAR denominada en este estudio Alternativa 1. Cabe señalar que, además del vertido continuo, se han considerado los alivios de los bombeos de Rubia, Cantiño, Praza do Regueiro y Concello (Figura 1). El vertido continuo de la EDAR presenta desinfección, siendo su carga bacteriológica de 100 E.coli/100ml. Por otro lado, los alivios consideran una carga contaminante de  $5 \cdot 10^5$  E.coli/100ml.
- Escenario 2: Similar al Escenario 1 salvo que los vertidos del sistema de saneamiento se deben a un funcionamiento con un caudal máximo en el vertido continuo de la EDAR de 85 l/s.
- Escenario 3: Similar al Escenario 2 en cuanto a régimen de caudales, pero con vertido continuo sin desinfección de la nueva EDAR en la posición denominada Alternativa 2 a través de un emisario submarino con tramo difusor con 3 elevadores en T (dos bocas por elevador de 8 cm de diámetro) separados 5 m, elevados 1.5m

sobre el fondo (profundidad en el área de vertido de 15m) y situado en ETRS89 – 29N (UTMX 509311.5; UTM Y: 4711785.5), ubicación denominada Alternativa 2 en este estudio. El emisario utilizado se ha optimizado de acuerdo a cumplir con los requisitos recogidos en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar (1993).

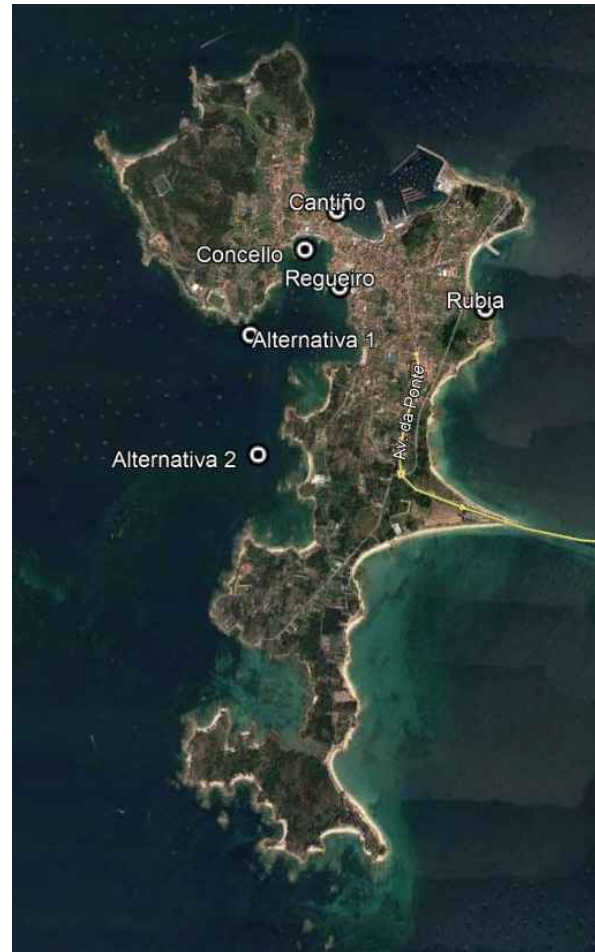


Figura 1. Localización de las ubicaciones del vertido continuo de la EDAR en los escenarios 1 y 2 (Alternativa 1) y en el escenario 3 (Alternativa 2), así como de los aliviós del sistema de saneamiento (Rubia, Cantijón, Praça do Regueiro y Concello).

Debe ser mencionado que, en este estudio, la única fuente de E.coli introducida a la ría de Arousa son los vertidos procedentes del saneamiento de la Isla de la ría de Arousa.

Los resultados de modelización de estos escenarios se ha analizado mediante la aplicación de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE comentadas anteriormente, obteniendo la distribución espacial del tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010) y de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CEE) en la capa pésima (capa superficial) y en la capa situada en el fondo, así como su probabilidad de rechazo considerando la toma de 12 muestras al año para ambas normativas.

El análisis del tiempo de superación (porcentaje de tiempo respecto del total estudiado) se ha obtenido teniendo en cuenta la evaluación de la superación/no superación en todo momento durante la simulación de los criterios límite de concentración de E. coli en agua para la Ley 9/2010 (criterio límite de 100 E.coli/100ml en agua) y para la Directiva 2006/113/CE (criterio límite de 300 E.coli/100ml en la carne de los moluscos y líquido intervalvar). La probabilidad de rechazo asociada a 12 muestras comentada anteriormente se ha obtenido a través del tiempo de superación tal y como se recoge en el Informe 1 de estos trabajos.

Además, se ha analizado en detalle el efecto de cada uno de los escenarios sobre las bateas (Figura 2) que se localizan cercanas a los vertidos del sistema de saneamiento en la zona de estudio. En el caso de los puntos de control de bateas se ha considerado un área alrededor de los mismos marcada por un radio de 100m.



Figura 2. Localización de las bateas (áreas naranjas) y de los puntos de control de bateas (círculos).



## 2.3. Resultados de los escenarios.

### 2.3.1. Escenario 1.

En la Figura 3, la Figura 4, la Figura 5 y la Figura 6 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010), para la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente. Del mismo modo, en la Figura 7, la Figura 8, la Figura 9 y la Figura 10 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CEE) en la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente.

Como puede apreciarse en las figuras siguientes, de acuerdo con los criterios de la Ley 9/2010, únicamente se detecta una mínima afección (<5% de tiempo de superación de los criterios de cumplimiento) en las cercanías del vertido del alivio del bombeo de Praza do Regueiro en la capa pésima (superficie), no encontrándose afección en la capa de fondo.

Por otro lado, respecto de los criterios recogidos en la Directiva 2006/113/CE, se observa que existe un riesgo de incumplimiento de acuerdo a los valores obtenidos de tiempo de superación (%) de dichos criterios en el área cercana a la ubicación de los alivios de los bombeos de Cantiño (alcanzando ligeramente la batea GAL 21/01), los alivios de Concello, Praza do Regueiro y Camboa (alcanzando ligeramente la batea GAL 22/02) y los alivios de Cabodeiro y Rubia.

Cabe señalar que, como se aprecia en estas figuras, la desinfección del vertido continuo de la EDAR descargado en la ubicación denominada Alternativa 1 minimiza su efecto nocivo sobre el área de bateas, estando generada la afección sobre las bateas por la concentración de bacterias fecales generadas por los alivios. En consecuencia, se demuestra que, aplicando un tratamiento de desinfección sobre el vertido continuo de la EDAR, su localización de descarga no es tan significativa en lo que respecta a su afección al medio acuático, puesto que cuando su efluente llega al medio marino éste introduce unas concentraciones que no ponen en riesgo los criterios ambientales recogidos en la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE.

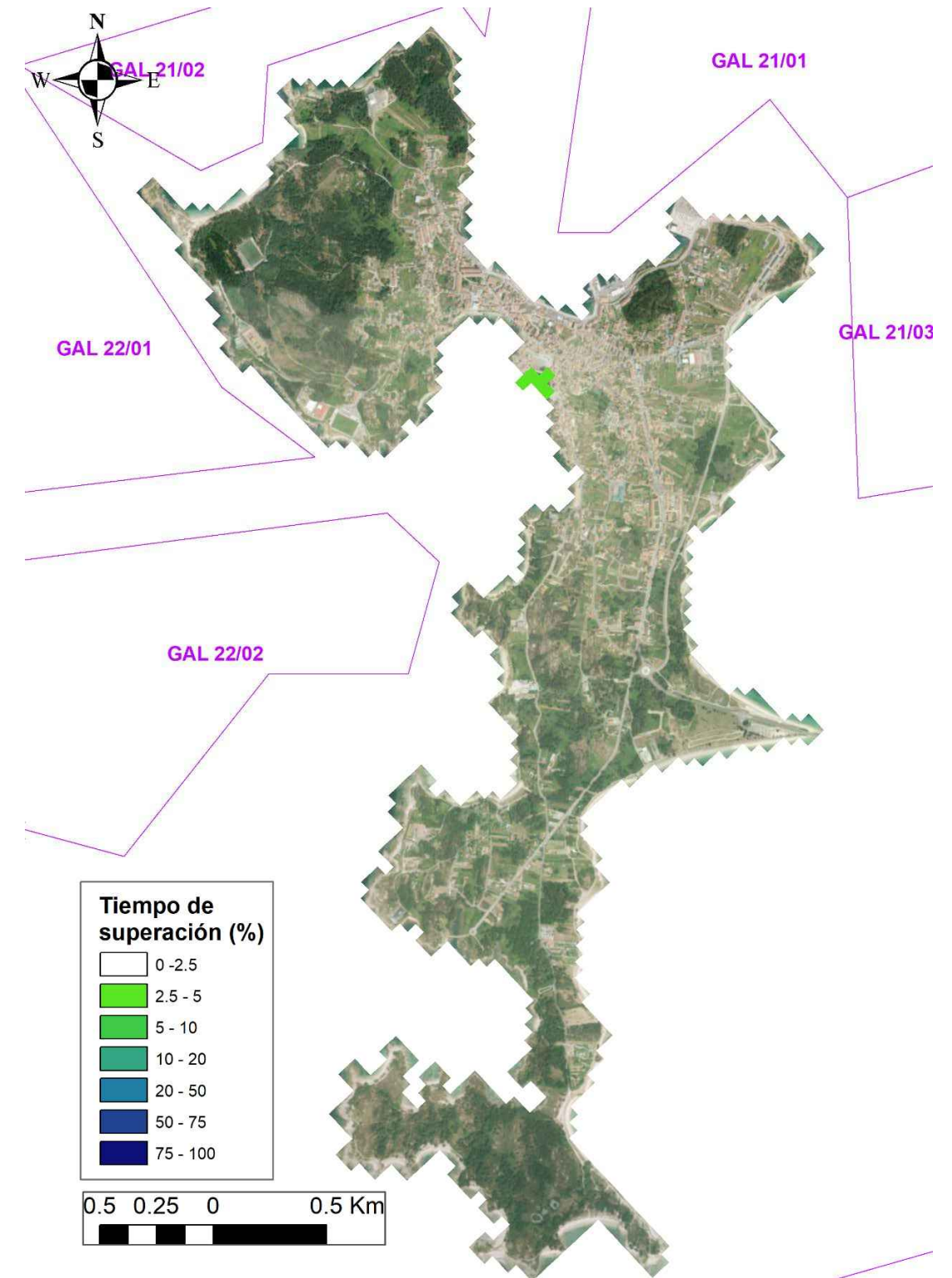


Figura 3. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 1.

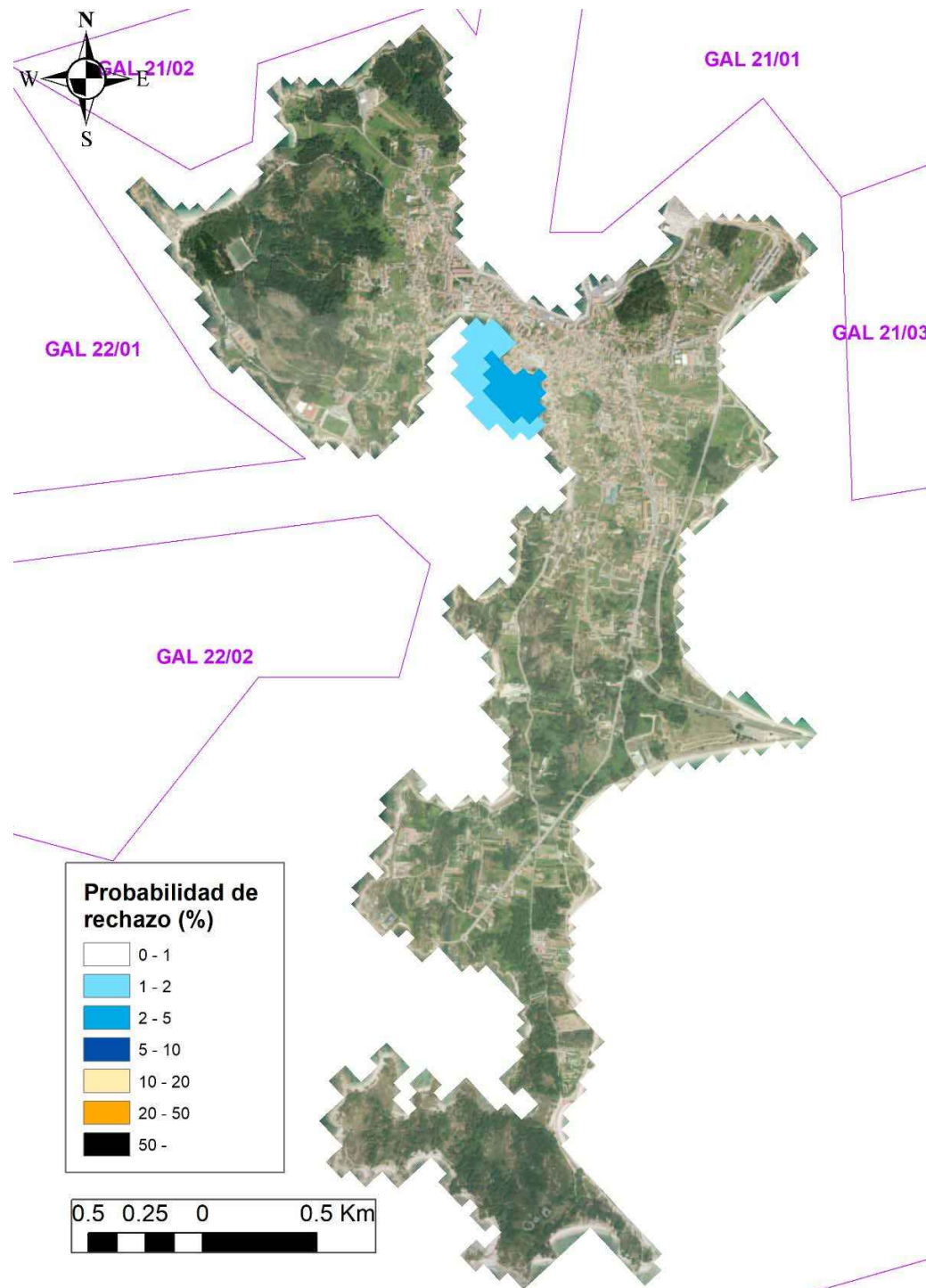


Figura 4. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 1.

