

# taxon

ESTUDIOS AMBIENTALES

DOCUMENTOS

2019

Informes Ambientales



## PROYECTO ESPECÍFICO DE VERTIDOS PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO DE LAS INSTALACIONES PARA ENGORDE DE SERIOLA EN RAS EN EL PUERTO DE ALICANTE

Ref: DT2019/041

PROYECTO ESPECÍFICO DE VERTIDOS

ALICANTE AQUACULTURE, S.L.

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 2 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALICANTE  
Este documento es una copia simple del documento electrónico original. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados accediendo al apartado Validación de Documentos de la Sede Electrónica del Ayto. de Alicante: <https://sedeelectronica.alicante.es/validador.ph>



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

DOCUMENTOS

# PROYECTO ESPECÍFICO DE VERTIDOS PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO DE LAS INSTALACIONES PARA ENGORDE DE SERIOLA EN RAS EN EL PUERTO DE ALICANTE

## PROYECTO ESPECÍFICO DE VERTIDOS

Ref: DT2019/041

PROMOTOR

ALICANTE AQUACULTURE, S.L.

REDACTADO POR

Valentín Aliaga García (*Lcdo. Biología*)

MURCIA, DICIEMBRE 2019

Copyright © 2019 Taxon Estudios Ambientales, S.L.

Los datos y resultados generados por este trabajo son propiedad del Promotor del mismo.

Los derechos sobre la propiedad intelectual de este documento pertenecen a los autores de los respectivos apartados.

Ninguna parte del presente documento puede ser copiada, almacenada, reproducida o transmitida por ningún medio electrónico, fotocopia, registro u otros medios sin permiso por escrito del Promotor y autores.



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

**MURCIA**

Pol. Ind. Oeste  
C/ Uruguay, s/n - Parc. 8/27 - Nave 31  
30820 Alcantarilla (Murcia)  
Tlf. 968 845 265 / Fax. 968 894 354  
taxon@taxon.es

**CANARIAS**

C/ Amanecer, 30  
La Laguna 38206 S/C Tenerife.  
Tlf. 922 514 696 / Fax. 922 825 596  
canarias@taxon.es

**COMUNIDAD VALENCIANA**

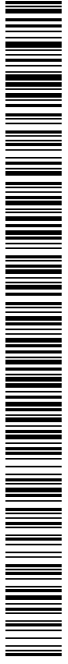
C/ Reina Victoria, Nº 114.  
03201 Elche (Alicante).  
Tfno: 966 618 136  
comvalenciana@taxon.es

## índice

1. ANTECEDENTES *pag. 1*
2. OBJETIVOS *pag. 3*
3. JUSTIFICACIÓN *pag. 5*
4. ÁMBITO DEL PROYECTO *pag. 7*
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO *pag. 9*
  - 5.1. CARACTERÍSTICAS DETALLADAS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTORA DEL VERTIDO *pag. 9*
    - 5.1.1. Características estructurales de la instalación *pag. 9*
  - 5.2. BALANCE ANUAL DE AGUA *pag. 14*
  - 5.3. RED DE SANEAMIENTO *pag. 17*
  - 5.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO A QUE SE SOMETERÁ EL EFLUENTE *pag. 17*
  - 5.5. DESCRIPCIÓN DE LA CONDUCCIÓN DE VERTIDO *pag. 20*
  - 5.6. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO *pag. 20*
6. SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL *pag. 23*
  - 6.1. CALIDAD DE AGUAS *pag. 23*
    - 6.1.1. Resultados *pag. 25*
    - 6.1.2. Análisis de la autoridad portuaria *pag. 26*
  - 6.2. MEDIO BIÓTICO *pag. 28*
    - 6.2.1. Medio biótico *pag. 28*
    - 6.2.2. Descripción general de la área de estudio *pag. 28*
7. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO RECEPTOR *pag. 29*
  - 7.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO RECEPTOR *pag. 29*
  - 7.2. CUMPLIMIENTO REQUISITOS ESPECIALES SEGÚN LA ORDEN DE 13 DE JULIO DE 1993 *pag. 30*
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL *pag. 33*
  - 8.1. ESTABLECIMIENTO DEL ESTADO PREOPERACIONAL *pag. 35*
    - 8.1.1. Calidad del agua *pag. 35*
    - 8.1.2. Calidad de los sedimentos *pag. 36*
    - 8.1.3. Conclusiones *pag. 42*
9. ANEXO *pag. 43*
  - 9.1. ANEXO I. INFORMES DE ENSAYO *pag. 43*

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 6 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



## 1. ANTECEDENTES

El cultivo de **lecha o seriola** (*Seriola dumerelii*; Risso, 1810) en nuestro país comenzó en los años 80, con algunas experiencias en acuicultura mediante granjas de jaulas flotantes, aunque, en la actualidad, sigue siendo un negocio discreto dentro de la actividad acuícola nacional. Uno de esos intentos de cultivo (Navarro, J.M. y Belmonte, A.) ocurrió entre los años 1986 y 1987 en el litoral de la Región de Murcia, donde se cultivaron ejemplares de seriola en mar abierto. Tras un año de experimentación, se mostraron datos positivos sobre la producción de ejemplares destinados a la comercialización, quedando patente en los últimos años que el cultivo intensivo o semi-intensivo de esta especie puede resultar muy rentable para las empresas del sector.

Aunque la mayoría de sistemas de cultivo se basan en entramados de jaulas en mar abierto, la acuicultura en tierra tiene un importante peso dentro de la producción de pescado y otros productos marinos. Dentro de los distintos métodos o procedimientos utilizados para la producción acuícola, los **Sistemas de Recirculación en Acuicultura** (RAS, por sus siglas en inglés) son uno de los modelos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente que existen, pasando de ser, en apenas diez años, una tecnología con "gran potencial", para convertirse en una forma de producir productos acuícolas con el máximo control de calidad y seguridad y con el menor impacto ambiental.

Los sistemas RAS, cumplen por definición con varios requisitos del documento de trabajo de la Comisión Europea para la aplicación de la **Directiva Marco del Agua** y la **Directiva Marco de la Estrategia Marina** para la acuicultura, y que se plantean como documentos de recomendaciones y buenas prácticas para reducir los impactos por enriquecimiento de materia orgánica derivados del aporte de nutrientes. Explícitamente, la Comisión, en sus recomendaciones específicas a la acuicultura, anima al "*desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas innovadoras, tales como sistemas cerrados*", en clara referencia a los sistemas RAS.

En este contexto aparece **DERWENT ARIZONA S.L.**, un grupo líder con 30 años de experiencia en el sector de la nutrición, salud y bienestar animal en los ámbitos de las mascotas y la acuicultura. Son especialistas en proyectos de ingeniería para acuicultura y fábricas de nutrición animal, con una experiencia avalada gracias a proyectos realizados en más de 20 países de todo el mundo. Además, comercializan en más de 50 países productos de nutrición animal fabricados por Dibaq Petcare y Dibaq Aquaculture.

Dentro de este grupo, se crea la mercantil **ALICANTE AQUACULTURE, S.L.**, con domicilio en **Calle Pintor Murillo s/n, portal 21, C.P. 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante)**, con **CIF: B42634949**, con el objetivo de poner en marcha este





proyecto.

Dicha empresa se encuentra interesada en la obtención de las debidas autorizaciones para la obtención de una parcela de dominio terrestre en el puerto marítimo de Alicante, con la finalidad de llevar a cabo la **instalación de una granja de engorde en RAS de circuito cerrado de seriola**, con una producción de **600 tm/año**. Y consecuentemente requieren también de la correspondiente **Autorización de Vertidos al Mar** de la Dirección General del Agua, de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana.

Proyecto Especifico de Vertidos RAS Seriola-Puerto de Alicante / DT2019/041

2

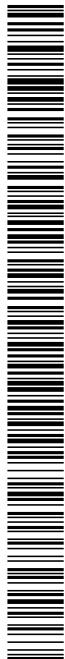
ANTECEDENTES



## 2. OBJETIVOS

El objetivo que pretende la redacción del presente documento es el de describir y caracterizar la actividad proyectada de engorde de Seriola mediante RAS en terrenos del Puerto de Alicante, así como los efluentes producidos y que se pretenden evacuar en las aguas interiores del propio Puerto, a través de conducción de desagüe diseñada a tal fin, para obtener la correspondiente **Autorización de vertido al mar**, dentro del procedimiento correspondiente ante la Dirección General del Agua, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, de la Generalitat Valenciana.

A este efecto, y de acuerdo a 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, se trata de un **proyecto de vertido de agua residual depurada a través de conducción de desagüe**.



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 10 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



### 3. JUSTIFICACIÓN

El proyecto propuesto en el presente estudio, es compatible con los tipos de usos del suelo y las diferentes actividades, comerciales y logísticas en su mayoría, que conviven en el Puerto de Alicante. En ese marco, las instalaciones proyectadas supondrían un **incremento de la producción piscícola** en la Comunidad Valenciana, traducido en un mayor número de empresas del sector y toneladas producidas por año. Que esta producción se base en el cultivo de seriola, acentúa la **diversificación** de la actividad, posicionándose esta Comunidad como una de las primeras autonomías en explotar una especie con un gran potencial de aprovechamiento.

El análisis de alternativas que recoge el Estudio de Impacto Ambiental realizado se centra en seleccionar la mejor localización de la instalación, teniendo en cuenta el estado de la calidad del agua de captación y buscando precisamente el mínimo efecto del vertido sobre las aguas receptoras.

En cuanto a la necesidad del vertido y la imposibilidad de aplicar otra solución alternativa hay que señalar que precisamente este método se basa en la obtención del agua de mar necesaria para el llenado de las piscinas y a partir de esa misma agua, en un circuito cerrado, se va tratando adecuadamente el agua para poder llevar a cabo el ciclo completo de cultivo de la especie objetivo. El agua utilizada se mantiene por tanto circulando por las diferentes piscinas y tan solo es necesario aportar más agua para compensar las pérdidas por reboses de las piscinas (calculado en aproximadamente un 5% diario), que serán además los únicos vertidos al mar de todo el proceso. De hecho, una de las principales ventajas de esta modalidad de acuicultura es que el propio procedimiento conlleva un tratamiento exhaustivo del agua recirculada, con los adecuados sistemas de depuración y filtración, para que el agua se mantenga en las condiciones óptimas para el desarrollo de los peces, y como resultado de ello, el único vertido producido, procedente del rebose del circuito, presenta los bajísimos (casi nulos) aportes al medio de nutrientes y de cualquier otras sustancias producto de la alimentación y/o del ciclo vital de los ejemplares.

El método propuesto es por tanto en sí mismo la principal garantía de que el vertido será el mínimo posible y con la mejor calidad que se puede esperar.



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 12 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



## 4. ÁMBITO DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto de instalación de la granja de cultivo de seriola, se ha seleccionado una localización dentro del puerto marítimo de Alicante, en la zona de los muelles de poniente (ver Figura 2). Se trata de una parcela emplazada en la nueva zona de rellenado del muelle 11, frente al edificio de la Escuela Náutico-Pesquera. Las coordenadas de situación se muestran en la Tabla 1 y su localización dentro del puerto viene recogida en la Figura 1. (Ver estudio de alternativas en el documento memoria del Estudio de Impacto Ambiental (n/ref: DT2019/038))