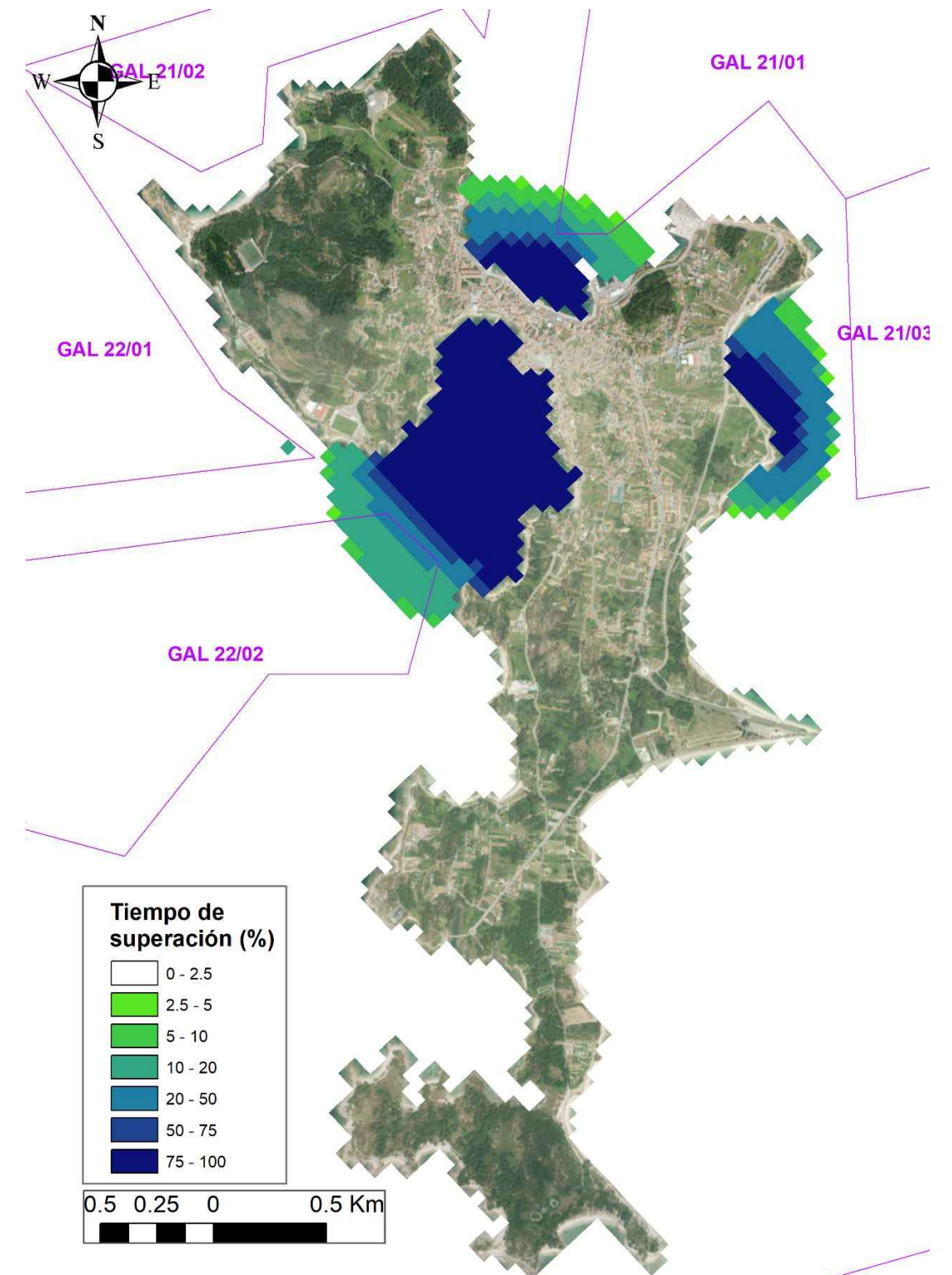


Figura 5. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 1.

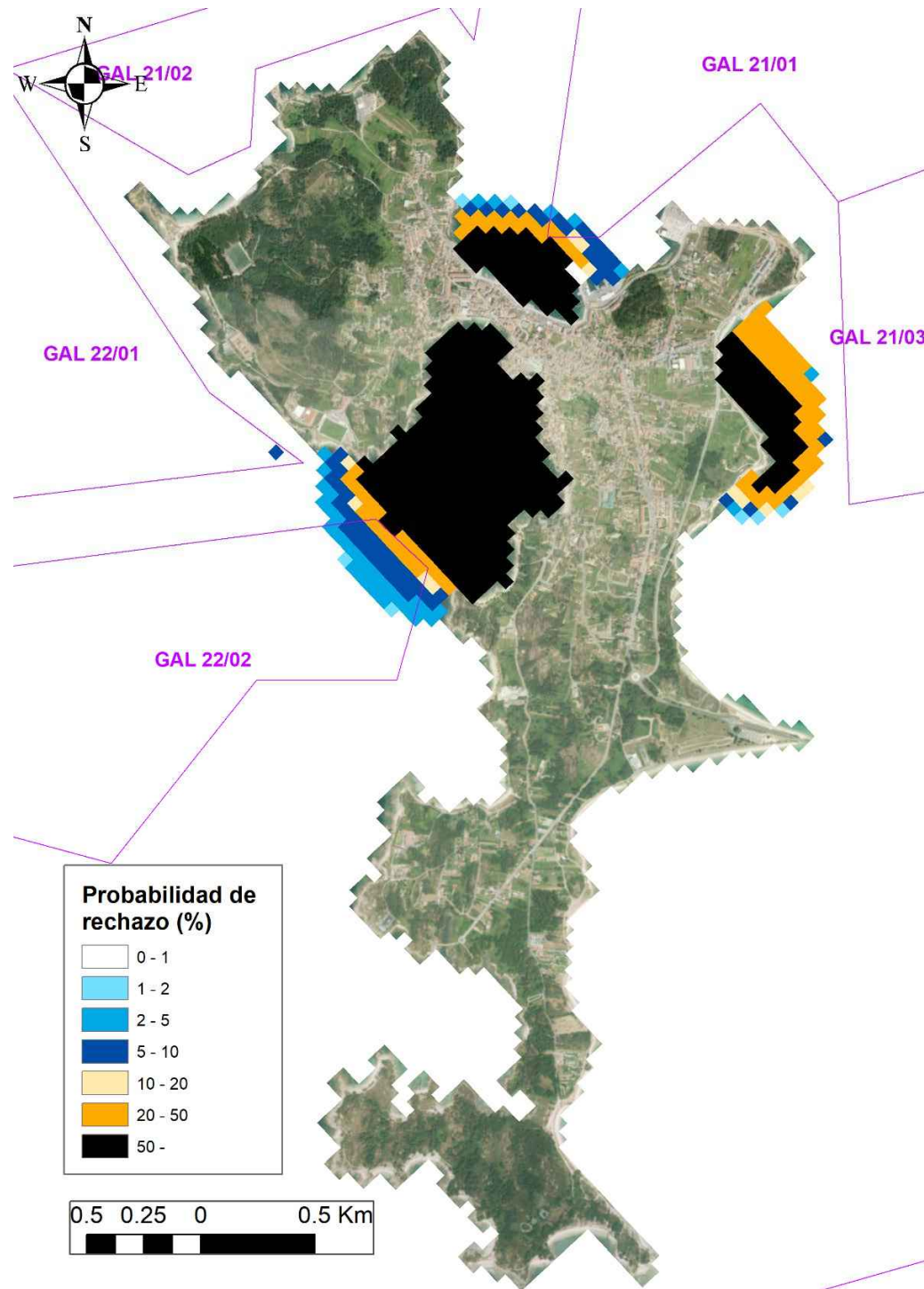


Figura 6. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 1.

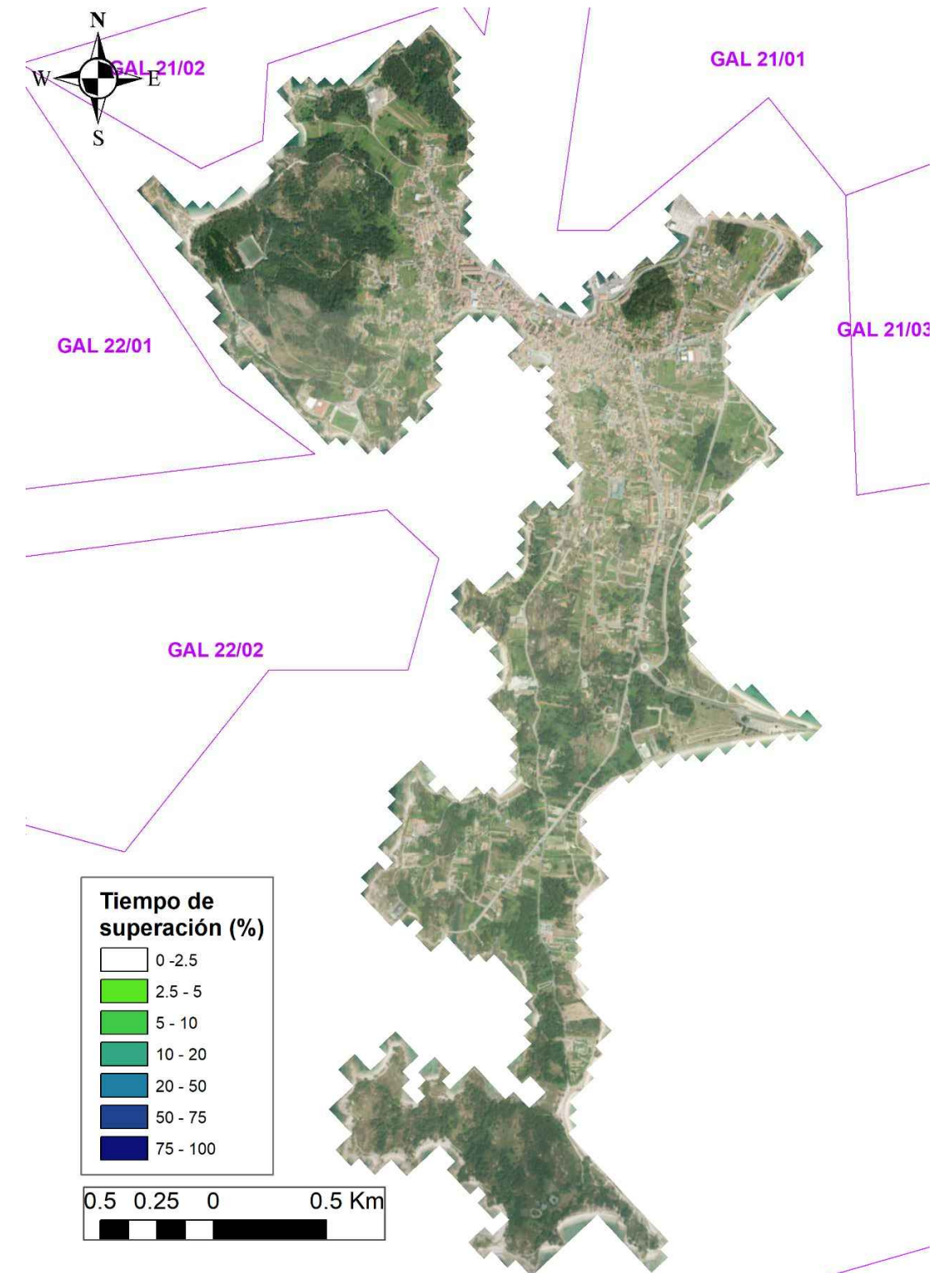


Figura 7. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 1.

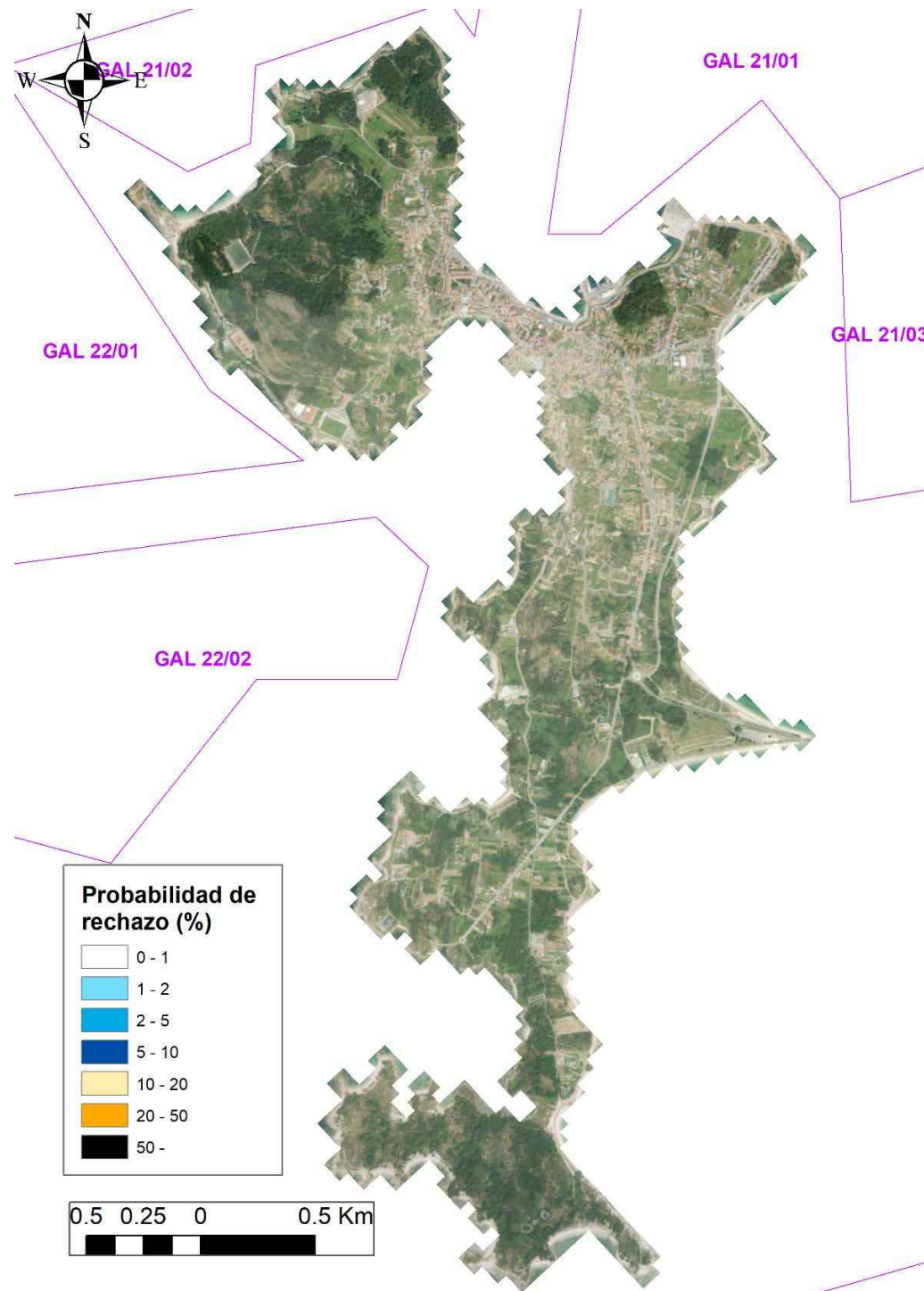


Figura 8. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 1.

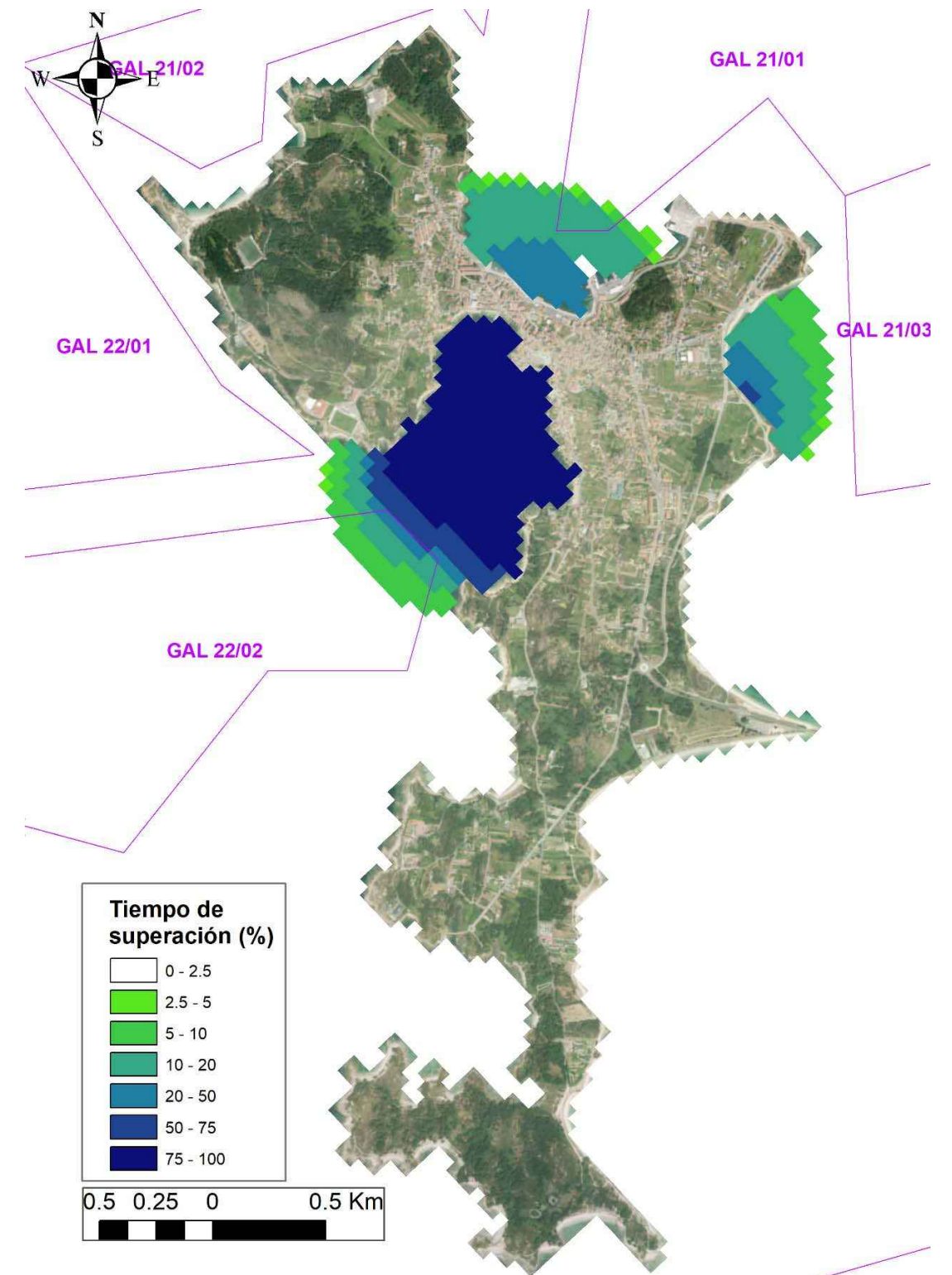


Figura 9. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 1.

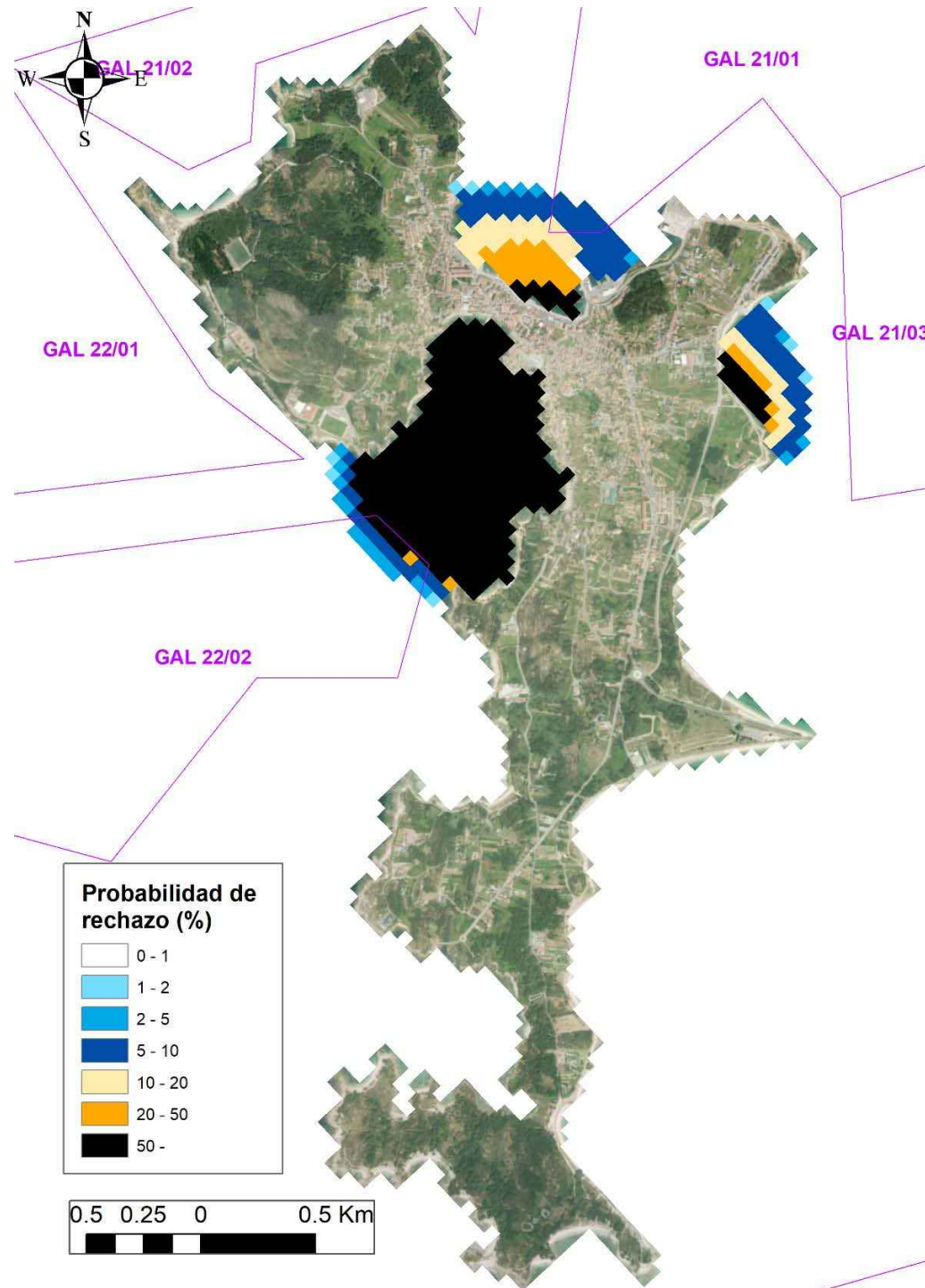


Figura 10. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 1.

Por otra parte, en la Tabla 1 y la Tabla 2 se recoge el área asociada a diferentes tiempos de superación en las bateas afectadas de la zona de estudio de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE, respectivamente. Como se recoge en estas tablas, la superficie afectada en las bateas de la zona de estudio respecto a los criterios de la Ley 9/2010 es nula. En el caso de la superficie afectada en la capa superficial respecto al área total de la batea de acuerdo a los criterios de la Directiva 2006/113/CE es del 1.2, 0.1 y 3.7% en las bateas GAL21/01, GAL 22/01 y GAL 22/02, respectivamente. En el caso de la capa de fondo la superficie afectada respecto del total es de 1.4 y 4.2% en las bateas GAL21/01 y GAL 22/02, respectivamente.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afección en la batea (ha) - Ley 9/2010							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	235.24	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	235.24	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/02	300.89	Superficie	300.89	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	300.89	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010. Escenario 1.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afección en la batea (ha) - Directiva 2006/113/CE							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	278.88	0.25	0.5	1.5	1	0.25	0	0
		Fondo	278.38	0.25	0.5	0.5	2.75	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	234.99	0	0	0	0.25	0	0	0
		Fondo	235.24	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/02	300.89	Superficie	289.89	0	0	1	8.5	1.5	0	0
		Fondo	288.14	2	0	6	3.5	1.25	0	0

Tabla 2. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Directiva 2006/113/CE. Escenario 1.

### 2.3.2. Escenario 2.

En la Figura 11, la Figura 12, la Figura 13 y la Figura 14 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010), para la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente. Del mismo modo, en la Figura 15, la Figura 16, la Figura 17 y la Figura 18 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CEE) en la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente.

Como puede apreciarse en las figuras siguientes, de acuerdo con los criterios de la Ley 9/2010, únicamente se detecta una mínima afección (<2.5% de tiempo de superación de los criterios de cumplimiento) en las cercanías del vertido del alivio del bombeo de Praza do Regueiro en la capa pésima (superficie), no encontrándose afección en la capa de fondo.

Por otro lado, respecto de los criterios recogidos en la Directiva 2006/113/CE, se observa que existe un riesgo de incumplimiento de acuerdo a los valores obtenidos de tiempo de superación (%) de dichos criterios en el área cercana a la ubicación de los aliviós de los bombeos de Cantiño (alcanzando ligeramente la batea GAL 21/01), los aliviós de Concello, Praza do Regueiro y Camboa (alcanzando ligeramente la batea GAL 22/02) y los aliviós de Cabodeiro y Rubia. No obstante, debido a la reducción del número de veces que alivian dichos bombeos en el medio acuático los resultados mejoran ligeramente los resultados del Escenario 1.

Tal y como puede apreciarse en estas figuras, en este escenario vuelve a ponerse de manifiesto el hecho de que la realización de un tratamiento de desinfección sobre el vertido continuo de la EDAR (en este caso descargado en la ubicación Alternativa 1 comentada anteriormente), minimiza su efecto sobre el medio en términos de concentración bacteriológica, haciendo que su descarga no afecte a las áreas de bateas. Por el contrario, como se recoge en dichas figuras, los aliviós del sistema ejercen cierto efecto en el empeoramiento de la calidad de las áreas de bateas. Cabe señalar, que el área afectada en las bateas en el Escenario 2 es un 80% menos que el área afectada en el Escenario 1. Este hecho es consecuencia directa de la reducción de aliviós en este escenario al pasar una mayor parte del caudal por el tratamiento de desinfección y ser descargado por el vertido continuo de la EDAR.

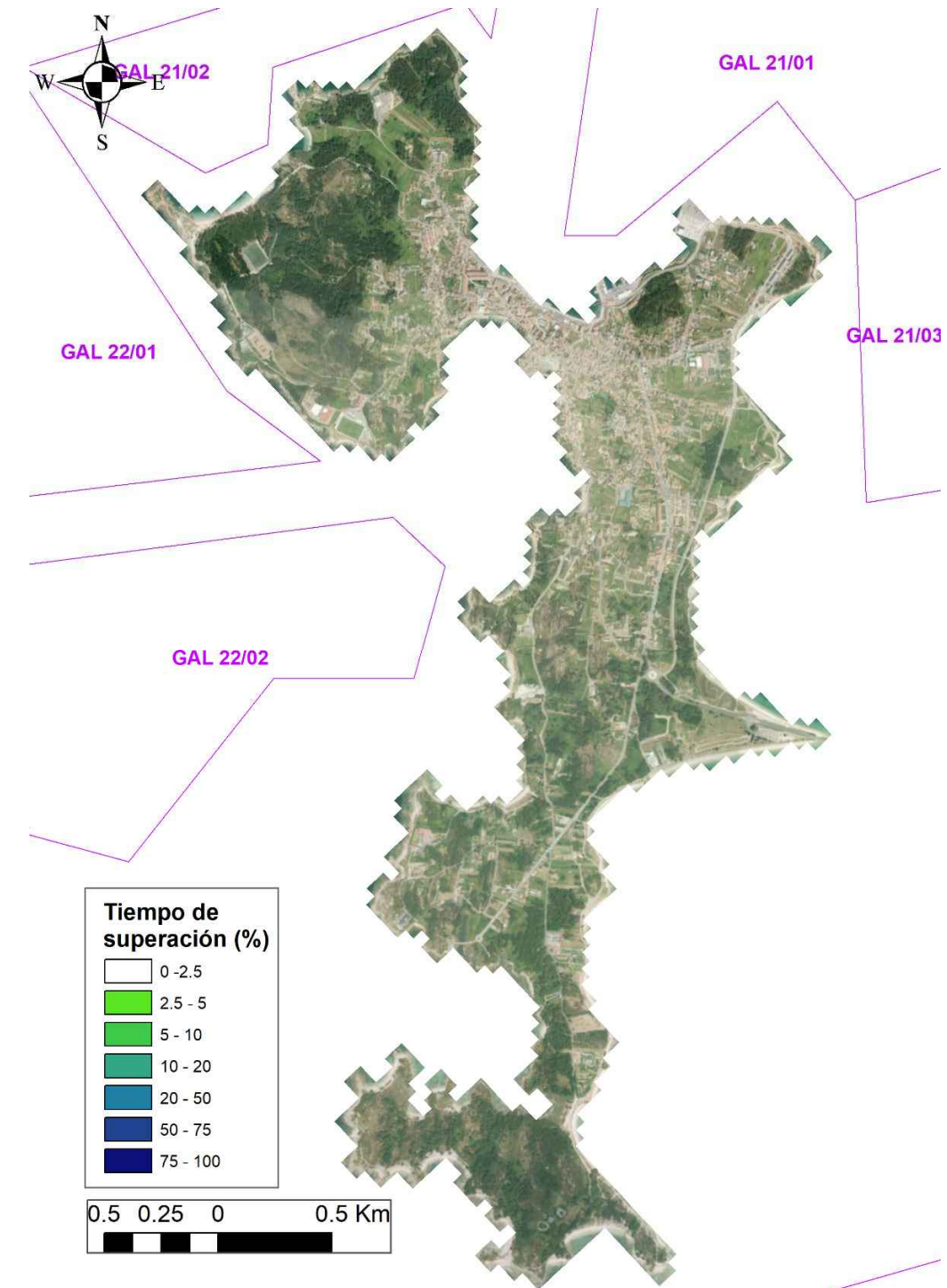


Figura 11. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 2.

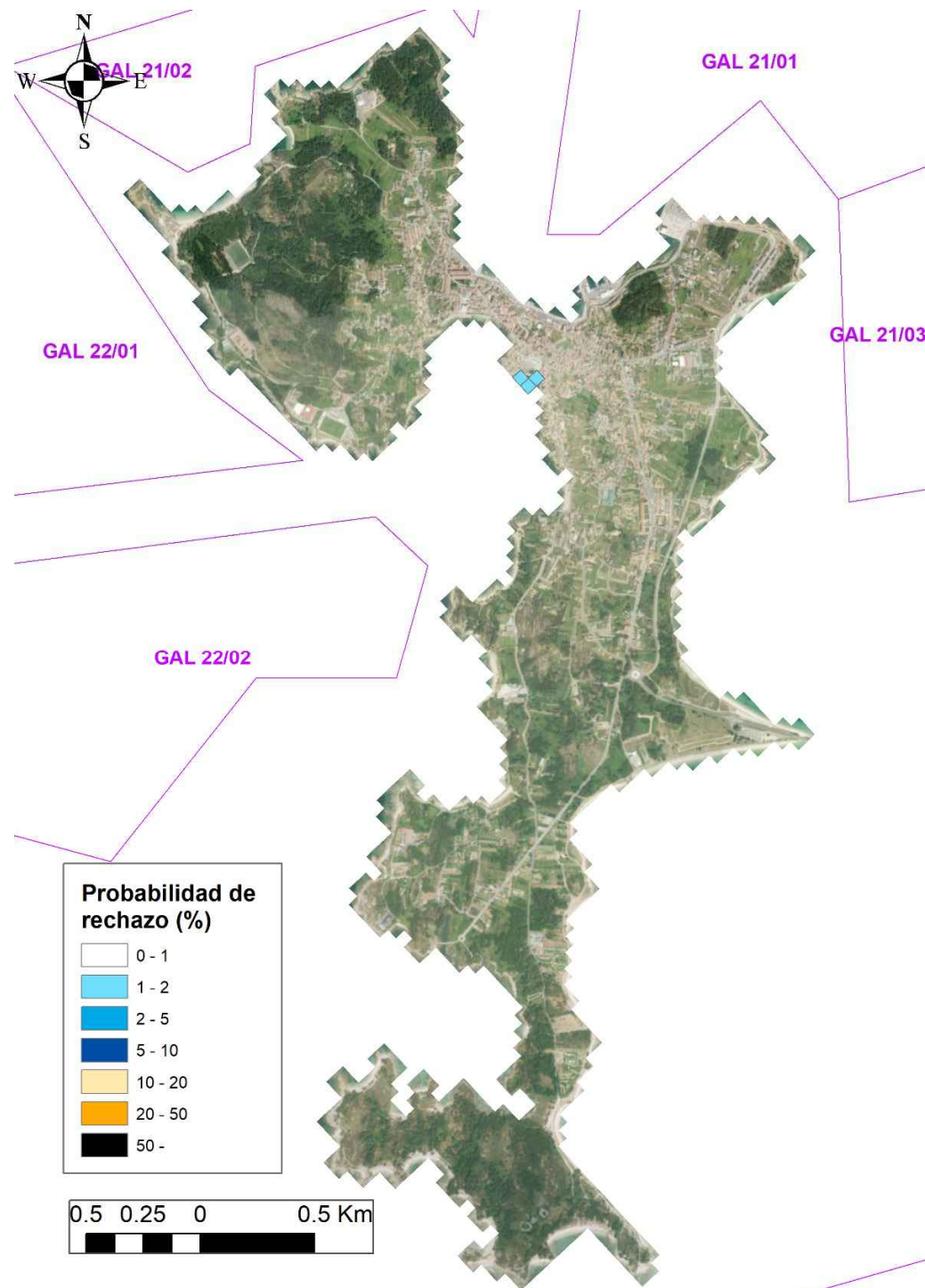


Figura 12. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 2.