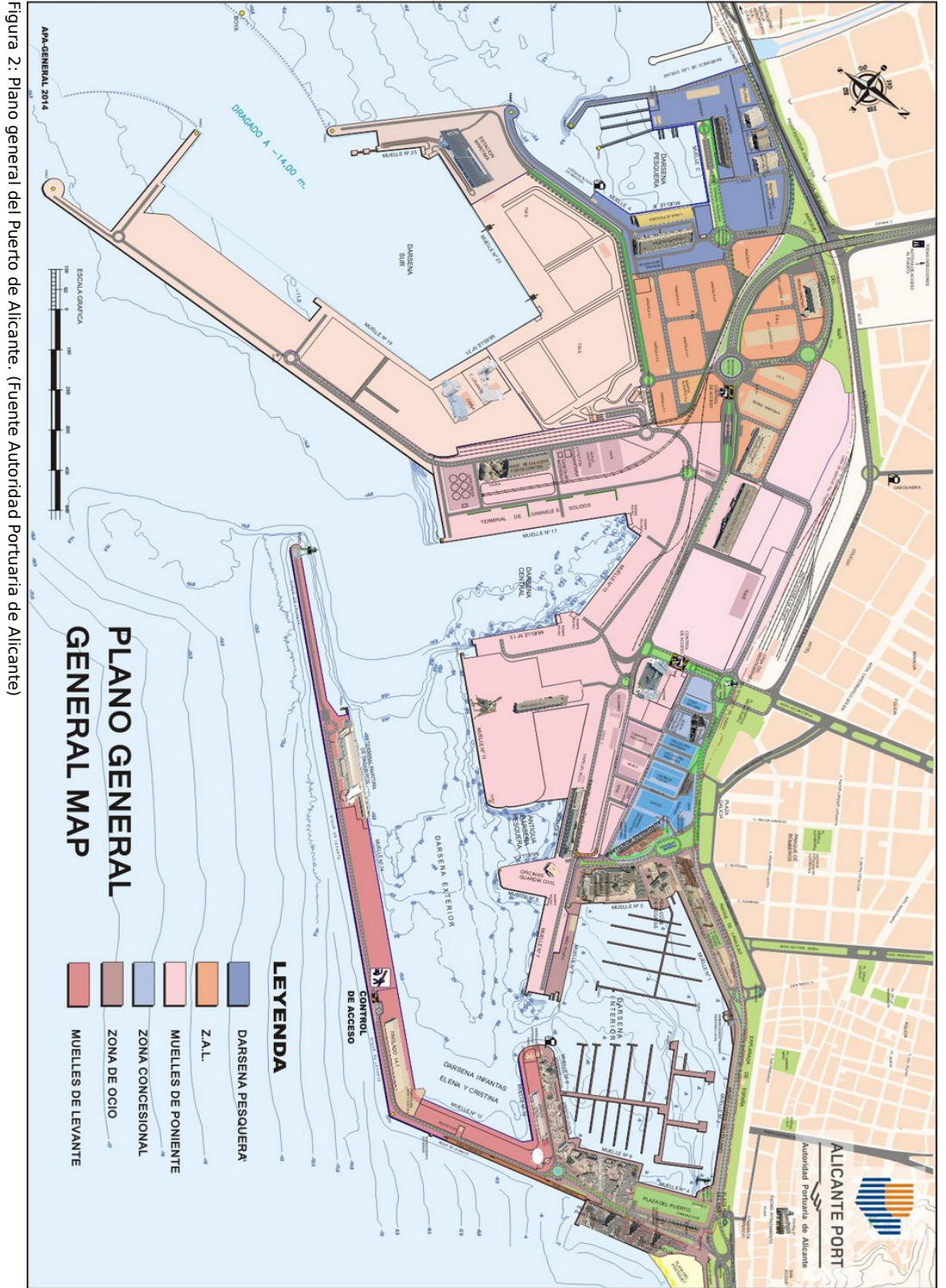
Tabla 1: Coordenadas UTM de la parcela solicitada.

Vértice	UTM X	UTM Y
A	719443,3	4245902,9
B	719347,7	4246028,8
C	719522,2	4246108,7
D	719601,9	4246043,9



Figura 1: Localización del proyecto de engorde de seriola.

## 8 AMBITO DEL PROYECTO / Proyecto Especifico de Vertidos RAS Seriola-Puerto de Alicante / DT2019/041



## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. CARACTERÍSTICAS DETALLADAS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTORA DEL VERTIDO

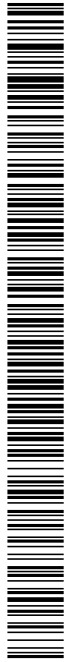
El proyecto objeto de estudio consiste en el **cultivo de 600 tm/año de seriola** mediante la instalación de una granja de engorde en RAS, ubicada en una parcela de uso industrial que se encuentra dentro del puerto marítimo de la ciudad de Alicante. Según proyecto técnico aportado por el promotor, las dimensiones previstas de las instalaciones son 79,14 m de longitud y 56,71 m de ancho, con una superficie construida de 4.488,03 m<sup>2</sup> en planta baja y 856,70 m<sup>2</sup> en entreplanta, resultando así una superficie total construida de 5.354,32 m<sup>2</sup>. Toda la instalación ocupará una parcela de 7.272,57 m<sup>2</sup>, entre la zona de aparcamiento y otros espacios exteriores.

#### 5.1.1. Características estructurales de la instalación

El proyecto consiste en un sistema de recirculación de agua en circuito cerrado. Se compone de cuatro anillos concéntricos, donde se sitúan las piscinas de cultivo. Adyacente a éstas, se encuentra la balsa de despesque.

El módulo de multiengorde tiene forma rectangular, (Figura 3 y 4), donde albergará las instalaciones necesarias para asegurar un desarrollo tecnológico de vanguardia que permita dar el salto a una producción industrial de la seriola.





taxon

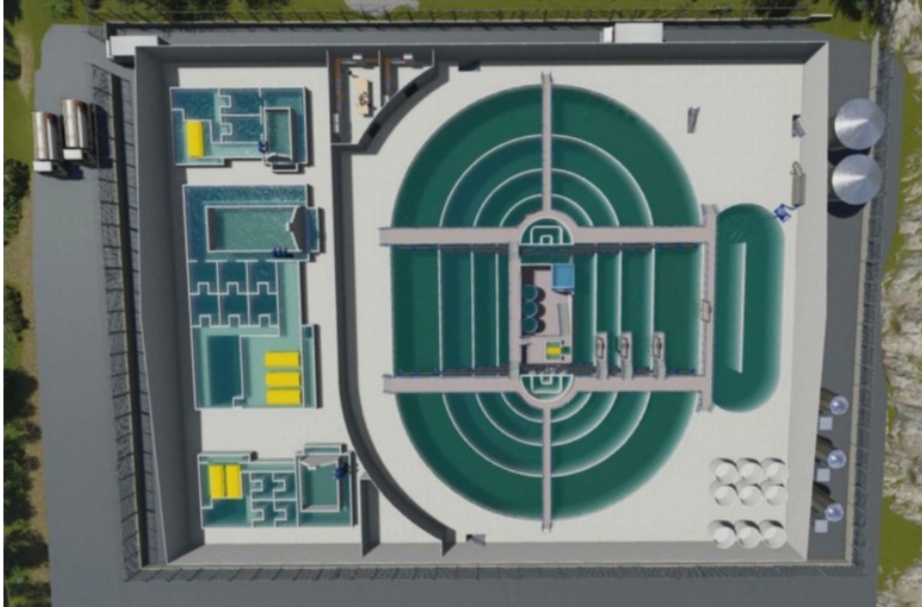


Figura 3: Esquema del edificio principal de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

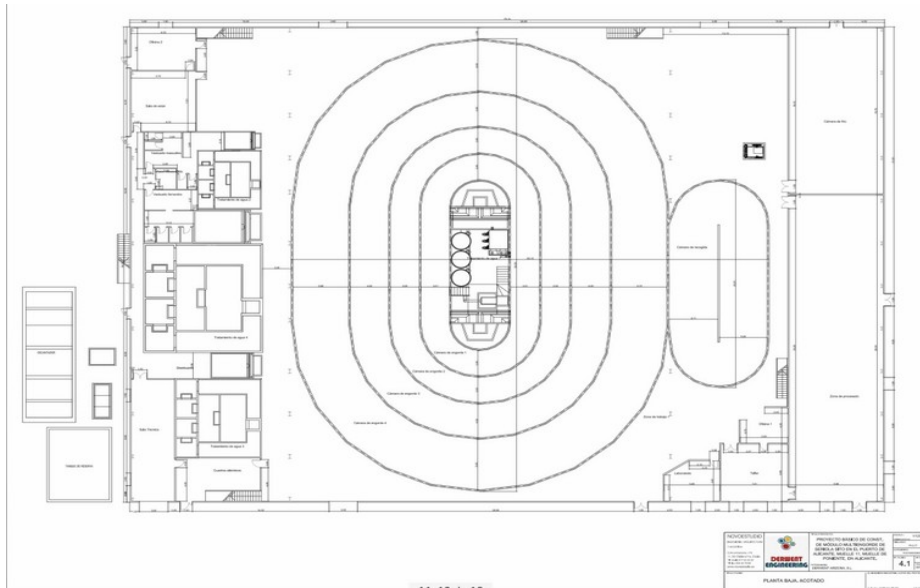


Figura 4: Plano de planta de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

La volumen de agua recirculada es de unos 6.000 m<sup>3</sup>, sin contar con la balsa de sacrificio, siendo el volumen de agua renovado diariamente el 5% del total, lo que supone un caudal de reposición de unos 300 m<sup>3</sup>/día. Este volumen es similar al de captación diaria.

Para llevar a cabo el correcto tratamiento del agua, ésta se somete a una serie de procesos. En primer lugar se realiza un filtrado mecánico del agua del tanque, eliminándose las partículas en suspensión, estas partículas separadas se envían a un





decantador con el agua de vertido. A continuación el agua filtrada se envía a un filtro biológico, donde se elimina o reduce el nivel de N del agua, atravesando previamente un microfiltro que retiene pequeñas partículas en suspensión. Posteriormente, un filtro ultravioleta, reduce la carga bacteriana. Tras esto, el agua es bombeada a un desgasificador, donde se elimina el exceso de CO<sub>2</sub> y se añade oxígeno, tras lo cual se envía de vuelta al tanque de engorde correspondiente.

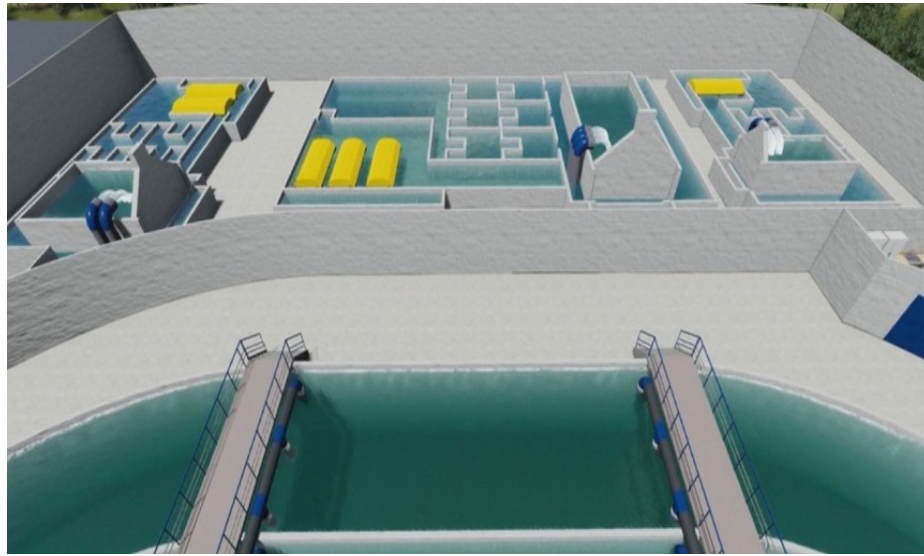
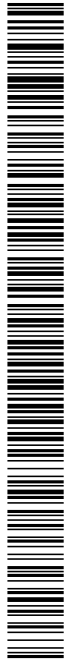


Figura 5: Esquema de los sistemas de filtrado y desinfección de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

La instalación consiste en un sistema novedoso y único en el mundo compuesto por un módulo de hormigón, que contiene 4 sistemas de producción diferentes, cada uno con su propio sistema RAS. En la instalación todas las etapas de crecimiento tienen lugar al mismo tiempo, dándose de la siguiente manera:



- **Tanque 1:** Etapa de **preengorde 1**, es un sistema de producción de 650 m<sup>3</sup>, donde crecen los alevines de 10 a 300 gramos en un periodo de 3 meses. Este tanque tendrá una producción final de 15 toneladas cada 3 meses.

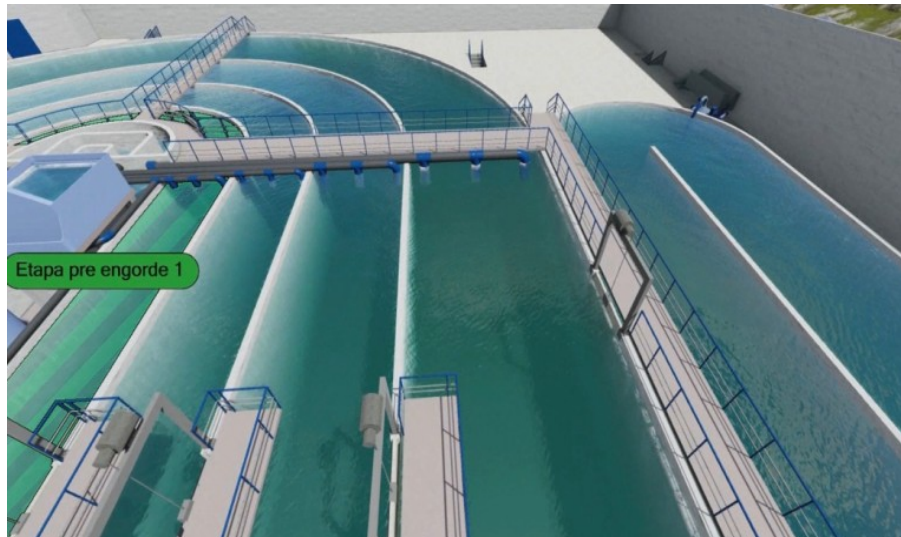


Figura 6: Esquema del tanque 1, correspondiente a la etapa de preengorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque 2:** Etapa de **preengorde 2**, es un sistema de producción de 880 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 300 a 800 gr y donde se producirán 40 tm cada 3 meses.