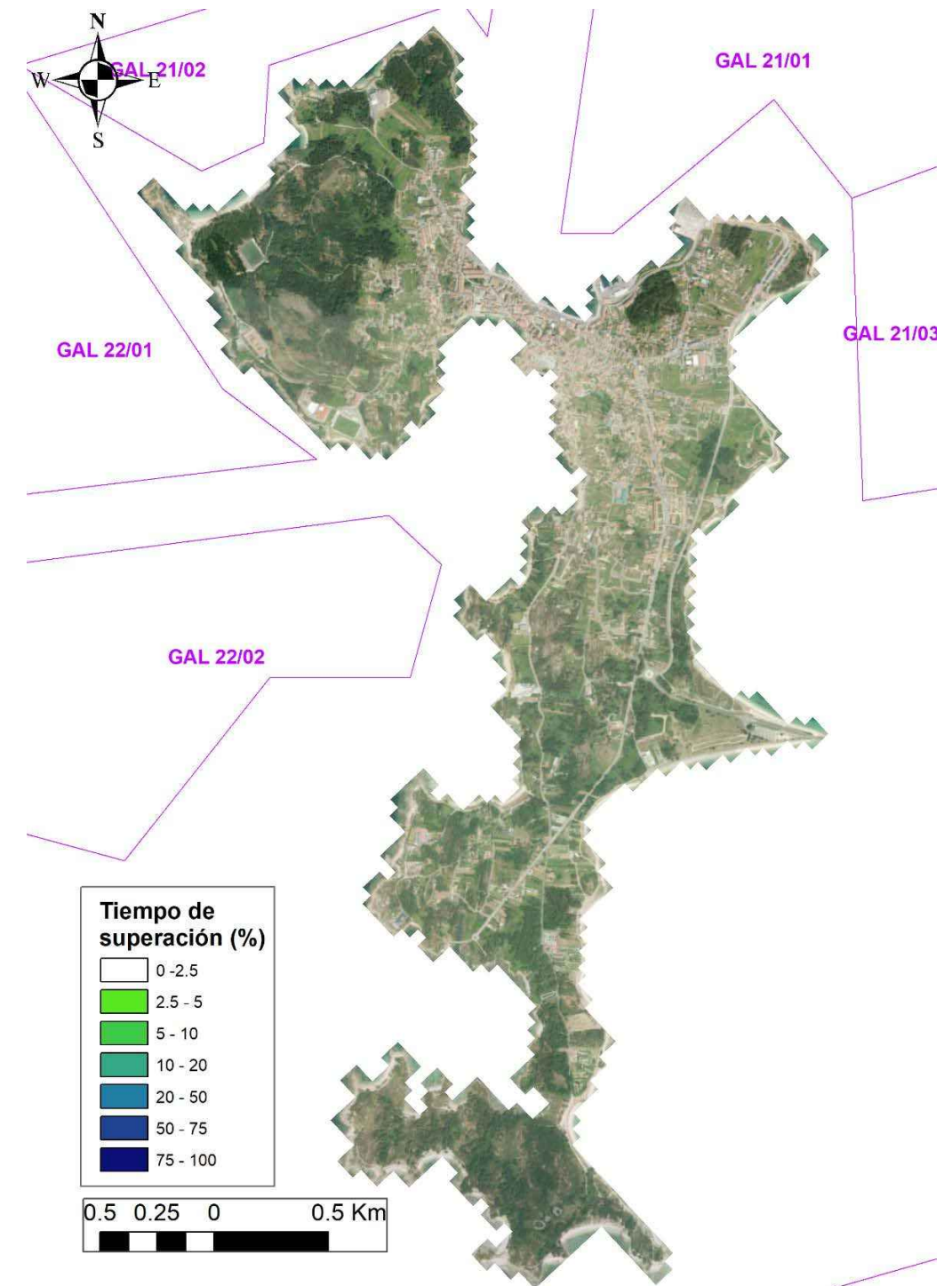


Figura 13. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 2.

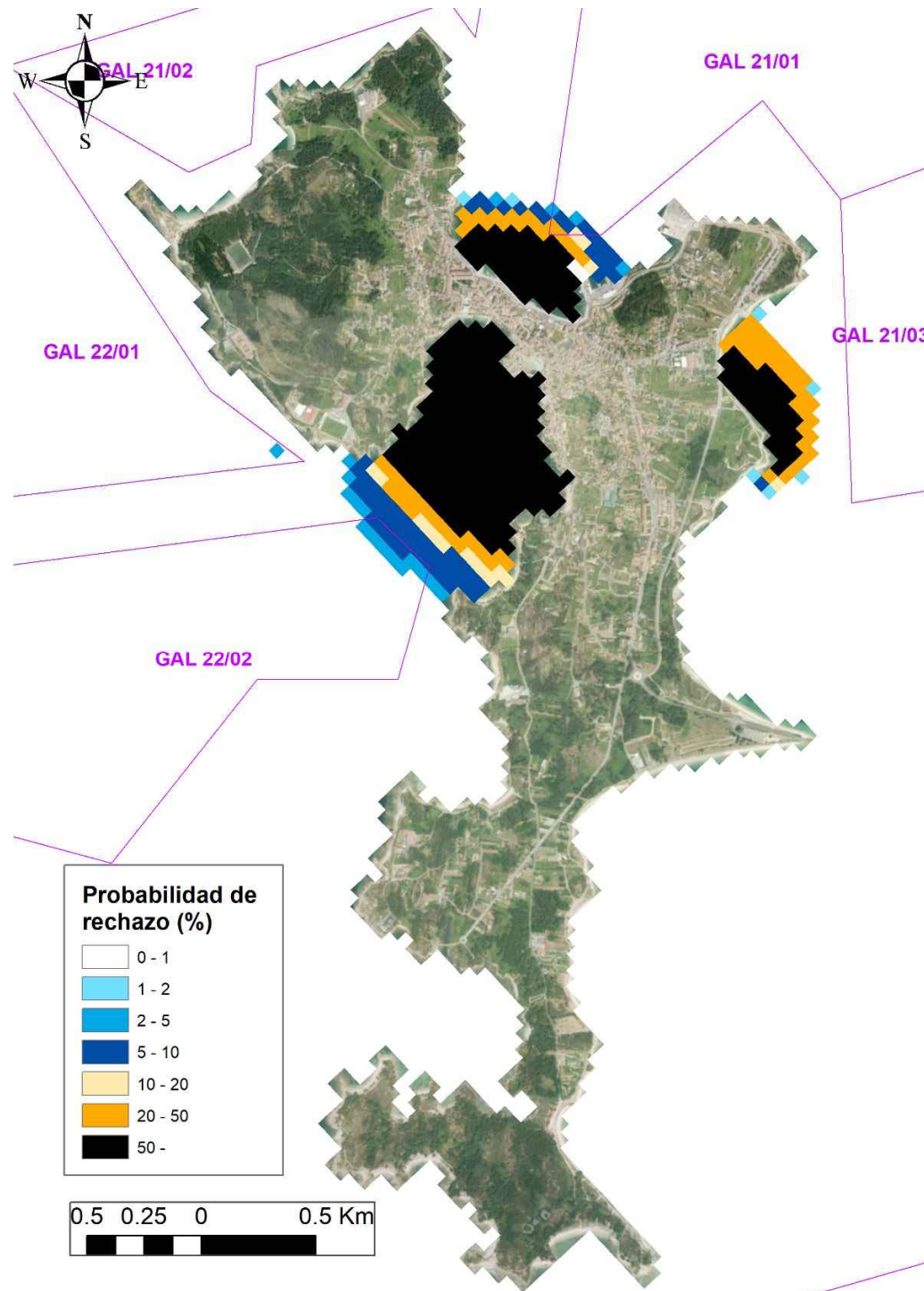


Figura 14. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 2.

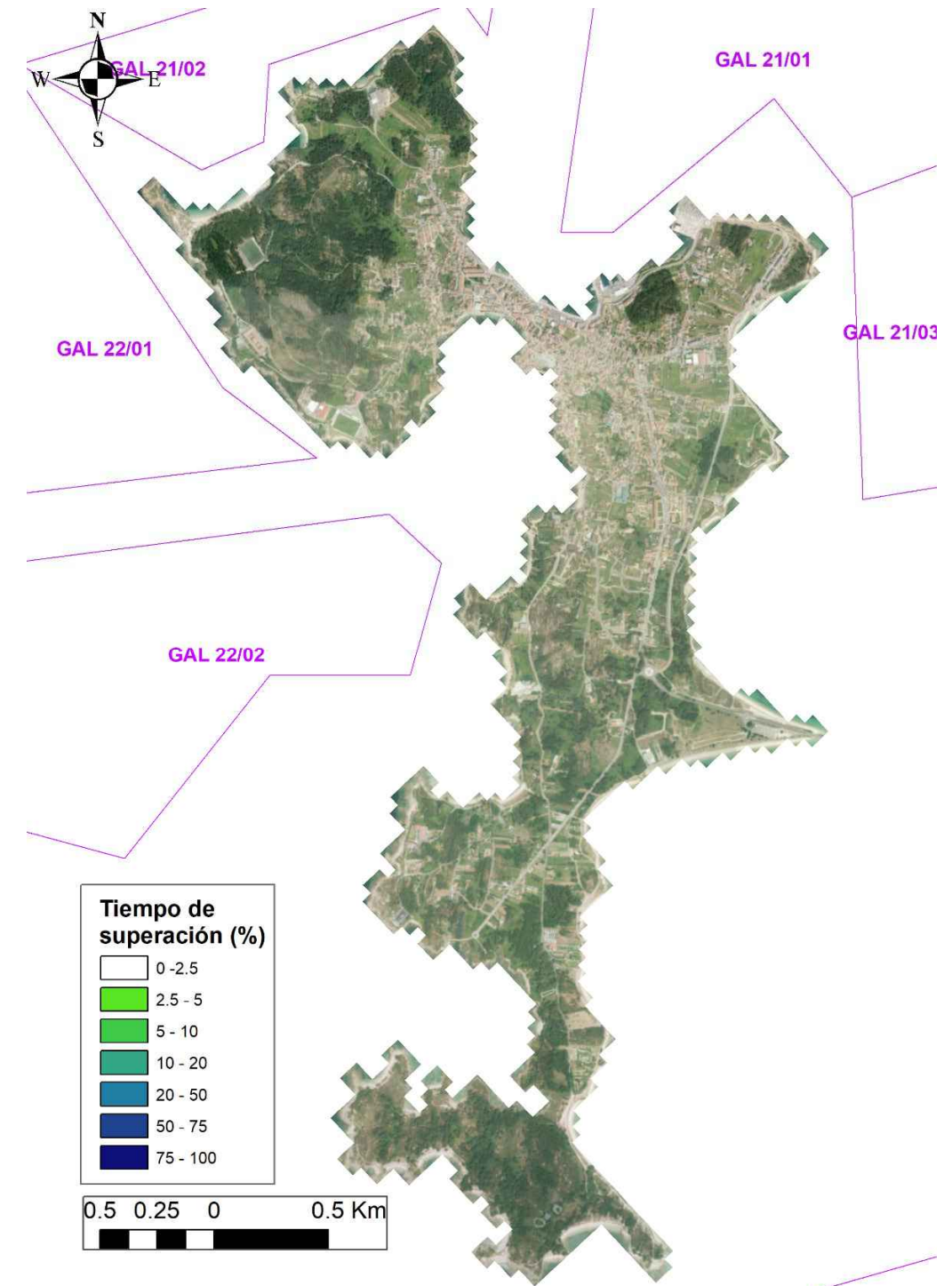


Figura 15. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 2.



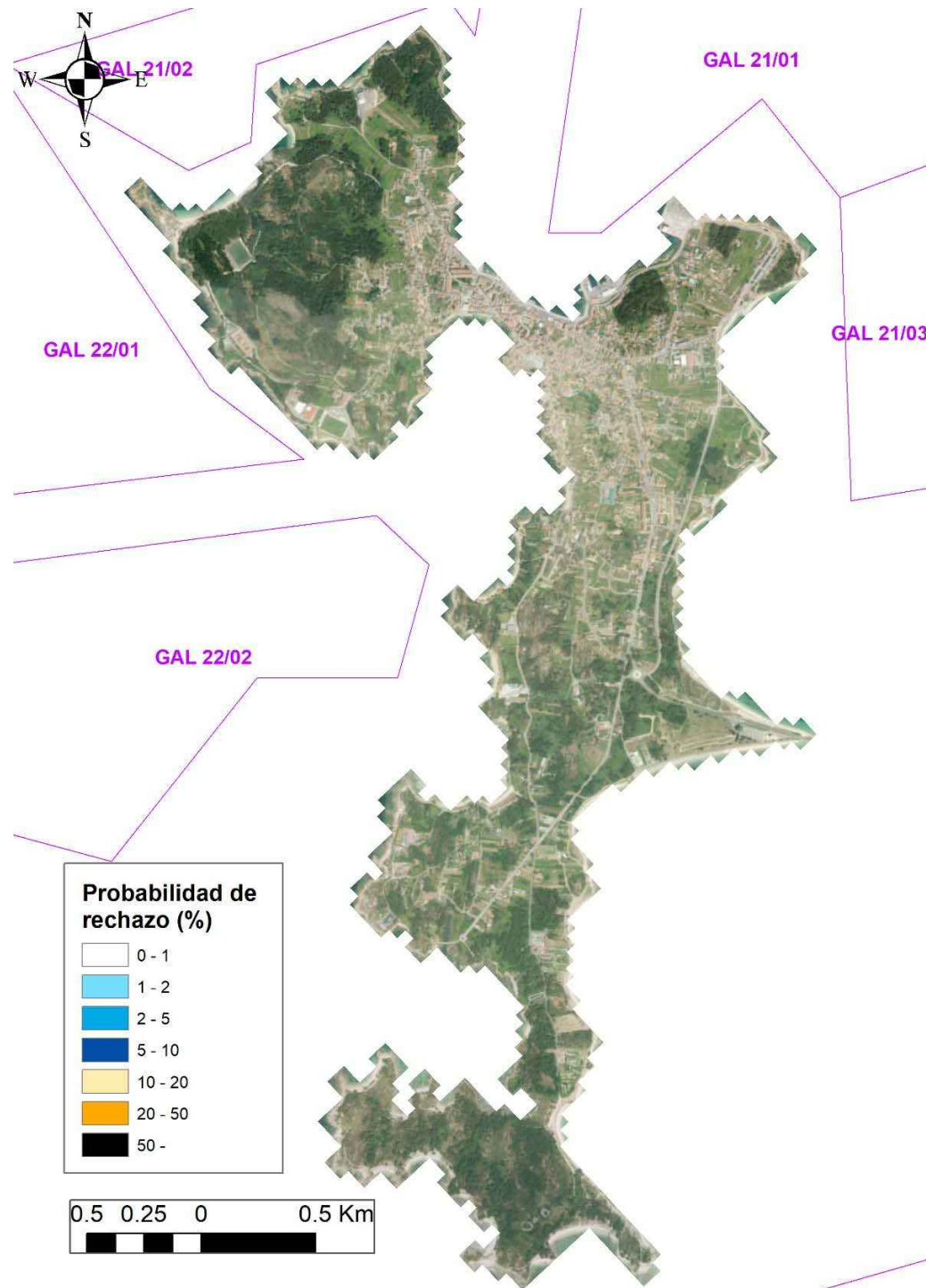


Figura 16. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 2.

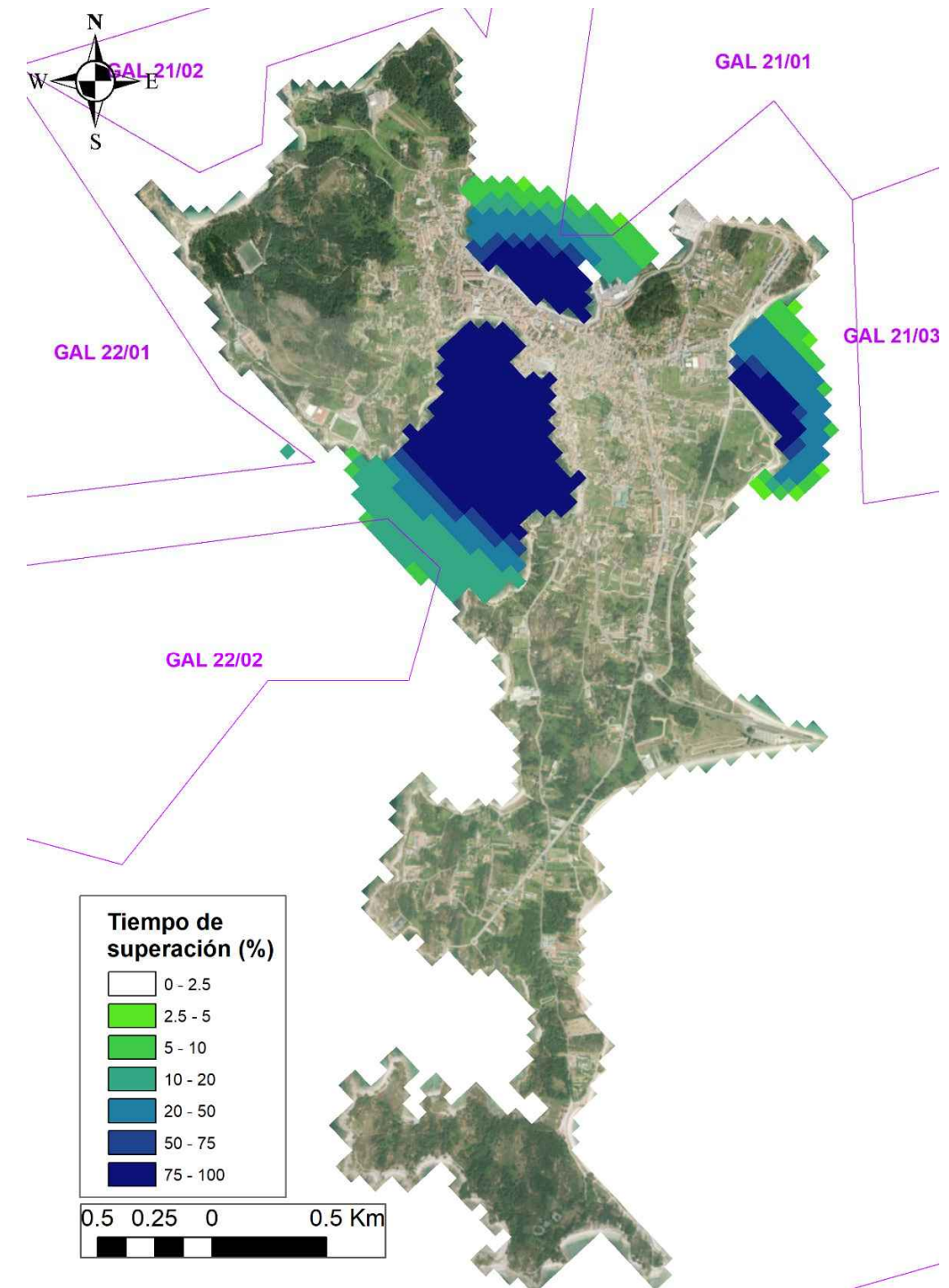


Figura 17. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 2.

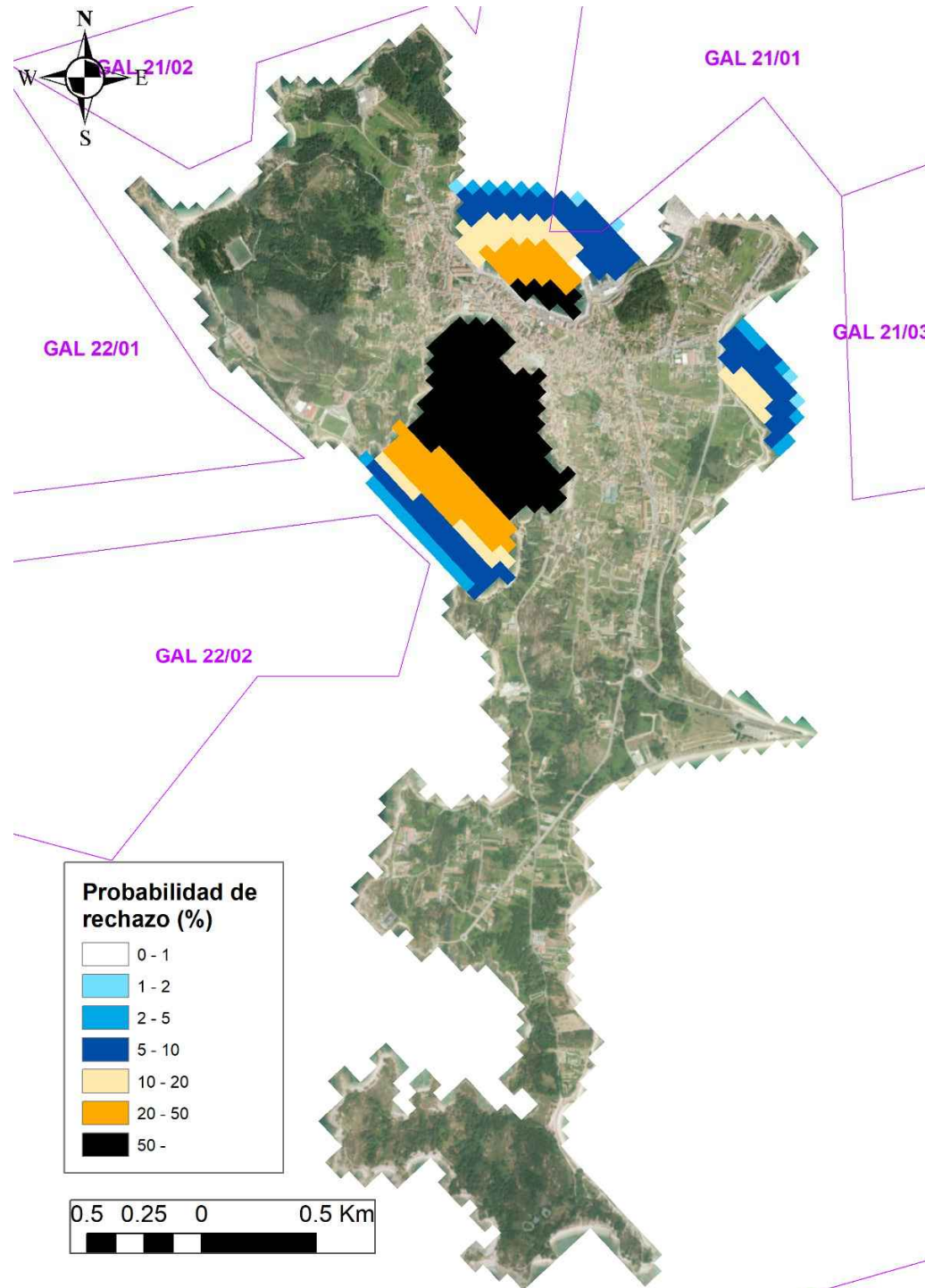


Figura 18. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 2.

Por otra parte, en la Tabla 3 y la Tabla 4 se recoge el área asociada a diferentes tiempos de superación en las bateas afectadas de la zona de estudio de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE, respectivamente. Como se recoge en estas tablas, la superficie afectada en las bateas de la zona de estudio respecto a los criterios de la Ley 9/2010 es nula. En el caso de la superficie afectada en la capa superficial respecto al área total de la batea de acuerdo a los criterios de la Directiva 2006/113/CE es del 1.2 y 1.2 % en las bateas GAL21/01 y GAL 22/02, respectivamente. En el caso de la capa de fondo la superficie afectada respecto del total es de 1.5 y 0.5% en las bateas GAL21/01 y GAL 22/02, respectivamente.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afección en la batea (ha) - Ley 9/2010							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	235.24	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	235.24	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/02	300.89	Superficie	300.89	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	300.89	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 3. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010. Escenario 2.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afección en la batea (ha) - Directiva 2006/113/CE							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	279.13	0.25	0.25	1.25	1.25	0.25	0	0
		Fondo	278.13	0.5	0.5	0.5	2.75	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	235.24	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	235.24	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/02	300.89	Superficie	297.39	0.25	0	0.5	2.75	0	0	0
		Fondo	299.39	0	0.25	1.25	0	0	0	0

Tabla 4. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Directiva 2006/113/CE. Escenario 2.

### **2.3.3. Escenario 3.**

En este escenario se plantea el vertido continuo de la EDAR en la ubicación denominada Alternativa-2, comentada anteriormente, mediante un emisario submarino con tramo difusor. Cabe señalar que en el vertido en la Alternativa 2 no se ha considerado el análisis del vertido desinfectado como en el Escenario 1 y 2 en la Alternativa 1, puesto que ya se demostró en los escenarios anteriores que el vertido continuo desinfectado no generaba afección sobre el medio. Además, debe tenerse en cuenta que la construcción de un emisario submarino en las cercanías de la Alternativa 1 presenta una elevada dificultad de ejecución por su cercanía con las áreas de bateas, por lo que no se ha considerado el análisis de dicho escenario. En consecuencia, el vertido continuo de la nueva EDAR se plantea mediante tramo difusor y la ubicación del mismo se localiza en una zona con una profundidad de 15 m. El tramo difusor se ha optimizado mediante el cálculo de su dilución inicial con las Formulaciones de Roberts año 2004-2006 (Tian et al., 2004a; Tian et al., 2004b; Daviero et al., 2006; Tian et al., 2006) para que cumpla con un valor de dilución inicial de 100 con el caudal máximo de 85 l/s en la situación más desfavorable, es decir, en ausencia de corrientes marinas que favorezcan la mezcla y dispersión del efluente.

Siguiendo estas premisas, se ha obtenido un tramo difusor formado por 3 elevadores con dos bocas cada uno de ellos de 8 cm de diámetro interior situadas en forma de T. La elevación de las bocas sobre el fondo es de 1.5m, estando separados cada elevador una distancia de 5m. A su vez, las bocas de salida son paralelas a las líneas batimétricas.

Los resultados de dilución inicial para el año promedio hidrodinámico obtenidos con las Formulaciones de Roberts comentadas anteriormente, se han acoplado con el modelo D-Water Quality de acuerdo a la metodología recogida en el Informe 1 de estos trabajos. Esta metodología ha posibilitado el análisis del transporte, dispersión y evolución del vertido continuo de la EDAR en la ubicación denominada Alternativa 2 mediante tramo difusor en conjunción con los alivios de los bombeos del sistema de saneamiento de la Isla de Arousa.

Como resultado de esta metodología de acople, de manera similar a los escenarios anteriores 1 y 2, en la Figura 19, la Figura 20, la Figura 21 y la Figura 22 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010), para la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente. Del mismo modo, en la Figura 23, la Figura 24, la Figura 25 y la Figura 26 se representan el tiempo de superación y la probabilidad de rechazo (considerando la toma de 12 muestras al año) del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CEE) en la capa pésima (capa superficial) y la capa de fondo, respectivamente.

Como puede apreciarse en las figuras siguientes, a pesar de usar un tramo difusor para la evacuación de los caudales de la EDAR, de acuerdo con los criterios de la Ley 9/2010, se detecta un área de afección que se interna ligeramente en la batea GAL22/02 con valores máximos de tiempo de superación entre el 75 y el 100% del tiempo analizado. Por otro lado, cabe señalar que en la capa de fondo la superficie de afección en la batea GAL22/02 se reduce en extensión a la vez de presentar valores del tiempo de superación de la normativa menores del 2.5%.

Por otro lado, respecto de los criterios recogidos en la Directiva 2006/113/CE, se observa que existe el mismo riesgo de incumplimiento de acuerdo a los valores obtenidos de tiempo de superación (%) de dichos criterios en el área cercana a la ubicación de los alivios de los bombeos de Cantiño (alcanzando ligeramente la batea GAL 21/01) que en el Escenario 2. En el caso de las bateas GAL 22/01 y GAL 22/02, la nueva ubicación del vertido de la EDAR sin desinfección, genera una afección sobre las mismas en más de la mitad de su superficie tanto en la capa superficial como en fondo.

En este sentido, cabe destacar que este escenario con vertido a través de emisario con efluente sin desinfección en la ubicación denominada Alternativa 2 presenta peores resultados que los escenarios 1 y 2, aumentando en 23 veces el área de afección generada en el Escenario 1 y en 139 veces la generada en el Escenario 2. Por otra parte, estos resultados propician el hecho de no ser necesario el cálculo de la afección del régimen de vertido del Escenario 1 en la ubicación de descarga denominada Alternativa 2 (a través del emisario comentado anteriormente), puesto que dicho escenario incorporaba un número mayor de veces de alivio de los sistemas de bombeo a la ría, con lo que sus resultados mostrarían aún más afección sobre el medio marino, tal y como se ha comprobado en los escenarios anteriores.

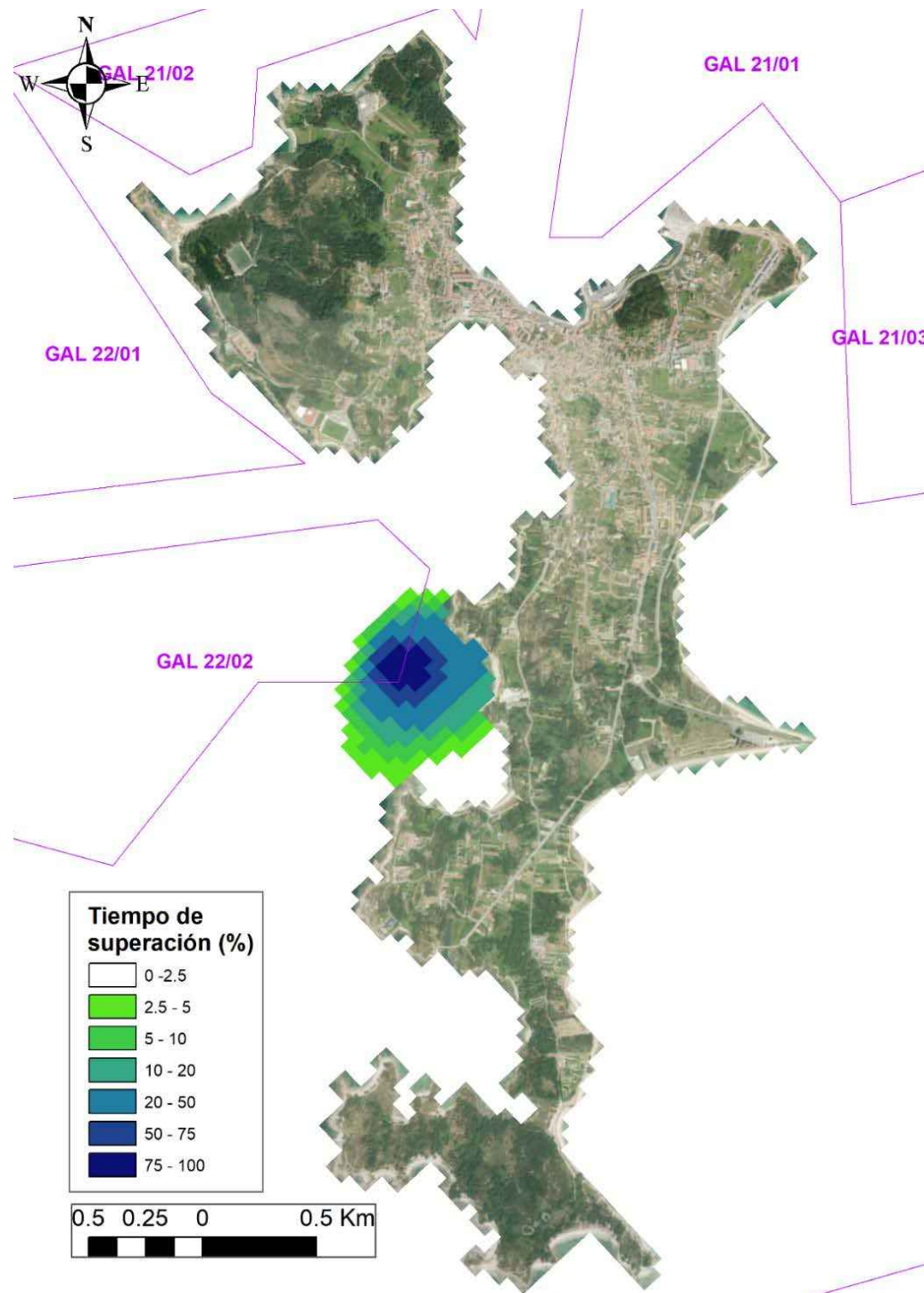


Figura 19. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa pésima. Escenario 3.