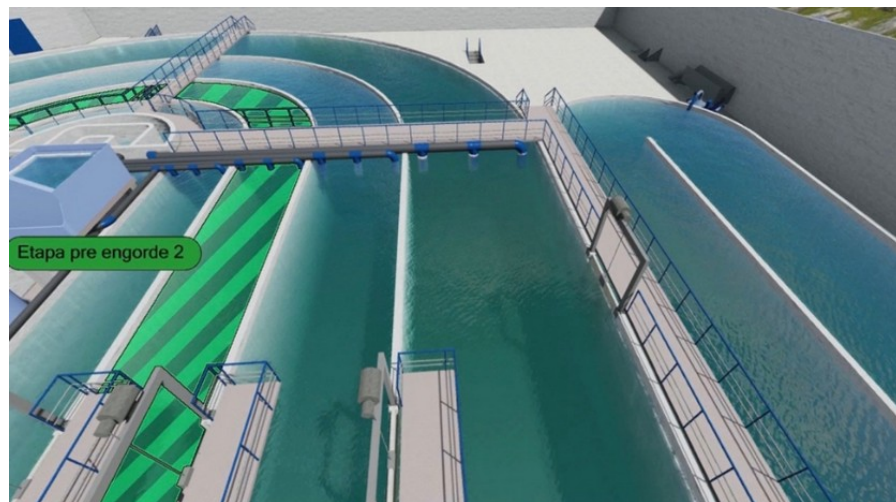


Figura 7: Esquema del tanque 2, correspondiente a la etapa de preengorde 2. (Fuente: proyecto técnico)

Proyecto Especifico de Vertidos RAS Seriola-Puerto de Alicante / DT2019/041



- **Tanque 3:** etapa de **engorde 1**, es un sistema de producción de 1.520 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 800 a 1.500 gramos, con una producción de 75 tm cada 3 meses.

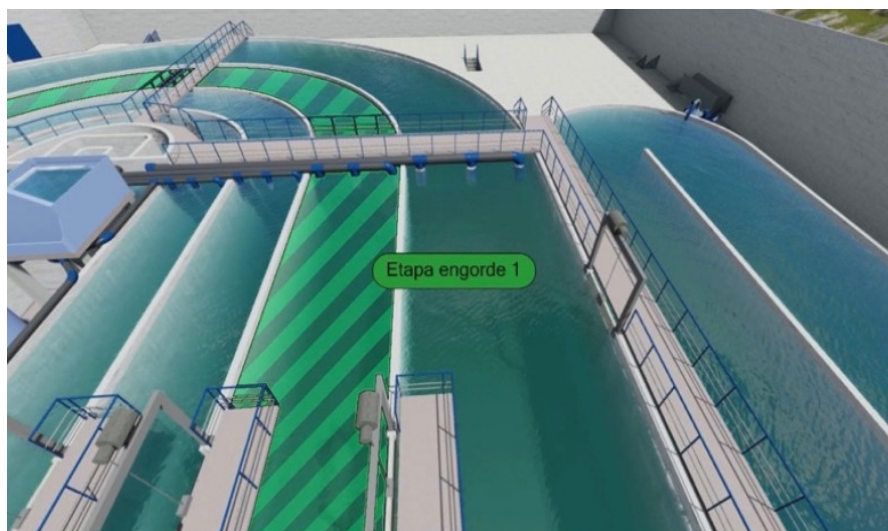


Figura 8: Esquema del tanque 3, correspondiente a la etapa de engorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque 4:** Etapa de **engorde 2**, es un sistema de producción de 2.960 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 1,5 a 3 kg, con una producción de 150 tm cada 3 meses.

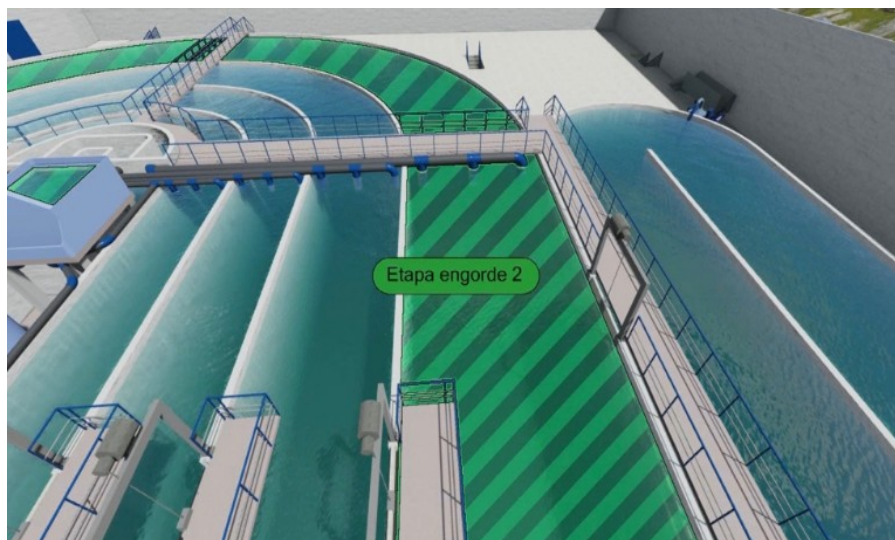


Figura 9: Esquema del tanque 4, correspondiente a la etapa de engorde 2. (Fuente: proyecto técnico)



taxon

- **Tanque 5:** tanque de **cosecha** donde se llevarán los peces antes de ser sacrificados.

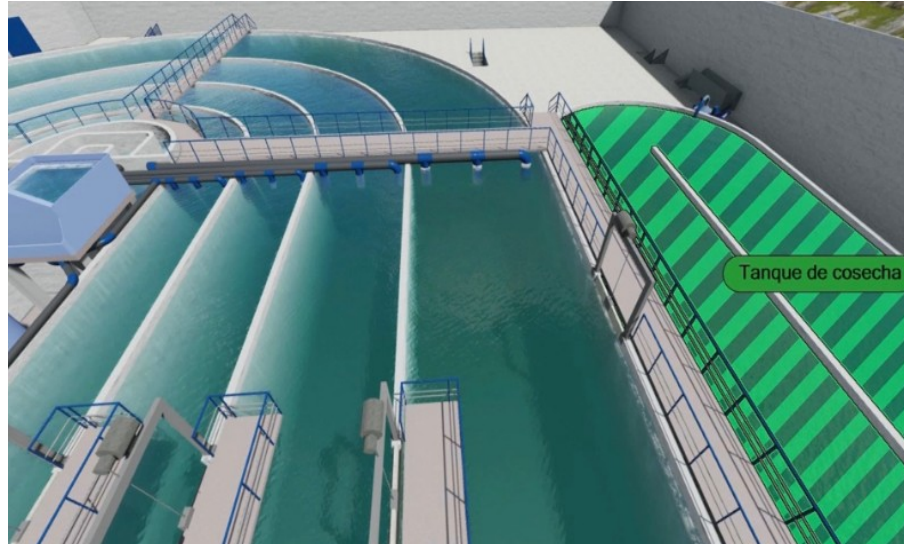


Figura 10: Esquema del tanque de cosecha de la granja de cultivo proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque de reserva:** se hace necesario un aporte de agua nueva para diversos fines, como limpieza de filtros o reposición de agua evaporada. Este tanque se situará en el exterior de la nave y el agua de mar será conducida desde el punto de captación hasta el tanque, donde será tratada pasando por un filtro mecánico y un sistema de desinfección con luz ultravioleta antes de ser almacenada en el mismo.

Por tanto, la capacidad de producción será de 150 toneladas de seriolas de 3 kg cada 3 meses, lo que supone una **producción anual de 600 toneladas**.

## 5.2. BALANCE ANUAL DE AGUA

Se dispondrá una toma de agua de mar para el llenado inicial del sistema, así como para mantener el nivel requerido para la actividad. Este punto de captación constará de un pozo de captación con una tubería bajo el mar y una bomba de hélice que llevará a cabo la impulsión del agua hacia el tanque de reserva. Dicho punto se encontrará a una cota tal que asegure que está permanentemente bajo el nivel del mar, situado en la pared del muelle sobre la que se asienta la instalación, sin entrar en contacto con el lecho marino.



Desde el pozo de captación salen 2 canalizaciones de polietileno de 250 mm de diámetro hasta el tanque de reserva. Uno de los tubos conduce el agua bombeada por la bomba de hélice hasta el tanque de reserva. El otro tubo será de reserva. Los tubos irán enterrados, junto con una canalización de electricidad y otra para telecomunicaciones, donde se introducirá el cable de señal que pondrá en marcha o parará la bomba.

El caudal de agua del punto de captación se estima en **300,50 m<sup>3</sup>/día** (14,60 m<sup>3</sup>/hora).

Los vertidos de aguas en distintos puntos dentro de la instalación serán debidos a causas como el desborde de los tanques para renovación de agua y limpieza de filtros para evitar la colmatación y asegurar el correcto funcionamiento. Para la eliminación de estos residuos se dispone un decantador que separa los sólidos del agua, siendo estos sólidos retirados posteriormente por un gestor autorizado. Los efluentes de la instalación se hacen pasar por una arqueta decantadora de partículas, situada en la parte trasera de la nave. El vaciado de los filtros y el desgasificador, así como de los tanques de engorde, es conducido hacia el decantador o directamente hacia la arqueta de vertido, según la calidad del agua evacuada. En condiciones de funcionamiento normales, el agua de vertido que sale de los sistemas de tratamiento pasará a la arqueta decantadora.

Las aguas cargadas de sólidos entran en el primer compartimento de la arqueta y los más pesados decantan en el fondo del mismo. En el momento de la limpieza de la decantadora, el gestor autorizado de residuos retirará los restos depositados mediante una bomba.

Tras esto, el agua será desaguada al mar mediante la arqueta de vertido, que operará, además, como arqueta de toma de muestras para realizar los análisis periódicos de la calidad del agua de vertido. El caudal de vertido será aproximadamente de **300 m<sup>3</sup>/día**, similar al de captación.

Para la evacuación de este caudal se dispone de una conducción de desagüe con tubería de PVC de 630 mm de diámetro, lo que garantiza el correcto vertido y una velocidad de descarga aceptable cuando se proceda al vaciado del tanque. Tras los procesos de filtración, desinfección, aireación y oxigenación, etc., se presupone una alta calidad del agua, libre de contaminantes y agentes infecciosos, por lo que se puede verter finalmente al mar.

La caracterización del vertido de la instalación será expuesta en el apartado 5.6, título *Caracterización del vertido*, donde se estiman los incrementos de fósforo y nitrógeno totales al final del proceso.

Las situaciones de los puntos de captación y vertido, así como de las arquetas de vertido/toma de muestra y decantadora, se muestran en la Figura 11 y 12.

Código Seguro de Verificación: dc1dfdc-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 22 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43

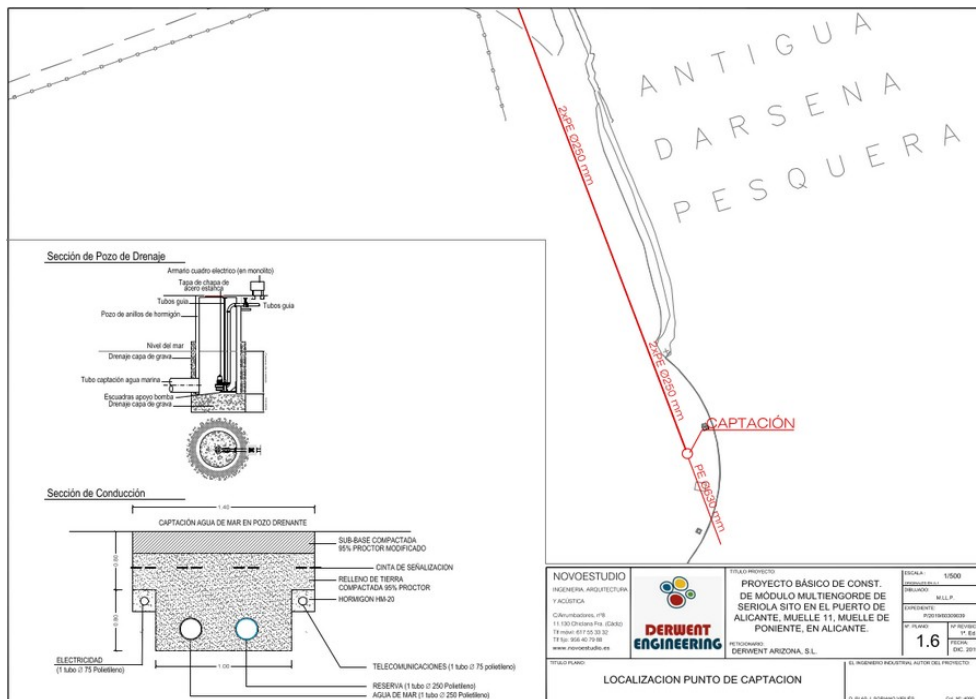


Figura 11: Punto de captación de agua de mar de la instalación.

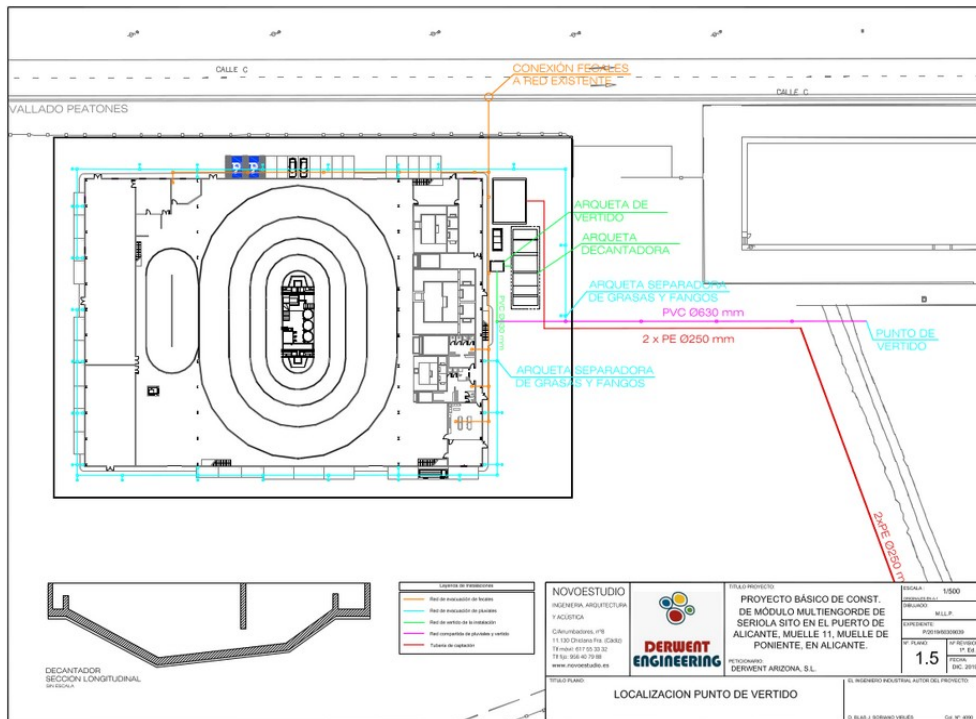


Figura 12: Punto de vertido de agua al mar y arquetas decantadora, de vertido y separadoras de grasas y fangos.

Proyecto Especifico de Vertidos RAS Seriola-Puerto de Alicante / DT2019/041

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALICANTE  
 Este documento es una copia simple del documento electrónico original. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados accediendo al apartado Validación de Documentos de la Sede Electrónica del Ayto. de Alicante: <https://sedelectronica.alicante.es/validador.ph>



### 5.3. RED DE SANEAMIENTO

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta de la nave y de la urbanización se recogerán y canalizarán hacia la red general de la instalación y se verterán directamente al mar. En dicha red se intercalarán arquetas para la separación de grasas y fangos antes de acometer al colector principal.

La red de aguas negras se canalizará hacia la red general de alcantarillado del puerto de Alicante, ya que el polígono posee redes separativas para la recogida de aguas de diferentes orígenes.

Las canalizaciones irán discurriendo de arqueta en arqueta hasta llegar al punto de vertido, por lo que se deberá garantizar la perfecta estanqueidad de las conexiones entre los tubos así como de las arquetas.

### 5.4. SISTEMAS DE TRATAMIENTO A QUE SE SOMETERÁ EL EFLUENTE

Como se ha adelantado ya anteriormente, en la recirculación del agua, el sistema de depuración y mantenimiento está compuesto por diferentes métodos de limpieza y filtrado del agua como son:

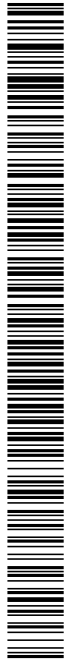
- **Filtro mecánico**, con el objetivo de eliminar las partículas en suspensión hasta tamaños menores de 40 micras y otros compuestos orgánicos que pudieran quedar suspendidos en el agua. El proceso de filtrado se realiza mediante filtros de tambor rotatorio cubiertos por una malla filtrante donde quedan retenidos los sólidos en suspensión, que serán vertidos a una canaleta para su posterior evacuación.
- **Filtro de arena**. Se trata de un medio filtrante compuesto por arena natural con alto contenido en sílice y con una granulometría entre 0,5 y 5 mm. La velocidad de filtración estándar en acuicultura es de 10-20 m/h, la altura de lecho filtrante recomendada 1,2 m y la granulometría del medio filtrante entre 0,4 y 0,8 mm. Es necesario realizar un lavado de los filtros de forma periódica para restablecer la capacidad filtrante tras la colmatación por exceso de partículas retenidas.
- **Biorreactor para tratamiento de amonio** para conseguir la nitrificación del medio y reducir las concentraciones de amoniaco y otros productos del nitrógeno (nitritos y nitratos). La proporción en la que el nitrógeno amoniacal se encuentra en el agua de forma ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ) o no ionizada ( $\text{NH}_3$ ), dependerá del pH, la salinidad y la temperatura del agua. El  $\text{NH}_3$  es extremadamente tóxico para los peces en condiciones de cultivo cerrado, y a medida que aumenta el pH y la temperatura del medio, lo hacen los niveles de este compuesto. Los biofiltros



están rellenos de un material con una gran superficie específica alcanzando así una elevada colonización de bacterias nitrificantes, que en presencia de oxígeno transforman el amonio en nitrito, y este en nitrato. Finalmente, el nitrato es transformado a nitrógeno biatómico por bacterias anaerobias en ausencia de oxígeno. Se debe procurar, por tanto, que siempre haya suficiente oxígeno en el agua y que ésta esté en contacto con las bacterias el tiempo suficiente para que la reacción sea completa. La eficiencia de la nitrificación dependerá de diversos factores inherentes al diseño y a la construcción del filtro biológico, así como del mantenimiento de las condiciones ambientales favorables al desarrollo y actividad de las bacterias nitrificadoras. Estas condiciones deben ser monitoreadas continuamente, y corregidas cuando fuera necesario.

- Desinfección mediante el tratamiento con luz U.V. Es necesaria la eliminación de gérmenes patógenos y la reducción del crecimiento de algas presentes en el agua, para evitar infecciones y enfermedades, así como para mejorar la turbidez del agua. Como solución se ha optado por la desinfección por radiación ultravioleta (U.V.), ya que es un método físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni el olor de agua y no tiene ningún efecto residual. En particular, la radiación UV de onda corta se encuentra entre 200-280nm, es muy potente y contiene la energía suficiente para neutralizar bacterias y otros microorganismos patógenos. La longitud de onda empleada en este tipo de circuitos cerrados es de 254 nm, indicada para la eliminación de virus, bacterias, nodavirus en agua y enfermedades como la necrosis infecciosa pancreática. En la instalación proyectada este método se sitúa después de la filtración mecánica y biológica, ya que la la transparencia del agua determina el rendimiento del mismo.
- Aireación y oxigenación para aumentar la concentración de oxígeno en el agua, cuando sea necesario. El oxígeno se considera la variable crítica en el cultivo de peces. Es necesario mantener los niveles óptimos de oxígeno disuelto en agua, reponiendo los consumos realizados por los propios peces, así como de las bacterias. El sistema elegido para la oxigenación del agua en funcionamiento en recirculación, es el aporte del mismo mediante burbujas finas de aire ambiental impulsado por soplantes. Adicionalmente, se proyecta un sistema de aporte de oxígeno puro, para su uso en caso de emergencia, en cada uno de los tanques, en las que se espera un posible agotamiento del oxígeno y mayores demandas. El sistema de aireación estará en funcionamiento constante, salvo cierre manual de las válvulas que se quieran. La entrada en funcionamiento del oxígeno de emergencia se activará cuando la sonda de medición correspondiente detecte un valor de oxígeno disuelto inferior al parámetro de consigna. Para la estimación del aire necesario en el sistema de aireación, se ha considerado el





sistema funcionando a plena carga y la aportación de aire debe ser de 0,2 l/min por litro de agua. La instalación de oxigenación se diseña para obtener una concentración de oxígeno de 7 ppm en agua salada. Puesto que el empleo de esta instalación es inicialmente como emergencia, entrará en funcionamiento cuando la concentración de O<sub>2</sub> esté por debajo del parámetro de consigna de 3 ppm.

- Desgasificación para eliminar el CO<sub>2</sub> acumulado en el proceso. Para ello se distribuye el agua en una gran superficie perforada por la que se fuerza su paso mediante el uso de extractores. El agua en el interior del desgasificador atraviesa una serie de bloques de bioblocks rompiéndose en contacto con los mismos y liberando CO<sub>2</sub>, siendo los extractores los encargados de eliminarlo.
- Regulación térmica del agua. La temperatura influye directamente sobre los procesos fisiológicos, su reproducción y comportamiento. Los organismos acuáticos de cultivo no regulan su temperatura corporal, tienen un rango óptimo que maximiza su crecimiento, fuera del cual el animal no podrá sobrevivir. Por tanto, debe mantenerse una temperatura del agua lo más cercana posible al óptimo de la especie. Para ello, se proyecta la instalación de bombas de calor aire-agua para cada circuito de recirculación. La temperatura de consigna del agua se considera 20°C. El salto térmico máximo respecto a la temperatura del agua nueva de entrada a la bomba de calor es de 2°C. Como requisito imprescindible de las bombas de calor, es que todos los materiales deben ser resistentes al ambiente salino y preparado para el trabajo con agua salada.
- Regulación de la salinidad. Es preciso controlar y regular la salinidad del agua, puesto que en circuito cerrado se puede elevar la concentración de sales por evaporación. Se ha diseñado un sistema de aporte de agua dulce en la zona de filtración de cada tanque, cuando se eleve en exceso la salinidad en el mismo. Este aporte de agua se realiza desde la acometida de agua dulce de la nave. Las sondas de salinidad estarán instaladas en la zona de filtración y propiciarán la apertura de válvulas y arranque de bombas cuando el parámetro supere el de consigna.
- Regulación del pH. La respiración de los peces y de las bacterias hace aumentar la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua, haciendo que ésta tenga tendencia a acidificarse. Para la mayor parte de los peces el valor óptimo de pH en referencia a su crecimiento y salud se sitúa en el rango de 6,5 a 9. En el caso del presente proyecto se mantendrán los niveles de pH entre 7,5 y 8,5. Es necesario por tanto intervenir en el pH del agua puesto que controla un gran número de reacciones de equilibrio. Para ello, se dispone un sistema de dosificación de tampón (bicarbonato sódico), para corregir dicha acidificación. Para la



dosificación de bicarbonato, se dispone de una bomba dosificadora, la cual entrará en funcionamiento mediante señal se sonda de pH. Esta bomba lleva asociado un depósito para el tampón bicarbonato, de 25l de capacidad.

## 5.5. DESCRIPCIÓN DE LA CONDUCCIÓN DE VERTIDO

Los efluentes de la instalación se hacen pasar por una arqueta de decantación de partículas, situada en la zona trasera de la nave. Los residuos decantados, generados por la actividad, se recogerán en dicha arqueta, siendo retirados por una empresa de gestión de residuos autorizada. Se disponen tuberías de PVC para el vaciado de los filtros y el desgasificador, así como de las cámaras de engorde. Este vaciado es conducido hacia el decantador o a hacia la arqueta de vertido directamente, según la calidad del agua evacuada.

Si la calidad del agua es adecuada no es necesario hacerla pasar por la arqueta de decantación, sino que se conduce hacia la arqueta de vertidos y de aquí hacia el punto de vertido.

En condiciones de funcionamiento normales, el agua de vertido que sale de cada uno de los sistemas de tratamiento de agua pasará a la arqueta de decantación.

Las aguas residuales cargadas de sólidos entran en el primer compartimento de la arqueta de decantación. Debido a las dimensiones de dicha arqueta como a la primera pared deflectora, los sólidos más pesados decantan hacia el fondo del compartimento, donde se encuentra una bomba que se utilizará para la eliminación de los restos.

La arqueta permite de forma manual realizar vertidos a diferentes profundidades, por gravedad, siempre hacia la arqueta de vertidos.

El caudal de vertido se estima en 300 m<sup>3</sup>/día, similar al de captación. No se ha considerado las pérdidas por evaporación.

Se dispone una arqueta de toma de muestras en la conducción de efluentes aguas abajo del decantador y antes de su conexión con la conducción de desagüe, de PVC de 630 mm de diámetro, lo que garantizará un correcto vertido.