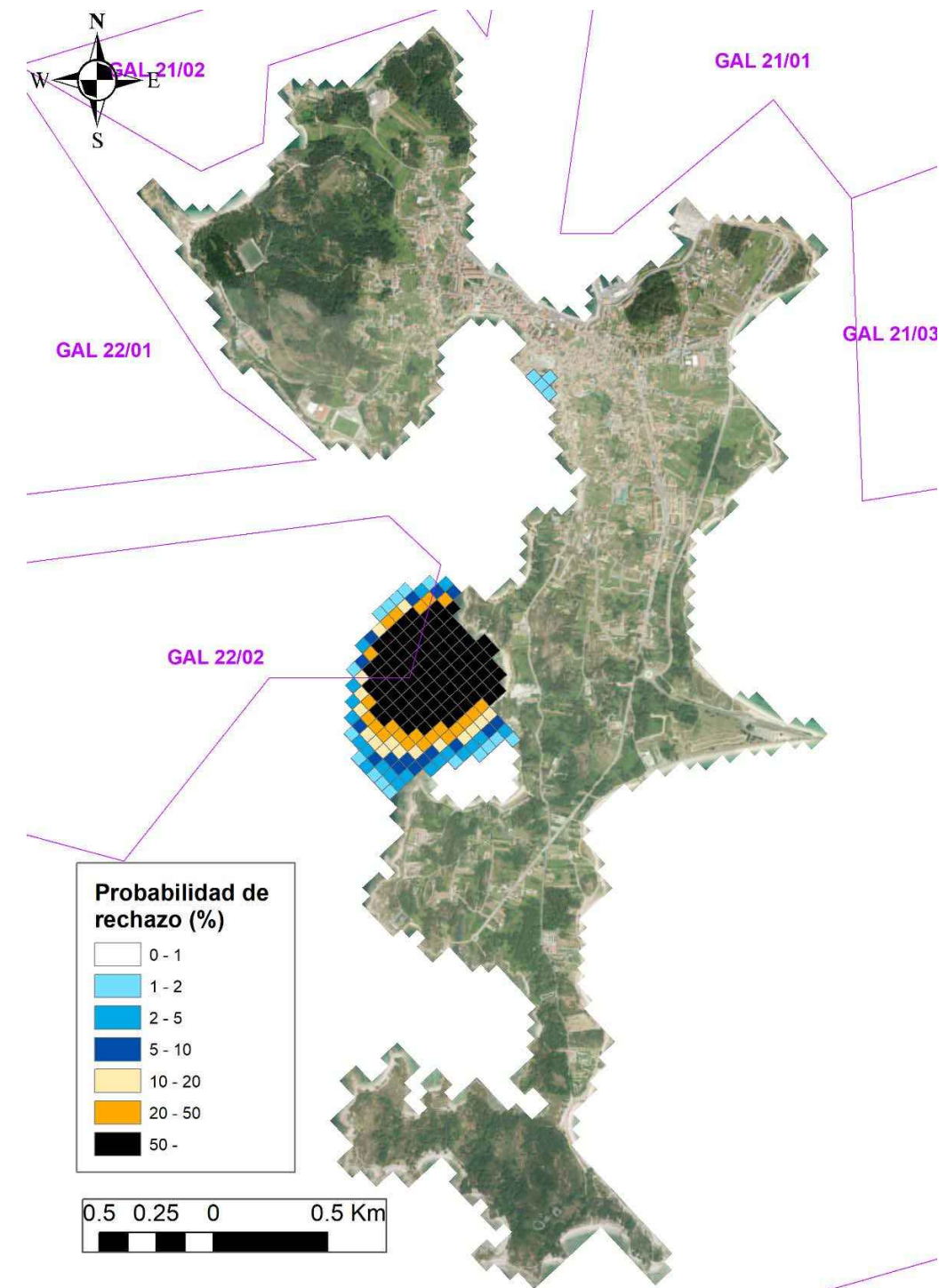


Figura 20. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 3.

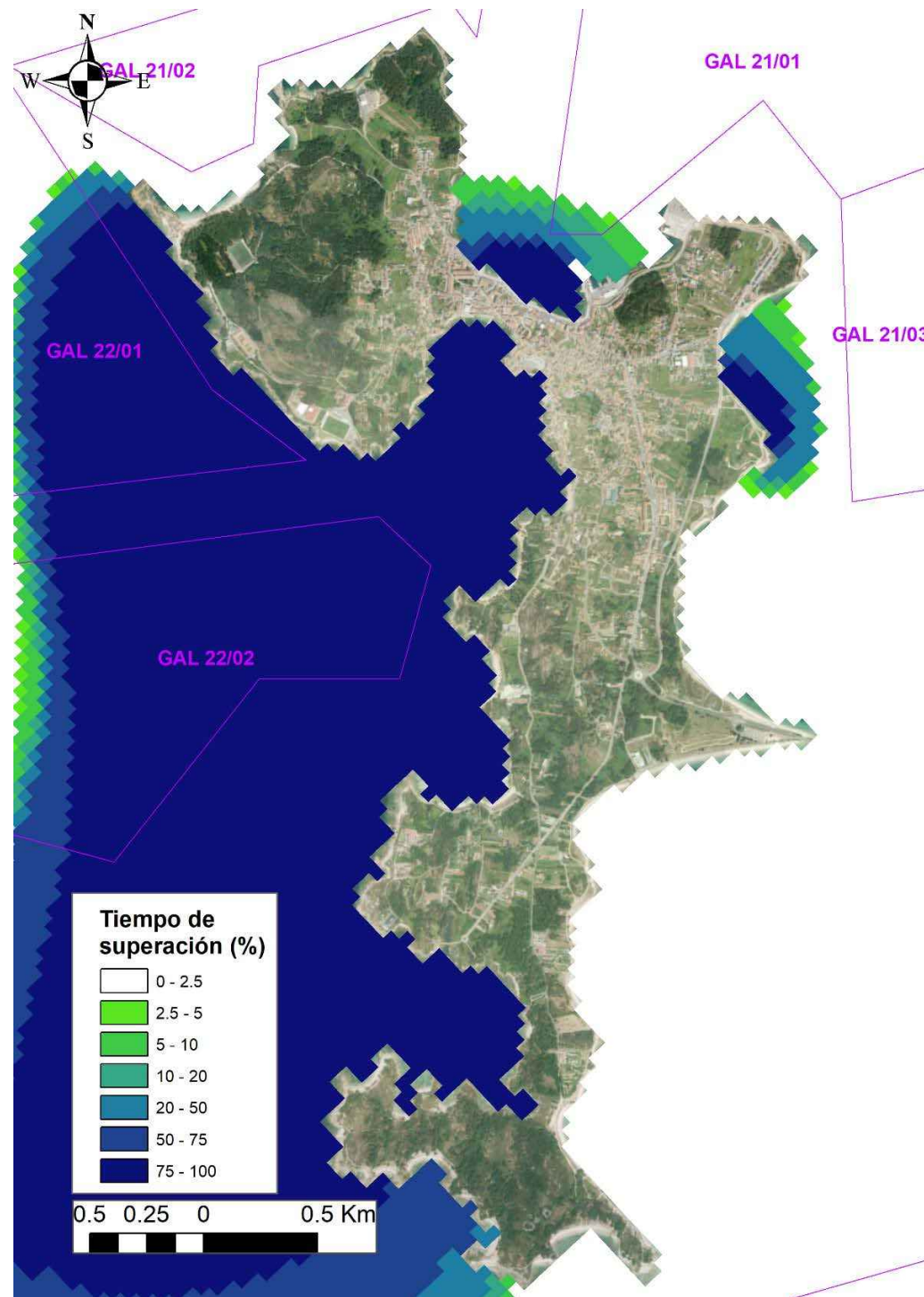


Figura 21. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa pésima. Escenario 3.

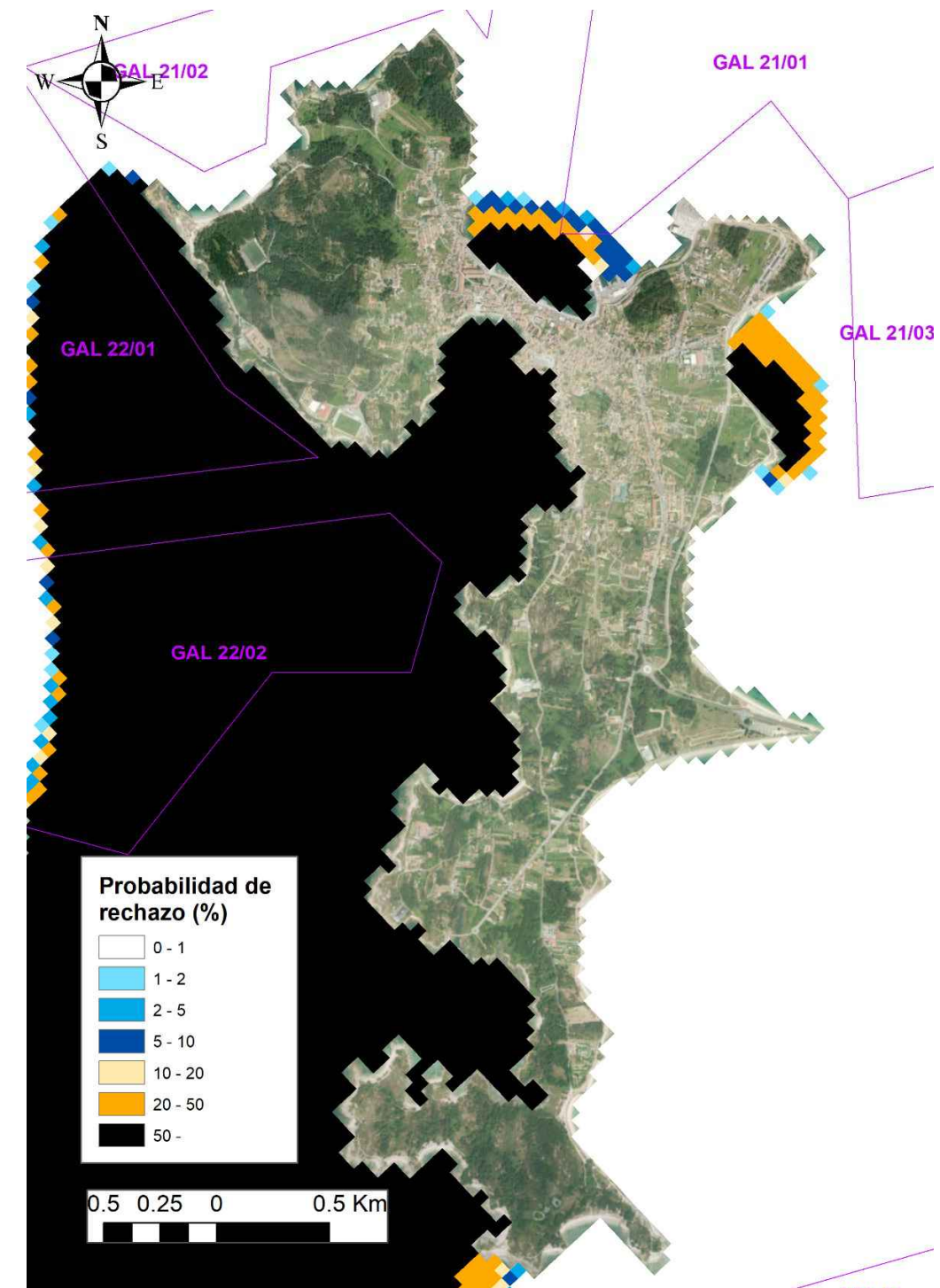


Figura 22. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa pésima. Escenario 3.

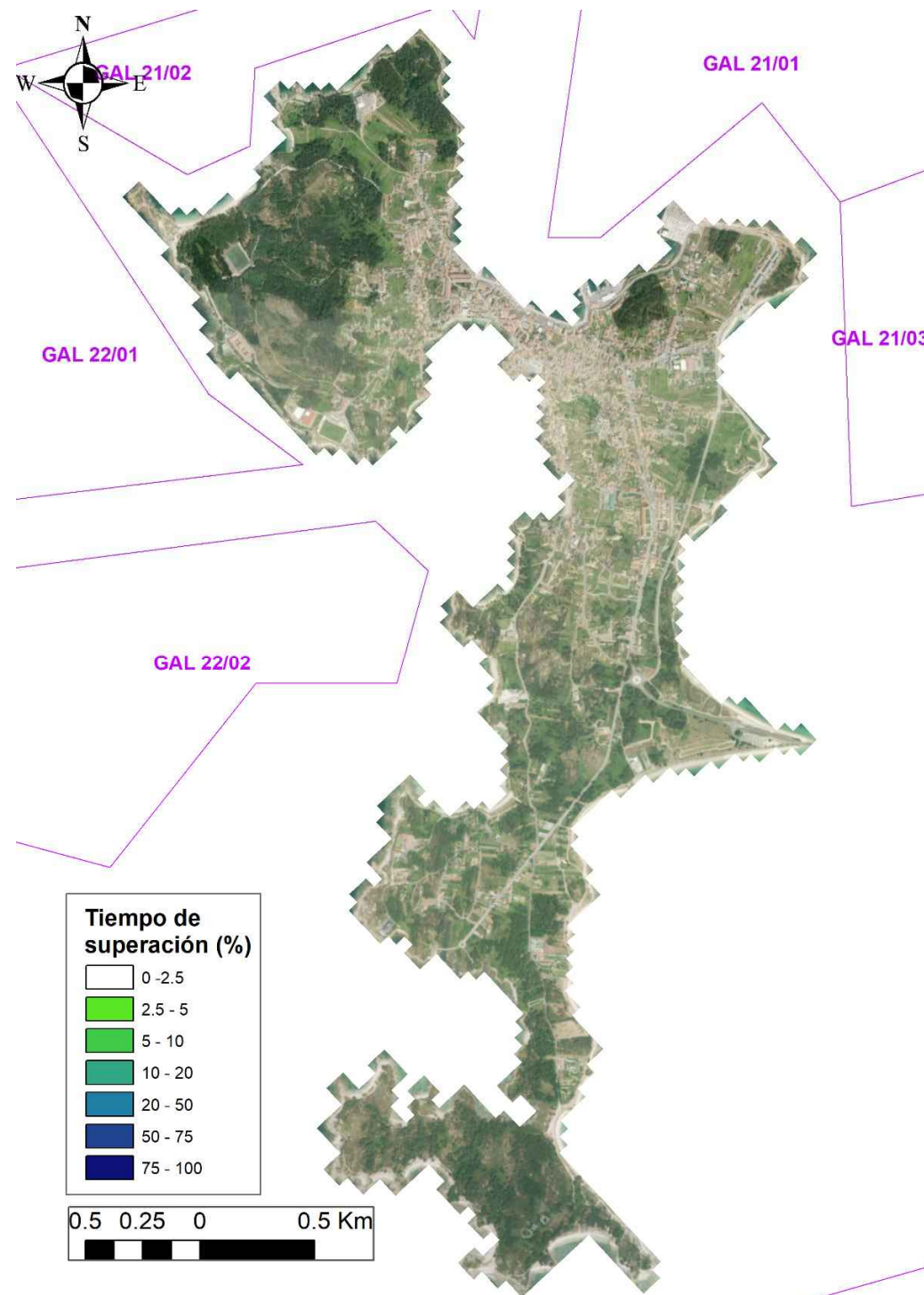


Figura 23. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de las aguas de la ría (Ley 9/2010). Capa de fondo. Escenario 3.