## 5.6. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

En base a datos del año 2015 proporcionados por el promotor sobre una planta de engorde de lenguado de similares características, se pretende realizar una caracterización aproximada del vertido generado en el presente proyecto, pues no olvidemos que este proyecto es el primero que se pretende desarrollar con esta especie y por tanto no se dispone de datos de caracterización del vertido producto de su cultivo.

Para el cultivo de lenguado tomado como referencia, se realiza la captación de agua desde dos pozos con distintas propiedades en cuanto a salinidad, que son posteriormente mezcladas. Los demás parámetros de calidad del agua son semejantes. En las Tablas 2 y 3 se muestran los resultados de las analíticas realizadas a fecha de 16/01/2015 para ambas muestras puntuales:

Tabla 2: Valores resultado del análisis del agua procedente de pozo de agua dulce (Muestra nº 1).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	7,9	-	7,5
Salinidad	29	‰	28
Amonio (NH <sub>4</sub> )	2,8	mg/l	3,6
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	<0,01	mg/l	0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	<0,1	mg/l	<0,1
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	-	mg/l	<0,01

Tabla 3: Valores resultado del análisis del agua procedente de pozo de agua salina (Muestra nº 2).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	7,6	-	7,4
Salinidad	46	‰	46
Amonio (NH <sub>4</sub> )	>4	mg/l	>4
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	<0,01	mg/l	0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	<0,1	mg/l	<0,1
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	-	mg/l	<0,01

Además, se cuenta con los resultados del análisis realizado en la misma fecha, sobre el agua procedente de la recirculación del sistema tras el paso por los biofiltros de depuración (Tabla 4). Este agua tiene unas características prácticamente idénticas a las del vertido del efluente de la instalación.

Tabla 4: Valores resultado del análisis del agua procedente de la recirculación del sistema (biofiltros) (Muestra nº 3).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	8	-	7,9
Salinidad	32	‰	32
Amonio (NH <sub>4</sub> )	1,9	mg/l	2,7
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	1,4	mg/l	>2
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	10,5	mg/l	18,7
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	-	mg/l	<0,01

Tabla 5: Cumplimiento de los límites de vertido.

Parámetro	Valor	Límite de vertido (muestra diaria)	Límite de vertido (muestra puntual)
Incremento Nitrógeno Total	1,65	8	12
Incremento Fósforo Total	0,00	0,75	1
pH	8	7,5-8,5	7,5-8,5





El responsable de los datos anteriormente mostrados, expone que en el supuesto de que por cualquier circunstancia no sea posible tomar y analizar una muestra del vertido de procesos a la red municipal, los incrementos de Nitrógeno y Fósforo Total se calculan a partir del resultado obtenido en la muestra procedente del agua de recirculación del sistema. Esta determinación se basa en análisis comparativos previos, que indican que las concentraciones en el vertido son inferiores a las del agua de recirculación, por lo que se deduce que la carga contaminante que realmente se vierte es menor que la estimada de esta manera.

Para el cálculo de los incrementos en Nitrógeno y Fósforo Total al final del proceso, en primer lugar se ha cuantificado la concentración de nitrógeno y fósforo atómico. Puesto que para el fósforo no se han cuantificado valores de concentración, nos centraremos únicamente en el cálculo del Nitrógeno Total. Siendo la concentración de NT en la muestra de agua dulce 2,19 mg/l y en la muestra de agua salina 3,12 mg/l, el promedio entre ambas muestras (mezcladas) tiene una concentración de 2,66 mg/l. La concentración de NT en la muestra procedente de la recirculación del sistema tras pasar por los biofiltros, es de 4,27 mg/l. Aplicando la fórmula

$$(NH_4-N + NO_2-N + NO_3-N)^{muestra\ n^{\circ}\ 4\ (o\ 3)} - [promedio\ (NH_4-N + NO_2-N + NO_3-N)^{muestra\ n^{\circ}\ 1};\ (NH_4-N + NO_2-N + NO_3-N)^{muestra\ n^{\circ}\ 2}];$$

se obtiene el incremento de Nitrógeno Total que caracteriza, en este caso, al agua procedente de la recirculación del sistema, y que cumple con los límites de vertido, tanto para muestras diarias como puntuales, requeridos por la normativa autonómica vigente a tal fecha.

En vista de estos datos y de la similitud en el funcionamiento de ambas instalaciones, cabe estimar que las concentraciones de estas sustancias, y en consecuencia, la carga contaminante del vertido de la granja de engorde de seriola proyectada, serán generalmente bajas y dentro de los umbrales óptimos de calidad del agua. La caracterización del vertido de una producción análoga a la que nos atañe, evidencia que, de forma común, la calidad del efluente en piscifactorías con sistemas RAS, es incluso mayor que la del agua de captación, gracias a los sistemas de depuración integrados y a los altos niveles de control.

Al margen de los nutrientes señalados, y dada la procedencia de los caudales necesarios obtenidos desde la propia masa de agua del interior del puerto, en la proximidad de la instalación, cabe declarar que no se efectuarán vertidos de sustancias y elementos incluidos en el Real Decreto 258/1989, salvo que estuvieran ya presentes previamente en las aguas interiores del puerto de Alicante.

## 6. SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL

### 6.1. CALIDAD DE AGUAS

Para conocer la calidad del agua de la zona de estudio se realizó una campaña de muestreo en el mes de septiembre de 2019. El objetivo era conocer los niveles de partículas en suspensión, nutrientes y otros parámetros indicadores de la calidad.

La toma de muestras se realizó según criterios de la Norma UNE-EN ISO 5667-3:2004 *Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua*. Las muestras de control de aguas receptoras se tomaron a 20 cm bajo la superficie. Todas las muestras fueron etiquetadas y transportadas en nevera a una temperatura de  $5 \pm 3$  °C y en oscuridad para su posterior tratamiento en el laboratorio.

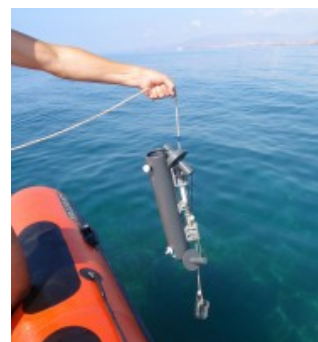


Figura 13: Toma de muestras de aguas receptoras con botella oceanográfica tipo Niskin.

Las coordenadas UTM y la profundidad de los puntos de muestreo correspondientes a esta campaña están recogidas en la Tabla 6.

Tabla 6: Fecha, coordenadas UTM y profundidad de la toma de muestras de agua en los diferentes puntos del Puerto de Alicante, a cargo del equipo redactor.

Nombre	Fecha	UTM X	UTM Y	Profundidad
Pto-Ali-1-1	26/09/2019	719685	4245973	6,2
Pto-Ali-1-2	26/09/2019	719589	4246093	3,6
Pto-Ali-1-3	26/09/2019	719620	4246123	5,2



taxon

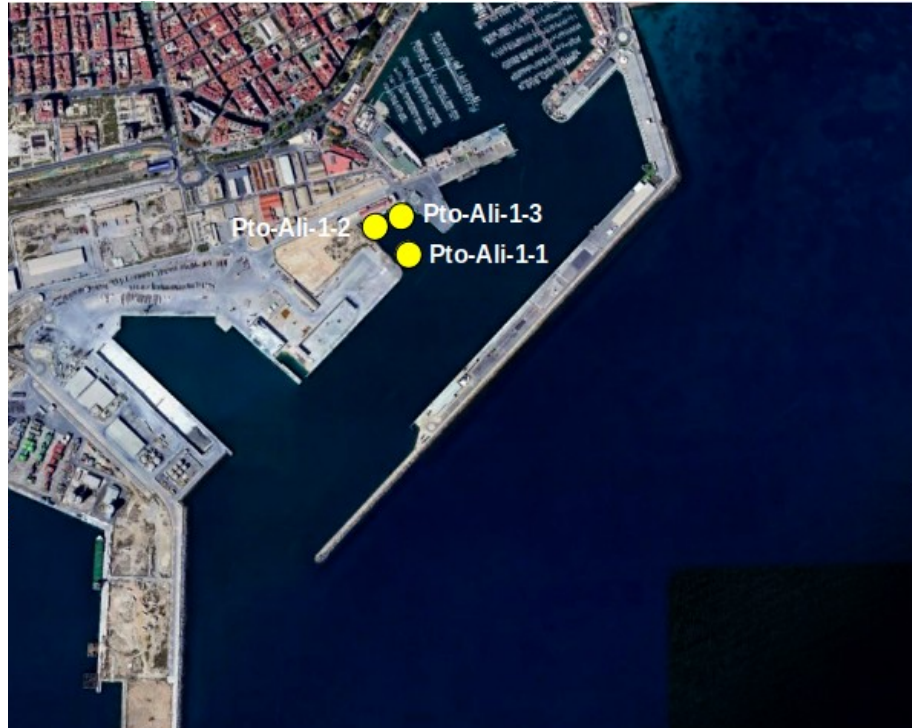


Figura 14: Puntos de muestreo de la campaña de septiembre de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

El resumen de los parámetros analizados y las diferentes metodologías aplicadas se ofrece en la tabla siguiente:

Método Muestreo	Parámetros	Análisis	L. C.	Unidades
Toma muestra <i>in situ</i> a 20 cm bajo la superficie	Sólidos en suspensión	Filtración, secado a 105°C y pesaje.	5	mg/l
	Fosfatos	Flujo Segmentado	0,025	mg PO <sub>4</sub> /l
	Nitratos	Flujo Segmentado	0,003	mg NO <sub>3</sub> /l
	Nitritos	Flujo Segmentado	0,0022	mg NO <sub>2</sub> /l
	Amonio	Flujo Segmentado	0,010	mg NH <sub>4</sub> /l
	Hidrocarburos	GC-MS/MS (QqQ)	0,010	mg/l
Medida <i>in situ</i>	pH		2-12	Uds. de pH
	Oxígeno (saturación y disuelto)	Electrometría	≥5//≥0,5	% Sat./ mg/L

### 6.1.1. Resultados

Y los datos arrojados tras el análisis físico-químico de las aguas recogidas se muestran en las Tablas 7 y 8:

Tabla 7: Valores de oxígeno disuelto, saturación de O<sub>2</sub> y pH de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Oxígeno disuelto "in situ" (mg/l)	Sat. Oxígeno "in situ" (%)	pH "in situ" (ud.pH)
Pto-Ali-1-1	4,12	82,0	8,21
Pto-Ali-1-2	3,40	77,3	8,23
Pto-Ali-1-3	3,45	78,4	8,23

Tabla 8: Valores de nutrientes, sólidos en suspensión e hidrocarburos de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Amonio (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Sólidos susp. (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)
Pto-Ali-1-1	0,0426	<0.01	0,1378	0.0053	<5	<0,01
Pto-Ali-1-2	0,0634	0.0179	0,4258	0.0061	<5	<0,01
Pto-Ali-1-3	0,0361	<0.01	0,1270	<0.005	<5	<0,01

Las muestras Pto-Ali-1-1, Pto-Ali-1-2 y Pto-Ali-1-3, se recogieron en la antigua dársena pesquera, junto a la pared de los muelles 11 y B, en la rampa de la zona de rellenado y junto a la Escuela Náutico-Pesquera, respectivamente, coincidiendo con la masa de agua de la que tomaría agua y a la que llegaría el efluente.

Los valores de **oxígeno disuelto** en esta zona son bajos, estando entre 3,40 y 4,12 mg/l, propios de aguas con baja renovación, semiestancadas y contaminadas. El nivel de oxígeno disuelto es ligeramente más alto en el caso del punto Pto-Ali-1-1 que se encuentra en una zona más expuesta y en consecuencia, con una mayor renovación. La **saturación de oxígeno** se encuentra en una media de 79,2 %, siendo los valores más bajos los que se encuentran más al interior de la dársena y el más alto (82,0 %) el analizado en una zona más expuesta a la renovación del agua. Los niveles de **pH** arrojan una media de 8,23, valor ligeramente alcalino propio de las aguas mediterráneas.

En cuanto a los valores de **partículas en suspensión** se encuentran todos por debajo de los 5 mg/l, siendo éste el límite de cuantificación del método empleado. Los **hidrocarburos** se encuentran por debajo de los 10 µg/l, en las tres muestras analizadas en esta alternativa.





Los resultados de **amonio** para esta zona se encuentran entre un máximo de 0,063 mg/l en la muestra Pto-Ali-1-2 y un mínimo de 0,036 mg/l en la muestra Pto-Ali-1-3, valores muy bajos y regulares entre ellos. Para los **fosfatos**, estos valores se encuentran por debajo del límite de cuantificación (0,01 mg/l), a excepción del Pto-Ali-1-2 que presenta un valor de 0,018 mg/l. Para esta zona los valores de **nitratos** son relativamente más bajos que en otras zonas dentro del mismo puerto, mostrándose en una media de 0,23 mg/l. Así mismo, la concentración de **nitritos** se mantiene muy baja entre los tres puntos, situándose en torno a 0,005 mg/l.