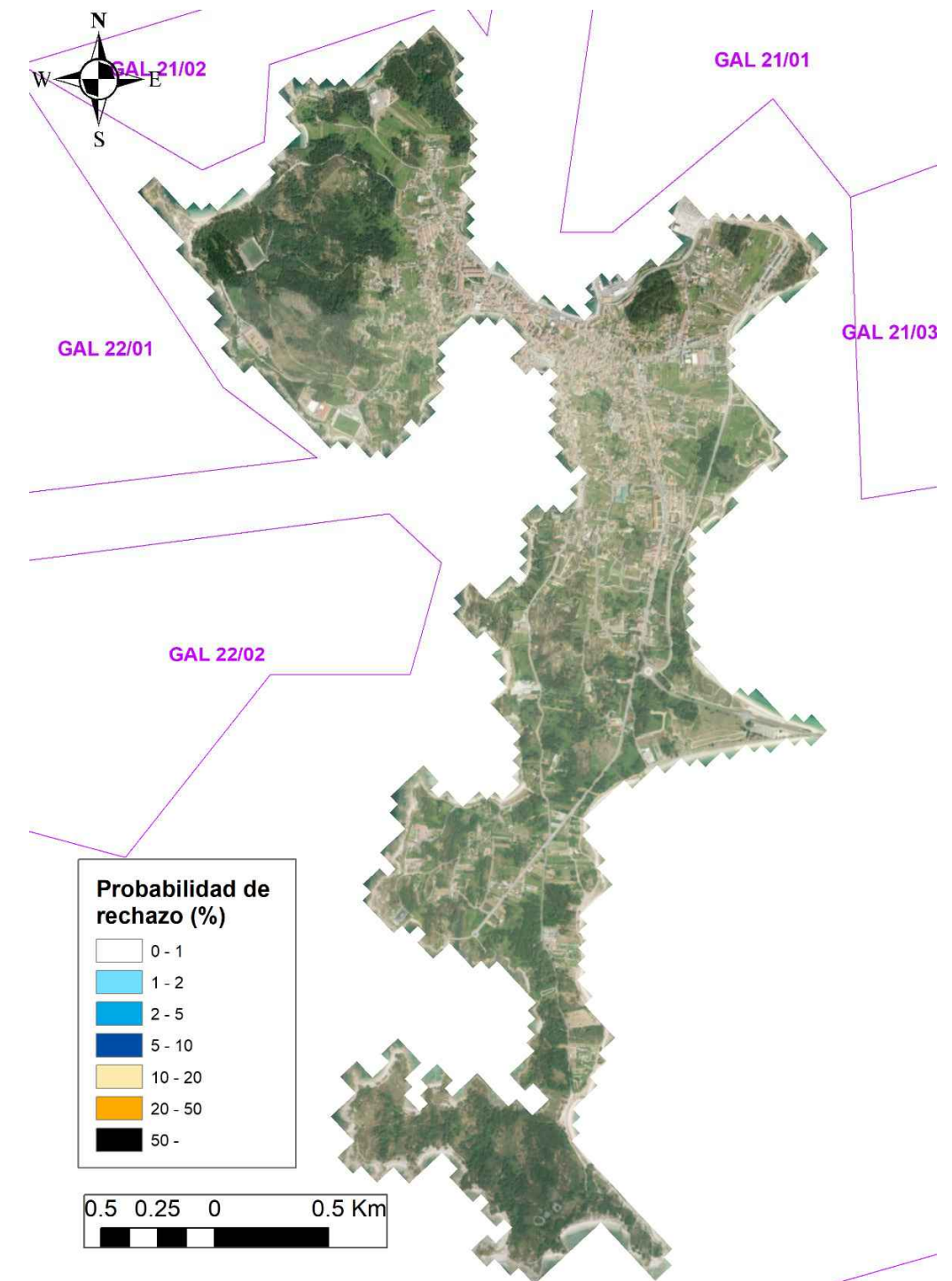


Figura 24. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en el agua respecto de la Ley 9/2010 (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 3.

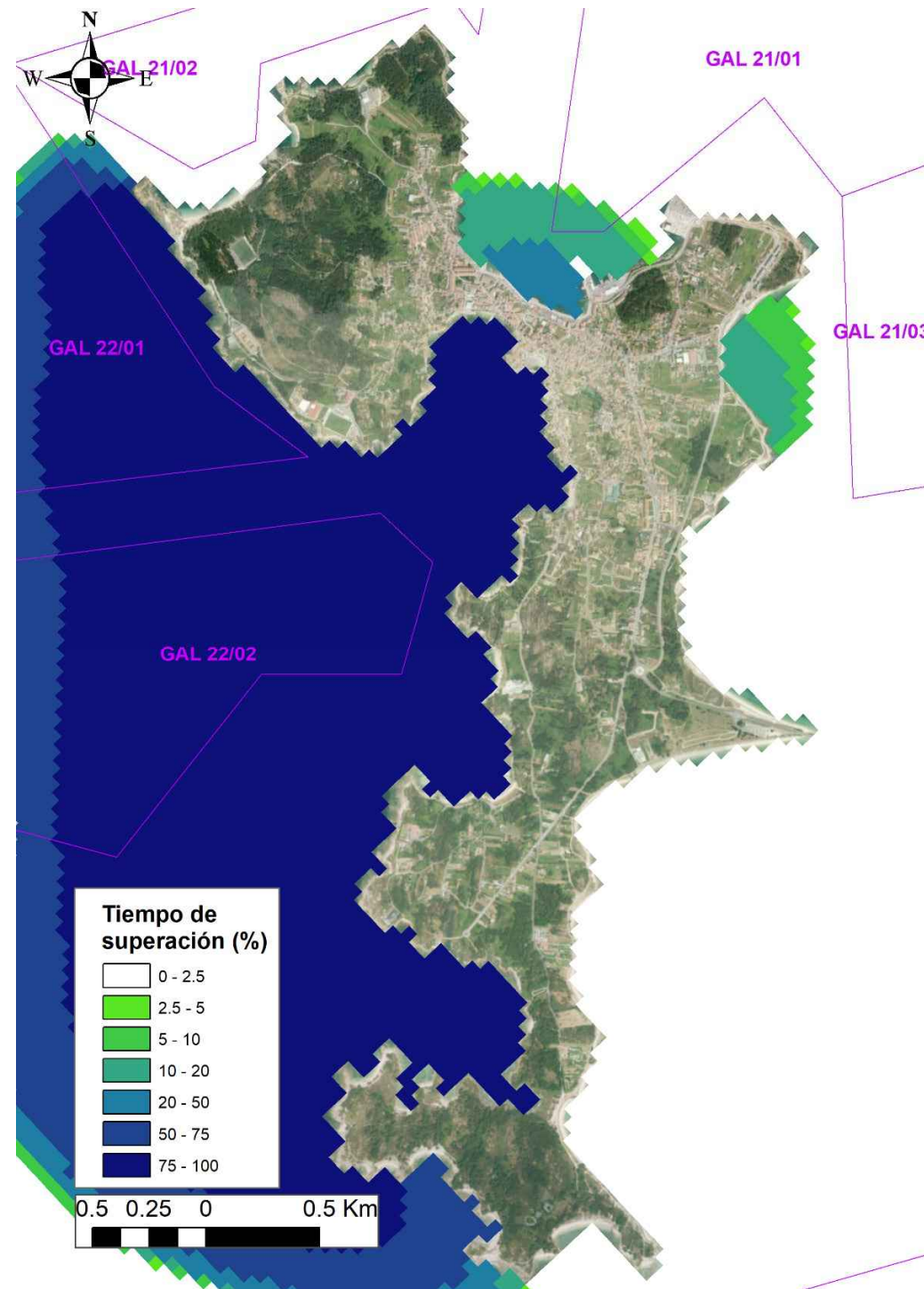


Figura 25. Tiempo de superación del cumplimiento de los criterios de calidad de zonas de producción de moluscos (Directiva 2006/113/CE). Capa de fondo. Escenario 3.

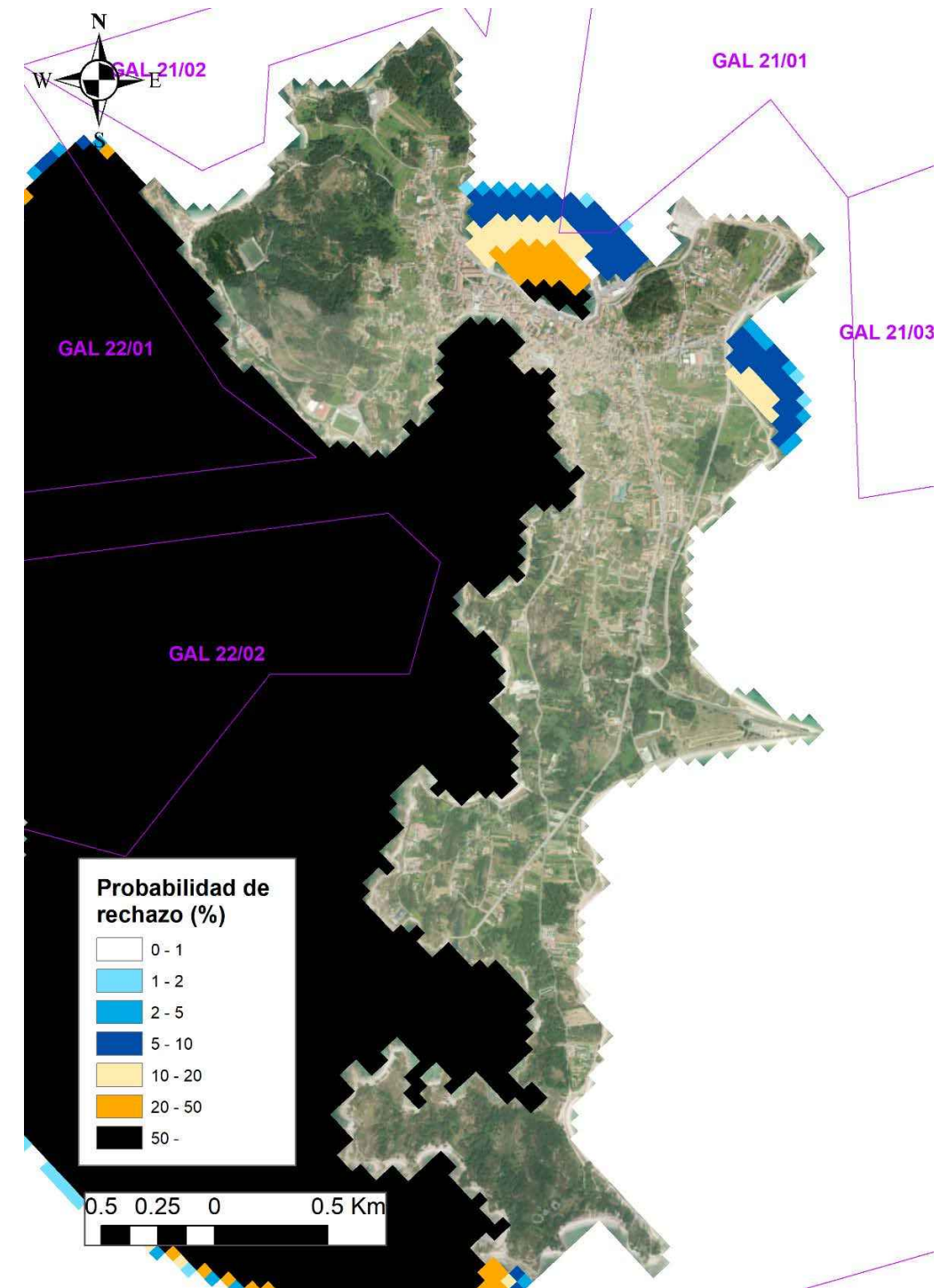


Figura 26. Probabilidad de rechazo para coliformes fecales en moluscos respecto de la Directiva 2006/113/CE (considerando la toma de 12 muestras). Capa de fondo. Escenario 3.

Por otra parte, en la Tabla 5 y la Tabla 6 se recoge el área asociada a diferentes tiempos de superación en las bateas afectadas de la zona de estudio de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE, respectivamente. Como se recoge en estas tablas, la superficie afectada en las bateas de la zona de estudio respecto a los criterios de la Ley 9/2010 es únicamente en la batea GAL 22/02 con 6.3 y 4% del área total de dicha batea en las capas de superficie y fondo, respectivamente. En el caso de la superficie afectada en la capa superficial respecto al área total de la batea de acuerdo a los criterios de la Directiva 2006/113/CE es del 1.2, 37.9 y 55.2% en las bateas GAL21/01, GAL 22/01 y GAL 22/02, respectivamente. En el caso de la capa de fondo la superficie afectada respecto del total es de 1.5, 50.9 y 62.5% en las bateas GAL21/01, GAL 22/01 y GAL 22/02, respectivamente.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afeción en la batea (ha) - Ley 9/2010							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	235.24	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	235.24	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/02	300.89	Superficie	281.89	10.25	1	1.75	2	1.5	1.25	1.25
		Fondo	288.89	12	0	0	0	0	0	0

Tabla 5. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Ley 9/2010. Escenario 3.

Bateas	Área Batea (ha)	Capa	Área de Afeción en la batea (ha) - Directiva 2006/113/CE							
			Tiempo de superación 0%	Tiempo de superación 0-2.5%	Tiempo de superación 2.5-5%	Tiempo de superación 5-10%	Tiempo de superación 10-20%	Tiempo de superación 20-50%	Tiempo de superación 50-75%	Tiempo de superación 75-100%
GAL 21/01	282.38	Superficie	279.13	0.25	0.25	1.25	1.25	0.25	0	0
		Fondo	278.13	0.5	0.5	0.5	2.75	0	0	0
GAL 21/02	81.69	Superficie	81.69	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	81.69	0	0	0	0	0	0	0
GAL 21/03	282.38	Superficie	282.38	0	0	0	0	0	0	0
		Fondo	282.38	0	0	0	0	0	0	0
GAL 22/01	235.24	Superficie	145.99	0.25	1	2.75	1.5	5	11.5	67.25
		Fondo	115.49	0.75	0.75	3.25	1.75	7.75	29.75	75.75
GAL 22/02	300.89	Superficie	134.89	3.75	2	6.25	2.75	4	13.75	133.5
		Fondo	112.89	7.5	0.75	1.25	1.25	5.25	32.5	139.5

Tabla 6. Áreas afectadas en las bateas cercanas a los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa contabilizadas de acuerdo al tiempo de superación (%) de los criterios de cumplimiento de la Directiva 2006/113/CE. Escenario 3.

### 3. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se recogen los resultados obtenidos del estudio de patrones de evolución de vertidos y alivios en la ría de Arousa empleando técnicas de modelado numérico.

Este estudio contempla el estudio del transporte, dispersión y evolución de los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa mediante modelado numérico tridimensional de la ría de Arousa durante un año hidrodinámicamente promedio, usando para este propósito como forzamientos de entrada de los modelos de transporte la hidrodinámica del año 2008 obtenido en los trabajos recogidos en el Informe 2 de estos trabajos.

El modelado del transporte, dispersión y evolución de la concentración de E. coli en agua vertida en el saneamiento se ha llevado a cabo mediante la aplicación del módulo de calidad D-Water Quality incluido en el modelo Delft3D. Los resultados de este modelo se han utilizado como datos de entrada para el modelo AD3D con el fin de obtener la evolución de la concentración de E. coli en moluscos.

El análisis de los resultados se ha llevado a cabo mediante la aplicación de la Ley 9/2010 de calidad de las aguas de Galicia y la Directiva 2006/113/CE de producción de moluscos en la totalidad del área de la ría de Arousa, teniendo únicamente en cuenta el efecto producido por los vertidos del saneamiento de la Isla de Arousa.

El análisis de cada una de estas normativas se ha evaluado mediante el análisis del tiempo de superación (porcentaje de tiempo respecto del total estudiado) de los criterios límite de concentración de E. coli en agua para la Ley 9/2010 (criterio límite de 100 E.coli/100ml en agua) y para la Directiva 2006/113/CE (criterio límite de 300 E.coli/100ml en la carne de los moluscos y líquido intervalvar). A su vez, se ha analizado la probabilidad de rechazo asociada a los tiempos de superación de ambos criterios de acuerdo a un muestreo anual con un total de 12 muestras.