### 6.1.2. Análisis de la autoridad portuaria

En la misma dirección, la Autoridad Portuaria del puerto de Alicante encargó en el mes de julio de 2019, la toma y análisis de agua en diferentes puntos del interior de las dársenas. Las coordenadas UTM y los resultados de estos análisis se muestran en las tablas 9 y 10:

Tabla 9: Fecha, coordenadas UTM, valores de clorofila-a y de turbidez de las muestras de agua recogidas en diferentes puntos del puerto de Alicante, a cargo de laboratorio contratado por la autoridad portuaria.

Muestra	Fecha	UTM X	UTM Y	Clorofila-a (µg/l)	Turbidez (UNF)
UGAP01-P01	16/07/2019	718102	4245297	1,9	1,1
UGAP01-P02	16/07/2019	718241	4245064	<1,0	0,9
UGAP02-P01	16/07/2019	718687	4245125	<1,0	0,58
UGAP02-P02	16/07/2019	718740	4244700	<1,0	<0,40
UGAP03-P01	16/07/2019	719190	4245671	<1,0	<0,40
UGAP04-P01	16/07/2019	719590	4245639	<1,0	<0,40
UGAP04-P02	16/07/2019	720085	4246158	<1,0	<0,40
UGAP05-P01	16/07/2019	719919	4246584	<1,0	0,47

Tabla 10: Valores de nutrientes, hidrocarburos y coliformes totales de las muestras de agua recogidas en julio en el puerto de Alicante.

Muestra	Amonio (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)	Coliformes tot. (UFC/100 ml)
UGAP01-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP01-P02	<0,050	<0,50	<0,16	0,20	-
UGAP02-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP02-P02	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP03-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP04-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP04-P02	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP05-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	Ausencia



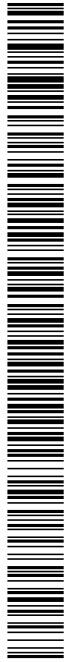


Figura 15: Puntos de muestro de la campaña de julio de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

Las muestras UGAP04-P01 y UGAP04-P02, se sitúan en la dársena exterior, a ambos lados de la antigua dársena pesquera y coincidiendo con la masa de agua que captaría y a la que vertería la granja de cultivo en la Alternativa II de ubicación, la seleccionada finalmente (ver Figura 15).

Respecto a las muestras UGAP01-P01 y UGAP01-P02, situadas en el interior y en la boca de la actual dársena pesquera del puerto, coincidiendo con la masa donde se establecería la captación y el vertido de la instalación en la Alternativa I de ubicación propuesta inicialmente, los valores exponen que las diferencias entre estaciones en los parámetros del agua son mínimas, siendo más notables en las variables de clorofila-a y turbidez. La muestra UGAP01-P01 refleja un nivel de clorofila-a, 1,9  $\mu\text{g/l}$ , por encima del límite de cuantificación del método utilizado, estando el resto de valores por debajo del mismo (1,0  $\mu\text{g/l}$ ). En cuanto a la turbidez, en esta misma muestra y en UGAP01-P02 los valores son algo mayores que en el resto, 1,1 y 0,9 UNF respectivamente. Los demás parámetros se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, determina los diferentes tipos de puertos, y el máximo potencial ecológico y límites de cambio de clase de potencial para cada uno de ellos. En este caso, se trataría de puertos con aguas costeras mediterráneas de renovación baja. Los resultados obtenidos, tanto en los análisis realizados en la campaña de muestreo del 16 de julio de 2019, como en los del 26 de septiembre de 2019, estarían dentro del

máximo potencial ecológico, calidad óptima y favorable para la captación del agua.

Puesto que la granja de cultivo contará con un sistema integral de filtrado, desgasificación y desinfección del agua de renovación y vertido, que la calidad del agua sea óptima previamente a su entrada a la instalación mejorará la eficiencia de estos procesos y, al mismo tiempo, asegurará un efluente con condiciones físico-químicas que no comporte un riesgo para el medio receptor.

## 6.2. MEDIO BIÓTICO

### 6.2.1. Medio biótico

La base cartográfica para la descripción bionómica de la zona de estudio la constituye la Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizada dentro del Plan de Ecocartografías del Litoral Español que llevó a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, durante los años 2006 y 2007.

### 6.2.2. Descripción general de la área de estudio

El área de estudio está caracterizada por el predominio de fondos alterados y/o contaminados, típicos de los ambientes portuarios.

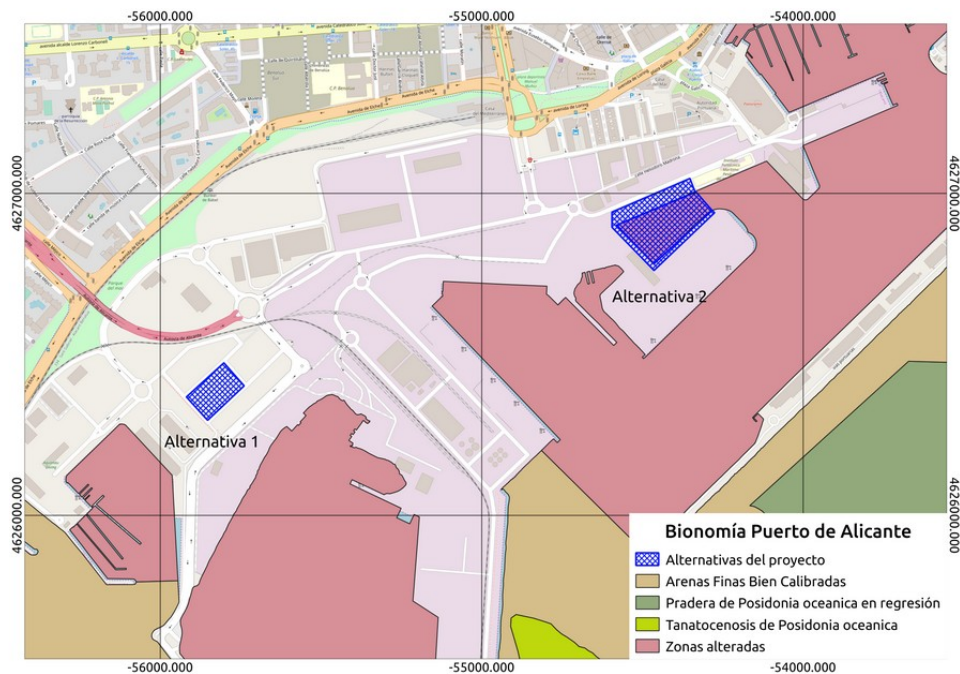


Figura 16: Bionomía del área de estudio sobre ecocartografía del litoral de Alicante, llevada a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

## 7. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO RECEPTOR

### 7.1. EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOBRE EL MEDIO RECEPTOR

La masa de agua del interior del puerto de Alicante, de la que se nutrirá la instalación para llevar a cabo el cultivo de la especie a explotar, se trata de un agua clasificada como *masas de agua mediterráneas en ambientes portuarios de baja renovación* por el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

El vertido del agua de renovación desde el interior de la piscifactoría es un factor de cierta relevancia que puede suponer un impacto sobre la calidad de la masa de agua receptora, al alterar los parámetros físico-químicos de la misma.

Se trataría de un impacto negativo causado por el vertido del agua de renovación (aproximadamente 300 m<sup>3</sup>) sobre la calidad del agua del medio receptor. Dicho impacto se considera **permanente** por ser un efecto que se manifiesta de forma continua desde el inicio al final de la actividad. Los efectos son **inmediatos**, afectando a una zona **parcial** restringida al área de influencia del vertido en la antigua dársena pesquera. Sus efectos son en cualquier caso de carácter **reversible a corto plazo** debido a su escasa persistencia.

En el documento de Memoria del Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto, donde se identifican, analizan y caracterizan todos los potenciales impactos, se le ha calculado el valor del índice de incidencia para este impacto que dada su escasa entidad ha quedado finalmente en un valor de **0,09 (0,04** tras la aplicación de las medidas correctoras), siendo por tanto un impacto **nada significativo** y **compatible** con el mantenimiento de la calidad del agua.

Se llega por tanto a la conclusión, de que el proyecto propuesto, y en concreto el vertido de las aguas de renovación, para las cuales se solicita la correspondiente autorización, supone un impacto al medio receptor de muy pequeña entidad y de carácter compatible con el mantenimiento de los niveles de calidad exigibles para este tipo de aguas.





## 7.2. CUMPLIMIENTO REQUISITOS ESPECIALES SEGÚN LA ORDEN DE 13 DE JULIO DE 1993

De acuerdo al artículo 6.1 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, los vertidos que se proyecten realizar a través de conducciones de desagüe sólo serán autorizados si se cumplen las siguientes condiciones:

- 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.
- Que se justifique que dichos valores de los objetivos de calidad no se sobrepasarán por la acumulación de sustancias contaminantes debida a la escasez de renovación.
- Que se definan en el proyecto y se adopten medidas que minimicen el impacto visual del dispositivo de vertido.

A estos efectos cabe remarcar que, como se ha explicado en este mismo documento, y quizás con algo más de detalle en el EsIA, la clave del proyecto radica en que al ser un circuito cerrado, el agua de vertido procede principalmente de los reboses de las piscinas, y éstos, precisamente por ser el medio donde se encuentran los peces y para garantizar su salud y el estado ambiental óptimo, es tratado y filtrado continuamente, no permitiéndose que se acumule ninguna carga contaminante de ningún tipo.

En cuanto a la justificación de la no acumulación de sustancias contaminantes según señala el apartado b), y al objeto de estimar la renovación de las aguas en el medio receptor, habría que recordar que nos encontramos en una dársena en el interior del puerto de Alicante, puerto que ha sido ya clasificado en el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*, como de tipo AMP-T05, es decir, de aguas costeras mediterráneas de renovación baja, y definidos en el mismo RD los parámetros de referencia de máximo potencial ecológico y límites de cambio de clase de potencial. Con estas referencias y según los procedimientos descritos en el proyecto podemos prever que no se verterán sustancias contaminantes por encima de los objetivos de calidad para la zona receptora, más aún, debemos insistir en el hecho ya explicado, de que tras todo el procedimiento y tratamiento de las aguas que se llevará a cabo continuamente, no se espera la presencia de sustancias contaminantes en el vertido, lo que nos permite concluir que el efluente final vertido al mar será con toda seguridad de mayor calidad incluso que el agua receptora del mismo.

Por último, en cuanto al impacto visual del dispositivo de vertido, dado que la boca de

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 37 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



la conducción se integrará en la escollera del puerto, bajo el nivel del agua, no será visible, y por tanto no parece necesario la adopción de medidas especiales que minimicen dicho impacto visual.



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 38 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



## 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL

La finalidad de la ejecución de un Programa de Vigilancia y Control (PVC) o Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es el establecimiento de un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas, tal y como se recoge en el capítulo II art. 35 apartado f) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La vigilancia ambiental tiene por objeto final verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la actuación, así como comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto.

Por su parte, 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, articula también la necesidad de establecer un Programa de Vigilancia y Control que permita:

- a) Gestionar eficazmente el sistema de vertidos
- b) Evaluar si se cumplen los requisitos del efluente y los objetivos de calidad impuestos por la normativa vigente y por el condicionamiento de la autorización del vertido.
- c) Realizar las modificaciones o expansiones convenientes en el sistema de vertido.

Este Programa de Vigilancia y Control contemplará una Vigilancia Estructural y una Vigilancia Ambiental.

Así pues, desde su puesta en funcionamiento, la Instalación de Granja de Cultivo en RAS de Seriola en el Puerto de Alicante, será objeto de un Programa de Vigilancia y Control con el fin de saber si la actividad supone finalmente un impacto para el medio y en que medida. Este PVC deberá ajustarse a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), donde se expondrán las prescripciones técnicas con los contenidos mínimos que serán de obligado cumplimiento para dicho plan, así como a las prescripciones que puedan ser también añadidas en la propia autorización de vertido (AV). No obstante, el equipo redactor, siguiendo los criterios y clasificaciones establecidas en el RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y considerando que el Puerto de Alicante quedaría encuadrado en el tipo AMP-T05 (Aguas costeras mediterráneas de renovación baja), propone para este Programa de Vigilancia el estudio de los siguientes indicadores:





taxon

Tabla 11: Propuesta de indicadores físico-químicos y biológicos a estudiar en el Plan de Vigilancia Ambiental indicados, también, sus métodos de análisis.

Indicadores	Método de muestreo/ determinación	Índice	Contraste
Calidad del agua	Sonda multiparamétrica	Temperatura in situ (°C)	Comparación con valores de referencia (EQS)
		Oxígeno disuelto <i>in situ</i> (mg/l)	
		pH <i>in situ</i>	
		Clorofila a (mg/l)	
	Disco Secchi	Transparencia (m)	
	Filtración con quitasatos en laboratorio	Sólidos en suspensión (mg/l)	
	Filtración e incubación en estufa	E. coli y Enterococos (recuento)	
Analizador de flujo segmentado	Nutrientes (ppb)		
Espectroscopía IR	Hidrocarburos (mg/l)		
Calidad del sedimento	Draga tipo Van Veen (Holme y McIntyre, 1984; Fleeger, Thistle y Thiel, 1988)	Granulometría (% Gravas, Arenas totales y limos y arcillas)	I/C: (p<0,05) ANOVA
		% Carbono y materia orgánica oxidable	I/C: (p<0,05) ANOVA
		Nutrientes en sedimento (Nt y Pt (mg/kg))	Comparación con Valores de Referencia (EQS)

La **Vigilancia Ambiental** se realiza en los diferentes puntos de muestreo fijados en la DIA y la AV, que deberán estar situados en el propio efluente de vertido, en la masa de agua receptora y en el sedimento marino. La toma de muestras para el control del efluente se llevará a cabo mediante recogida de agua en arqueta establecida a tal fin. En la Tabla 12 se detallan las características (estación, estudio, tipo de muestra y temporalidad) de estos puntos de muestreo propuestos y ya utilizados para el establecimiento del estado actual/preoperacional respecto a los anteriores parámetros descritos.

Tabla 12. Coordenadas UTM, tipo de muestra, composición y temporalidad en las estaciones de muestreo del PVA de "Instalación de granja de cultivo de seriola en RAS en el Puerto de Alicante".

Estación	Tipo muestra	UTM X	UTM Y	Estudio	Réplicas	Temporalidad
AR-DWA	Agua arqueta			Impacto	3	Mensual
DWA1	Agua salina	719755	4246010	Control	3	Bimestral
DWA2	Agua salina	719706	4246054	Impacto	3	Bimestral
DWA3	Agua salina	719646	4246097	Impacto	3	Bimestral
DWA1	Sedimento	719755	4246010	Control	3	Anual
DWA2	Sedimento	719706	4246054	Impacto	3	Anual
DWA3	Sedimento	719646	4246097	Impacto	3	Anual





Se propone para el seguimiento un muestreo mensual para el control de la calidad de las aguas del **efluente**, estableciendo como estación de muestreo la arqueta instalada en la salida del vertido al sistema de desagüe al mar. En este control se incluirá al menos una vez al año un análisis para garantizar la ausencia de cualquier sustancia incluida en los anexos IV, V y VI, del RD 817/2015.

Para el control de la calidad de las **aguas receptoras** del efluente, se determinan tres puntos de muestro distribuidos en el interior de la dársena a la que vierte la instalación, con una periodicidad de toma de muestras bimestral. Finalmente, se propone la realización del seguimiento del **sedimento** que pueda estar afectado por dicho vertido, estableciéndose también tres estaciones de muestreo en las mismas localizaciones de los puntos de aguas receptoras, y siendo en este caso de temporalidad anual.

La Orden de 13 de julio de 1993 establece también la **Vigilancia estructural** de la conducción de vertido. En este caso, dicha conducción de vertido se reduce a un conducto de desagüe que vierte directamente en la pared del muelle a media profundidad, no alcanzando el fondo y no habiendo por tanto conducción alguna sobre el lecho marino, ni estructuras de fijación de la misma al fondo, etc. En cualquier caso, se deberá verificar anualmente la integridad estructural de la infraestructura de vertido y el correcto funcionamiento de la misma.

## 8.1. ESTABLECIMIENTO DEL ESTADO PREOPERACIONAL

Para el establecimiento del estado preoperacional de cara al futuro desarrollo de un Programa de Vigilancia y Control del vertido nos centramos tal y como se ha descrito anteriormente en la descripción del estado actual de la calidad del agua y del sedimento en la zona de potencial afección del vertido.

### 8.1.1. Calidad del agua

Para la caracterización de la calidad del agua tomamos los resultados obtenidos a partir de la campaña realizada el 26 de septiembre del 2019 para describir la situación ambiental actual del medio receptor (ver capítulo 6).

Se exponen aquí de nuevo los resultados obtenidos:

#### **Resultados**

Los resultados obtenidos tras el análisis físico-químico de las aguas recogidas se muestran en las Tablas 13 y 14:

Tabla 13: Valores de oxígeno disuelto, saturación de O<sub>2</sub> y pH de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Oxígeno disuelto "in situ" (mg/l)	Sat. Oxígeno "in situ" (%)	pH "in situ" (ud.pH)
Pto-Ali-1-1	4,12	82,0	8,21
Pto-Ali-1-2	3,40	77,3	8,23
Pto-Ali-1-3	3,45	78,4	8,23

Tabla 14: Valores de nutrientes, sólidos en suspensión e hidrocarburos de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Amonio (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Sólidos susp. (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)
Pto-Ali-1-1	0,0426	<0.01	0,1378	0.0053	<5	<0,01
Pto-Ali-1-2	0,0634	0.0179	0,4258	0.0061	<5	<0,01
Pto-Ali-1-3	0,0361	<0.01	0,1270	<0.005	<5	<0,01

### 8.1.2. Calidad de los sedimentos

De acuerdo a las recomendaciones del ROM 5.1 y según los indicadores de potencial ecológico señalados para los puertos, y en este caso concretamente para el tipo AMP-T05 (aguas costeras mediterráneas de renovación baja) en el Real Decreto 817/2015, se llevó a cabo una toma de muestras de los fondos para la caracterización del sedimento en el área de posible afección de la actividad.

En fecha 12 de diciembre de 2019 se tomaron muestras en tres puntos en la dársena 11 a diferentes distancias del punto previsto para el vertido. Las coordenadas UTM y la profundidad de los puntos de muestreo correspondientes a esta campaña están recogidas en la Tabla 15.

Tabla 15: Fecha, coordenadas UTM y profundidad de la toma de muestras de agua en los diferentes puntos del Puerto de Alicante.

Nombre	Fecha	UTM X	UTM Y	Profundidad
Pto-Ali-1-1-sed	12/12/2019	719755	4246010	8,3
Pto-Ali-1-2-sed	12/12/2019	719706	4246054	7,8
Pto-Ali-1-3-sed	12/12/2019	719646	4246097	7,0

La recogida de muestras sigue el procedimiento interno de toma de muestras (PNT-TX-09\_02), basado según la norma UNE-EN-ISO 5667-19 "Guía para el muestreo de sedimentos marinos", mediante el uso de una Draga tipo Van Veen (Holme & McIntyre, 1984) con una superficie de mordida de 20x20 cm. El sedimento es posteriormente trasvasado a duquesas de plástico debidamente etiquetadas, de este modo se

transportan al laboratorio donde se secan al aire sobre bandejas de plástico y en oscuridad.



Figura 17: Puntos de muestreo de la campaña de diciembre de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

El resumen de los parámetros analizados y las diferentes metodologías aplicadas se ofrece en la tabla siguiente:

Método Muestreo	Parámetros	Análisis	L. C.	Unidades
Toma con draga Van Veen (según procedimiento interno PNT-TX-09_02)	Análisis granulométrico Gravas, Arenas (gruesas, medias, finas),	Tamizado en húmedo <sup>(1)</sup> Clasificación de las diferentes facciones según USDA <sup>(2)</sup>	1,0	%
	Carbono oxidable	Método de Walkley y Black (Buchanan, 1984; Marcos, 1986).	0,1	%
	Materia orgánica oxidable		0,17	%
	Carbono orgánico total	Volumetría	0,1	%(s.m.s.)*
	Nitrógeno total Kjeldahl	Digestión y volumetría	2,5	mg/kg
	Fósforo total	Flujo Segmentado	10	mg/kg

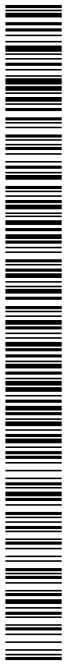
(1) (Buchanan, 1984).

(2) (Departamento de Agricultura de los EEUU).

\* s.m.s. = sobre materia seca

### **Análisis Granulométrico**

El examen visual de las muestras refleja unos fondos arenosos-fangosos, con notable grado de enfangamiento, típicos de zonas portuarias con bajo hidrodinamismo y pequeña profundidad.





La Tabla 16 muestra con detalle la caracterización granulométrica de los sedimentos en las estaciones localizadas en el área de estudio durante la campaña única del PVC 2019.

Tabla 16. Distribución granulométrica de los sedimentos en el área de estudio durante la campaña 2019.

Estación	% Gravas	% Ar. Totales	% Limos-Arcillas
Pto-Ali-1-1	<1 (0,4)	54,1	45,5
Pto-Ali-1-2	<1 (0,8)	49,2	50
Pto-Ali-1-3	2,5	48,7	48,9
Estación	% Ar. Gruesa	% Ar. Medias	% Ar. Finas
Pto-Ali-1-1	2,1	3,0	49,0
Pto-Ali-1-2	2,5	3,5	43,2
Pto-Ali-1-3	3,5	1,8	43,4

En todos los casos la fracción dominante es la que agrupa los materiales con tamaño de grano inferior a los dos milímetros de diámetro (arenas y limos-arcillas), mientras que la fracción que supera ese tamaño (gravas) muestra niveles muy bajos estando todos por debajo del límite de cuantificación del método analítico. Estamos por tanto ante fondos fundamentalmente arenoso-fangosos con registros superiores al 90%, no existiendo apenas diferencias entre las estaciones.

Cabe destacar como, al fijarnos en la distribución interna de las arenas, la dominancia es para las más finas (diámetros entre 0,2 mm y 0,05 mm).

La Figura 18, nos muestra la distribución granulométrica existente en cada una de las tres estaciones en estudio durante la campaña de 2019.

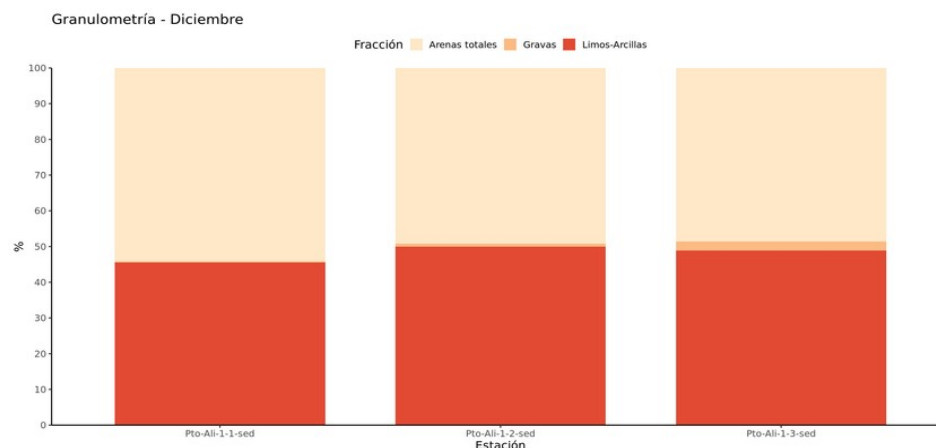


Figura 18: Representación gráfica de la distribución granulométrica de los fondos para cada una de las estaciones de muestreo.



Utilizando estos datos de granulometría se ha optado por representar gráficamente en el triángulo textural (Figura 19), los distintos puntos en estudio, corroborando la presencia de fondos arenosos en el total de las estaciones de muestreo.

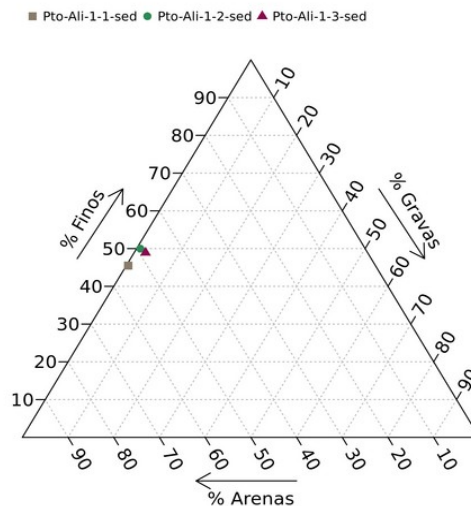


Figura 19: Triángulo textural de la composición de los sedimentos en las estaciones del área de estudio durante la campaña 2019.

En lo que respecta a los materiales más finos (limos y arcillas) vemos como los registros presentan en los tres casos valores próximos al 50% (Figura 20).