Se han analizado 3 escenarios:

- Escenario 1: Funcionamiento del sistema de saneamiento de la Isla de Arousa con caudal máximo de vertido continuo de la EDAR de 65 l/s y situado en la ubicación de descarga de la actual conducción de vertido de la EDAR existente en ETRS89 – 29N (UTMX 509960.71; UTM Y: 4711666.77), que se corresponde a la ubicación de vertido de la nueva EDAR denominada en este estudio Alternativa 1.
- Escenario 2: Similar al Escenario 1 pero un caudal máximo de vertido continuo de la nueva EDAR de 85 l/s.
- Escenario 3: Similar al Escenario 2 en cuanto a régimen de caudales, pero con vertido continuo sin desinfección de la nueva EDAR en la posición denominada Alternativa 2 a través de un emisario submarino con tramo difusor con 3 elevadores en T (dos bocas por elevador de 8 cm de diámetro) separados 5 m, elevados 1.5m sobre el fondo (profundidad en el área de vertido de 15m) y situado en ETRS89 – 29N (UTMX 509311.5; UTM Y: 4711785.5), ubicación denominada Alternativa 2 en este estudio. El emisario utilizado se ha optimizado de acuerdo a cumplir con los



requisitos recogidos en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar (1993).

Del modelado numérico del transporte, dispersión y evolución de los vertidos del sistema de saneamiento cabe destacar lo siguiente:

- Respecto a los criterios de la Ley 9/2010, en los escenarios 1 y 2 la superficie afectada en las bateas de la zona de estudio es nula. Por otro lado, la batea GAL 22/02 es afectada en el Escenario 3 en un 6.3 y 4% del área total de dicha batea en las capas de superficie y fondo, respectivamente.
- Respecto a los criterios de la Directiva 2006/113/CE, la superficie afectada en porcentaje respecto del total (criterios de incumplimiento con un tiempo de superación mayor que cero) en el caso de la batea GAL 21/01 en las capas superficial y de fondo son de 1.2 y 1.4%, 1.2 y 1.5%, 1.2 y 1.5% en los escenarios 1, 2 y 3, respectivamente. En el caso de la batea GAL 22/01, el porcentaje de área afectada en las capas superficial y fondo es de 0.1 y 0%, 37.9 y 50.9% en los escenarios 1 y 3, respectivamente. En el caso de la batea GAL 22/02, el porcentaje de área afectada en las capas superficial y de fondo es de 3.7 y 4.2%, 1.2 y 0.5%, 55.2 y 62.5% en los escenarios 1, 2 y 3, respectivamente.
- Cabe señalar que, de acuerdo a los resultados del modelado numérico, en el caso de contar con un tratamiento con desinfección UV en el vertido continuo de la nueva EDAR, su efluente no genera incumplimiento de las normativas comentadas anteriormente en el área de estudio. Este hecho confirma que, en consecuencia, su ubicación no sea significativa de acuerdo a que pudiera afectar con su descarga al cumplimiento de la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE. En este sentido debe de hacerse hincapié en que, en caso de disponer de un vertido continuo de la nueva EDAR con desinfección, la afección sobre las normativas de calidad en agua y en moluscos está dominada por los alivios introducidos en el sistema.
- La disminución del número de alivios en el Escenario 2 respecto del Escenario 1 reduce el área afectada en las bateas en un 80%. Por otro lado, el escenario con vertido a través de emisario con efluente sin desinfección presenta peores resultados que los escenarios 1 y 2, aumentando en 23 veces el área de afección en las bateas generada en el Escenario 1 y en 139 veces la generada en el Escenario 2.
- El uso de un emisario submarino con tramo difusor para la descarga del vertido continuo de la EDAR en la ubicación denominada Alternativa 2 empeora los resultados ambientales respecto de los criterios recogidos en la Ley 9/2010 y la Directiva 2006/113/CE, aunque cuente con una dilución física (dilución inicial) mucho mayor que la conducción de vertido considerada para la descarga en la Alternativa 1 en los Escenarios 1 y 2. En este sentido, debe considerarse que la no desinfección del efluente presenta una mayor importancia, en este caso sobre los efectos nocivos del mismo, que la ganancia por dilución inicial (mezcla inicial del vertido) por el uso de esta estructura final del sistema de saneamiento, en lo que respecta a la afección sobre los criterios ambientales de protección en la zona de estudio.

## REFERENCIAS:

- Daviero, G.J. and Roberts, P.J.W. 2006. Marine Wastewater Discharges from Multiport Diffusers. III: Stratified Stationary Water, Journal of Hydraulic Engineering, 132, 404.
- García, A., García-Alba, J., Álvarez, C., Díaz, R., 2013. Diseño ambiental del emisario submarino de Vigo. Libro de resúmenes de las Jornadas de Puertos y Costas 2013.
- Roelvink, J.A. and Van Banning, G.K.F.M., 1994. Design and Development of DELFT3D and Application to Coastal Morphodynamics. In: Verwey, A., Minns, A.W., Babovic, V. and Maksimovic, C., Eds., Hydroinformatics, Balkema, Rotterdam, 451-456.
- Tian, X., Roberts, P.J.W. and Daviero, G.J. 2004a. Marine Wastewater Discharges from Multiport Diffusers. I: Unstratified Stationary Water, Journal of Hydraulic Engineering, 130, 1137.
- Tian, X., Roberts, P.J.W. and Daviero, G.J. 2004b. Marine Wastewater Discharges from Multiport Diffusers. II: Unstratified Flowing Water, Journal of Hydraulic Engineering, 130, 1147.
- Tian, X., Roberts, P.J.W. and Daviero, G.J. 2006. Marine Wastewater Discharges from Multiport Diffusers. IV: Stratified Flowing Water, Journal of Hydraulic Engineering, 132, 411.
- WL/Delft Hydraulics, 2006. Delft3D user manual.

## APÉNDICE 5. PRESUPUESTO



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

EDAR DE LA ILLA DE AROUSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 2 EJECUCIÓN EDAR</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 2.11 URBANIZACIÓN</b>									
<b>APARTADO 2.11.3 ACABADOS URBANIZACIÓN</b>									
<b>SUBAPARTADO 2.11.3.3 JARDINERÍA</b>									
U07CJ090	<b>u QUERCUS ROBUR (REBOLLO)</b>								
	Plantación Quercus robur (Rebollo) de 16 - 18 cm de circunferencia, en cepellón y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego, todos los ejemplares tendrán cierto tamaño que favorezca que en pocos años haya una cobertura suficiente, completamente terminado.								
		33					33,000		
							33,000	128,21	4.230,93
U07CJ091	<b>u RUSCUS ACULEATUS (RUSCO)</b>								
	Suministro y plantación de Ruscus aculeatus (Rusco) de 40 - 60 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras..								
		10					10,000		
							10,000	12,61	126,10
U07CJ010	<b>M2 EJECUCIÓN DE CESPED EN TERRENO</b>								
	Ejecución de cespèd en el terreno, abono orgánico e inorgánico, siembra de hierba tipo Ray-Gras, con un contenido de 40 grs/m2. Reposición de faltas y un corte, completamente terminado.								
	Zonas verdes	1	1.033,000				1.033,000		
							1.033,000	3,78	3.904,74
U01DM060	<b>M3 ADECUACIÓN MORFOLÓGICA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>								
	Adecuación morfológica y preparación del terreno. Incluye retirada selectiva de materiales (piedras, restos de demolición, ...), extendido de tierra vegetal de características acordes a las exigidas en el Pliego, rastrillado ligero y laboreo mecánico del terreno. En todas las superficies, totalmente terminada.								
		1	1.285,770				1.285,770		
							1.285,770	3,98	5.117,36
U07CJ092	<b>u CRATAEGUS MONOGYNA (ESPINO ALBAR)</b>								
	Suministro y plantación de Crataegus monogyna (espino albar) de 60-80 cm. de altura, en contenedor, en hoyo preparado de 0,40x0,40x0,40 m., aporte de tierra vegetal procedente de la excavación, y formación de alcorque de riego. Incluso p.p de riegos y reposición de marras.								
		20					20,000		
							20,000	12,66	253,20
U02EM061	<b>M2 HIDROSIEMBRA</b>								
	M2. hidrosiembra a base de 20 gr. de semilla de Pratenses y leñosas autóctonas, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, imediante hidrosiembra sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados, medida la superficie ejecutada..								
	TALUD 1	1	1.159,840				1.159,840		
							1.159,840	2,35	2.725,62
<b>TOTAL SUBAPARTADO 2.11.3.3 JARDINERÍA .....</b>									<b>16.357,95</b>
<b>TOTAL APARTADO 2.11.3 ACABADOS URBANIZACIÓN.....</b>									<b>16.357,95</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.11 URBANIZACIÓN .....</b>									<b>16.357,95</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 EJECUCIÓN EDAR .....</b>									<b>16.357,95</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

EDAR DE LA ILLA DE AROUSA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 6 GESTIÓN AMBIENTAL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 6.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>									
U07CJ094	<b>ML JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN SIMPLE</b>								
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación..								
		1	538,000				538,000		
							538,000	5,37	2.889,06
U07CJ095	<b>UD ESTUDIO IDENTIFICACIÓN ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS</b>								
	Realización de un estudio de identificación de especies invasoras con propuesta de medidas para su erradicación y control, de forma previa a las obras y con emisión de informe.								
		1					1,000		
							1,000	1.085,26	1.085,26
U07CJ096	<b>ML BARRERA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS</b>								
	Barrera de sr retención de sedimentos, monadas y retirada posterior.								
		1	110,000				110,000		
							110,000	21,18	2.329,80
U04PR473	<b>ML CUNETA SIN REVESTIR EN PIE DE TERRAPLÉN O CORONACIÓN</b>								
	Ejecución de cuneta sin revestir de profundidad 0,5 m y anchura 1,0 m, incluyendo excavación y perfilado, totalmente terminada.								
		1	110,000				110,000		
							110,000	1,34	147,40
U04CJ088	<b>M2 Balsa RETENCIÓN DE SEDIMENTOS</b>								
	Construcción de balsa de decantación provisional con recubrimiento impermeable en instalaciones de obra para la retención de sedimentos y materiales contaminantes en aguas de escorrentía								
		10					10,000		
							10,000	25,25	252,50
U07CJ097	<b>M2 RIEGOS DE VIALES Y ZONA DE OBRAS</b>								
	Riegos de viales y zona de obras.								
		2	9.125,000				18.250,000		
							18.250,000	0,12	2.190,00
U07CJ098	<b>UD CONTROL DE NIVELES SONOROS</b>								
	Realización de controles de niveles sonoros, con emisión de informe. Se realizará una campaña antes del inicio de las obras para que sirva de referencia. Se realizará además un control durante la ejecución de las obras, otro en el inicio de la actividad y otro al final de la puesta en marcha.								
	Antes de las obras	1					1,000		
	15 días despues	1					1,000		
	Inicio de Actividad	1					1,000		
	Final de puesta en marcha	1					1,000		
							4,000	1.378,00	5.512,00
U07CJ099	<b>UD CONTROL DE OLORES</b>								
	Realización de análisis para control de olores. Se realizará uno al inicio de la actividad y otro a la finalización del periodo de puesta en marcha con el contenido especificado en la Ficha control de olores del Plan de Vigilancia Ambiental.								
	Inicio de actividad	1					1,000		
	Fin de la puesta en marcha	1					1,000		
							2,000	1.800,00	3.600,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>									<b>18.006,02</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****EDAR DE LA ILLA DE AROUSA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>									
<b>U07CJ109</b>	<b>UD CONTROL CALIDAD TRATAMIENTO EDAR</b>	Realización del control mensual de la calidad del tratamiento de la EDAR. Incluye Toma de muestra en la Arqueta de salida de la EDAR Silvouta, desplazamiento técnico, realización del análisis (DBO5, DQO, SST, E.coli y Enterococos intestinales) y emisión de informe							
	Quincenal	2	6,0000				12,0000		
							12,000	371,95	4.463,40
<b>U07CJ110</b>	<b>UD CONTROL AMBIENTAL</b>	Implantación de las medidas de control ambiental recogidas en el Proyecto, así como las que se deriven de las resoluciones ambientales y normativa ambiental aplicable. Incluye redacción del informe mensual con el resumen de los aspectos observados a lo largo del mes de vigilancia, redacción de informe especial en caso de producirse alguna incidencia con repercusión negativa sobre cualquiera de los parámetros objeto de estudio del presente Programa de Vigilancia Ambiental y redacción de informe final en el que se resumirá y se reflejará el desarrollo de los trabajos sobre los que se ha efectuado el seguimiento.							
	meses fase construccion	18					18,0000		
							18,000	2.098,80	37.778,40
<b>U07CJ111</b>	<b>UD CONTROL ARQUEOLÓGICO</b>	Elaboración y tramitación de Proyecto de control arqueológico, y aplicación del mismo durante la fase de desbroce, replanteo y movimientos de tierras.							
	Desbroce y movimiento tierras	3					3,0000		
							3,000	1.329,24	3.987,72
<b>U07CJ115</b>	<b>UD CONTROL DE CALIDAD DE LOS VERTIDOS AL MEDIO MARINO DESDE LA EDAR</b>	Realización de análisis control de las aguas receptoras (Orden 13 julio 1993), para al menos 5 puntos: (Tres situados sobre la línea de costa (dos a ambos lados del emisario y uno en el arranque de éste) y dos entre la salida del efluente y la costa y dos en cada uno de los polígonos de bateas más cercanos. Análisis simplificado: DBO5, DQO, pH, Caudal, Nitrógeno Kjeldahl, Nitrógeno oxidado (nitros), Fósforo total, Viento, corrientes, oleaje, perfil salinidad, Tª y O2 y análisis completo: pH "in situ" (uds pH), Temperatura "in situ", Color (mg/l Pt-Co), Transparencia (m), Sólidos en suspensión (mg/l), Turbidez (NTU), Salinidad (ppt), Conductividad (µS/cm), Oxígeno disuelto (mgO2/l), Tasa de saturación de oxígeno (%), Amonio (mg/l), Nitritos (mg/l), Nitratos, Nitrógeno Total (mg/l), Fosfatos, Fósforo Total (mg/l), COT, DQO (mgO2/l), DBO5 (mgO2/l), Coliformes Totales (UFC), Coliformes Fecales (UFC), Streptococos Fecales (UFC), Enterococos intestinales, Escherichia Coli (UFC), Clorofila a							
	Tres puntos situados sobre la línea de costa (trimestral)	3	4,0000				12,0000		
	1 a la salida del efluente (trimestral)	1	4,0000				4,0000		
	1 zona baño más próxima (trimestral)	1	4,0000				4,0000		
	1 zona producción moluscos más próxima (trimestral)	1	4,0000				4,0000		
	1 zona no afección (trimestral)	1	4,0000				4,0000		
							28,000	419,76	11.753,28
<b>U07CJ116</b>	<b>UD CONTROL DE SEDIMENTOS Y ORGANISMOS</b>	Control de sedimentos y organismos considerando como mínimos los siguientes parámetros granulometría, materia orgánica, carbono orgánico total, hidrocarburos totales del petróleo, mercurio, cadmio, cromo, selenio, plomo, cobre, zinc, arsénico y níquel							
	Dos puntos zona vertido (trimestral)	2	4,0000				8,0000		
	1 punto blanco (trimestral)	1	4,0000				4,0000		
							12,000	443,08	5.316,96
<b>U07CJ117</b>	<b>UD TOMA DE MUESTRAS</b>	Desplazamiento para toma de muestras en embarcación con patrón y marinero + desplazamiento/campaña medio receptor. Las muestras en el medio receptor se deberían hacer en media bajamar y media pleamar, e integrarlas una muestra.							
	trimestral	4					4,0000		

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****EDAR DE LA ILLA DE AROUSA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>U07CJ118</b>	<b>UD CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN PLAYAS</b>	Realización del control de la calidad del estado de las playas de acuerdo al RD 1341/2007. ealización del análisis ( E.coli y Enterococos intestinales). Trimestral							
	Playas más cercanas (trimestral)	3	2,0000				6,0000		
							6,000	291,50	1.749,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>									<b>71.345,16</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 6 GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>									<b>89.351,18</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>									<b>105.709,13</b>