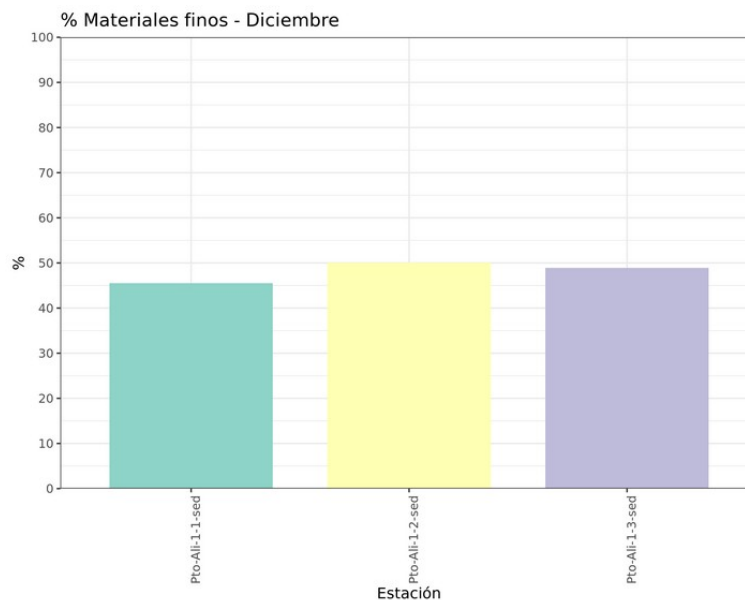


Figura 20: Representación gráfica Box-Plot de los materiales finos para la campaña de 2019.



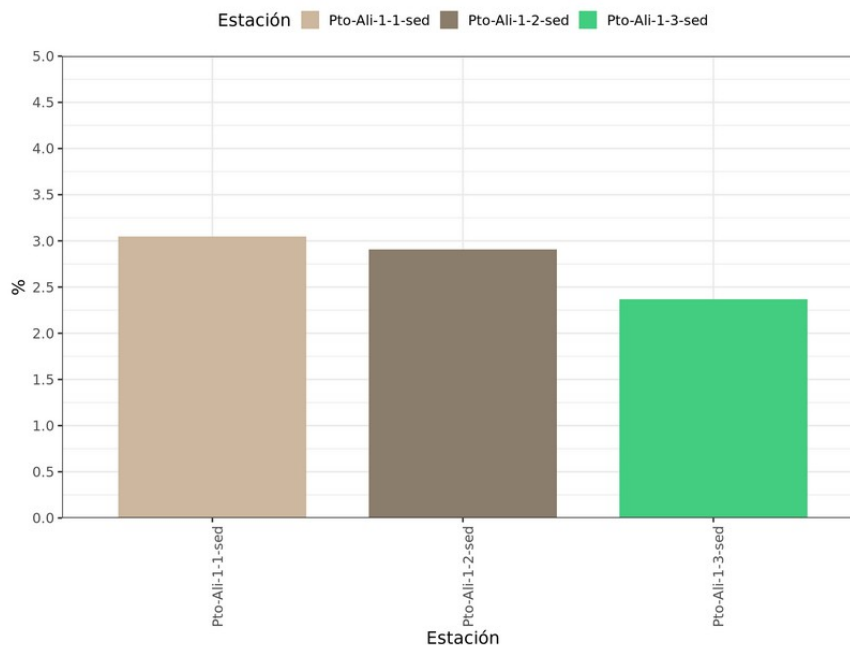
Se trata por tanto de una zona con fondos caracterizados por presentar sedimentos con mínimos en el caso de gravas y con máximos para arenas finas y materiales finos (arcillas y limos), quedando las arenas de mayor tamaño de grano con muy poca representación o casi testimonial.

### **Materia Orgánica Oxidable**

La Tabla 17 y la Figura 21 recogen los datos correspondientes a los niveles porcentuales de materia orgánica, presentes en los sedimentos de las estaciones localizadas en el área de estudio durante la campaña de diciembre de 2019.

**Tabla 17.** Contenido en carbono orgánico oxidable y materia orgánica oxidable del sedimento en la zona de estudio en 2019.

Estaciones	Carbono Orgánico Oxidable (% (s.m.s.))	Carbono Orgánico Total (% (s.m.s.))	Materia Orgánica Oxidable (% (s.m.s.))	Materia Orgánica Total (% (s.m.s.))
Pto-Ali-1-1	1,77	1,84	3,05	3,17
Pto-Ali-1-2	1,69	1,76	2,91	3,03
Pto-Ali-1-3	1,38	1,44	2,38	2,47



**Figura 21:** Representación gráfica de los registros de materia orgánica oxidable en sedimento durante la campaña 2019.

Los valores de materia orgánica oxidable en las tres estaciones estudiadas se encuentran alrededor del 3% en los dos puntos más interiores y por debajo del 2,5% en el caso del punto más exterior de la dársena y por tanto con mayor tasa de renovación de las aguas.

### **Nutrientes**

Por último, se analizaron también los contenidos en nutrientes (Nitrógeno total Kjeldahl y Fósforo total) en el sedimento, encontrando los siguientes resultados:

Tabla 18: Resultados análisis de nutrientes (Fósforo total y Nitrógeno total) en las muestras de sedimentos del Puerto de Alicante).

Estación	Fósforo total (mg/kg)	Nitrógeno total Kjeldahl (mg/kg)
Pto-Ali-1-1-sed	1111,84	1101,56
Pto-Ali-1-2-sed	810,66	1215,10
Pto-Ali-1-3-sed	1057,89	986,94

Tabla 19: Ratio Carbono/Nitrógeno en las muestras de sedimentos del Puerto de Alicante).

Estación	NTK	COT	Ratio C/N
Pto-Ali-1-1-sed	0,11	1,84	16,71
Pto-Ali-1-2-sed	0,12	1,76	14,47
Pto-Ali-1-3-sed	0,10	1,44	14,54

Con los resultados analíticos obtenidos, la clase de Estado ecológico según los límites de cambio establecidos en el RD 817/2015, sería de MODERADO, respecto al contenido de Fósforo total o BUENO según el Nitrógeno Kjeldahl y el Carbono orgánico total.

### **8.1.3. Conclusiones**

Queda aquí por tanto establecido el Estado 0 o Estado preoperacional de cara al futuro desarrollo del Programa de Vigilancia y Control del vertido.

En Murcia, a 3 de marzo de 2020  
Firmado por 22001510D  
VALENTIN ALIAGA (R:  
B73046799) el día 07/01/2021  
con un certificado emitido  
por AC Representación

Valentín Aliaga García  
Biólogo colegiado nº 19.295-MU



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 48 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43





Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 49 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



## 9. ANEXO

### 9.1. ANEXO I. INFORMES DE ENSAYO

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 50 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19635

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas .

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 3.1m en las coordenadas UTM-X: 719685, UTM-Y: 4245973 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-1-1 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19635

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	4.12	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	82	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.21	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	<5	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	0.005	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	<0.01	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.0426	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	0.1378	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.  
 La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.  
 El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-1-1 (UTM-X: 719685, UTM-Y: 4245973, Datum ETRS-89).  
 (1) Ensayo realizado bajo acreditación 109/LE285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por: Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 51 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19636

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 1.8m en las coordenadas UTM-X: 719589, UTM-Y: 4246093 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-1-2 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19636

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	3.4	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	77.3	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.23	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	<5	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	0.0061	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	0.0179	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.0634	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	0.4258	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el

procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-1-2 (UTM-X: 719589, UTM-Y: 4246093, Datum ETRS-89).

(1) Ensayo realizado bajo acreditación 109/LE 285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por:

Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 52 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19637

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 2.6m en las coordenadas UTM-X: 719620, UTM-Y: 4246123 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-1-3 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19637

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	3.45	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	78.4	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.23	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	<5	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	<0.005	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	<0.01	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.0361	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	0.127	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el

procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-1-3 (UTM-X: 719620, UTM-Y: 4246123, Datum ETRS-89).

\*(1) Realizado bajo la acreditación 109/LE285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por:

Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 53 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19638

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 1.95m en las coordenadas UTM-X: 718172, UTM-Y: 4245469 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-2-1 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19638

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	2.48	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	63.3	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.22	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	5.1	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	0.2175	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	0.1451	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.5535	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	1.0916	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el

procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-2-1 (UTM-X: 718172, UTM-Y: 4245469, Datum ETRS-89).

\*

! (1) Realizado bajo acreditación 109/LE285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por:

Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

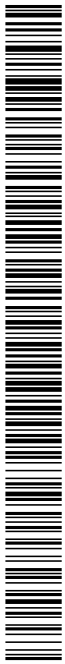
Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 54 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19639

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 1.85m en las coordenadas UTM-X: 718287, UTM-Y: 4245333 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-2-2 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19639

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	3.16	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	82.3	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.19	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	10.9	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	0.241	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	0.1534	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.7455	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	1.0018	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad. El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-2-2 (UTM-X: 718287, UTM-Y: 4245333, Datum ETRS-89).

! (1) Ensayo realizado bajo acreditación 109/LE285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por: Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 55 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Estudios Ambientales, S.L.



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - AGUAS. Ref.: IE/TX/19640

### DATOS GENERALES

PROYECTO: Muestras Puntuales Externas

DPTO/CLIENTE: Taxon Estudios Ambientales, S.L. / DERWENT RESPONSABLE: Valentín Aliaga  
 ARIZONA S.L.

DIRECCIÓN: Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 TFNO/FAX: 968 845 265 / 968 894 354  
 Alcantarilla (Murcia)

### TOMA DE MUESTRA

RESPONSABLE TOMA: Ezequiel Martínez Mateo

FECHA TOMA: 26-09-2019

RESPONSABLE RECEPCIÓN: Pedro Castaño Rodríguez

FECHA RECEPCIÓN: 26-09-2019

DESCRIPCIÓN: Muestra Puntual de Agua Marina Puerto Alicante tomada en Media a una profundidad de 1.75m en las coordenadas UTM-X: 718289, UTM-Y: 4245261 (Datum ETRS-89). Se entregan 3500 ml en envase Plást+Vidrio(3).

REF. MUESTRA: Agua Marina Estación Pto-Ali-2-3 - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS | REF. LABORATORIO: 19640

FECHA INICIO ENSAYO: 26-09-2019

FECHA FIN ENSAYO: 18-10-2019

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
Oxígeno disuelto "in situ"	2.97	mg/l	0.5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
Saturación Oxígeno "in situ"	75.1	%	5	PNT/TX/09-12 - Sonda multiparamétrica
pH "in situ"	8.2	ud.pH	2	PNT/TX/09-11,22 - Potenciometría
Sólidos suspensión	<5	mg/l	5	PNT/TX/09-10 - Gravimetría
Nitritos	0.209	mg/l NO <sub>2</sub>	0.005	PNT/TX/09-08 - EAM
Fosfatos	0.134	mg/l PO <sub>4</sub>	0.01	PNT/TX/09-09 - EAM
* Amonio	0.0696	mg NH <sub>4</sub> /l	0.0129	PNT/TX/09-33 -SFA-Colorimetría
(1) T.P.H. (EPA418)	<0.01	mg/l	0.01	PNT/TX/09-00 -FTIR
* Nitratos	0.901	mg NO <sub>3</sub> /l	0.013	PNT/TX/09-33 - Cálculo

### Observaciones:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-01 en la estación Pto-Ali-2-3 (UTM-X: 718289, UTM-Y: 4245261, Datum ETRS-89).

\*

! (1) Ensayo realizado bajo acreditación 109/LE285

Elaborado por : Pedro Castaño Rodríguez  
 Cargo: R.T. Área Físico-Química

Aprobado por: Isabel Sánchez Álvarez-Castellanos  
 Coordinadora Laboratorio

Fecha: 18-10-2019

Fecha: 18-10-2019

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01a Rev.2  
 Pág 1 de 1

LABORATORIO TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA  
 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
 Origen: Administración  
 Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
 Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
 Página 56 de 61

FIRMAS  
 1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - SEDIMENTOS. REF.: IE/TX/20424

### DATOS GENERALES

**PROYECTO:** Muestras Puntuales Externas

**DPTO/CLIENTE:** Taxon Estudios Ambientales, S.L. | **RESPONSABLE:** Jose Miguel Gutiérrez

**DIRECCIÓN:** Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 Alcantarilla (Murcia) | **TFNO/FAX:** 968 845 265 / 968 894 354

### TOMA DE MUESTRA

**RESPONSABLE TOMA:** Ezequiel Martinez Mateo | **FECHA TOMA:** 12-12-2019

**RESPONSABLE RECEPCIÓN:** Pedro Castaño Rodríguez | **FECHA RECEPCIÓN:** 12-12-2019

**DESCRIPCIÓN:** Muestra Puntual de sedimentos marinos tomada a una profundidad de 8.3 m en las coordenadas UTM-X: 719755 UTM-Y: 4246010 (Datum ETRS-89). Se entrega 500 g en envase Plástico(1)

**REF. MUESTRA:** Estación Pto-Ali-1-1-sed - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS

**REF. LABORATORIO:** 20424

**FECHA INICIO ENSAYO:** 12-12-2019 | **FECHA FIN ENSAYO:** 22-01-2020

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
* Arenas finas	<1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas gruesas	2,1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas medias	3,0	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas muy finas	49,0	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas muy gruesas	<1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Fósforo Total	1112	mg/kg	10	PNT/TX/09-00-EAM
* Nitrogeno Total Kjeldahl	1102	mg/Kg	2,5	PNT/TX/09-32 - Digestión y Volumetría
Arenas totales	54,1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Carbono Orgánico Oxidable	1,77	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Carbono Orgánico Total	1,84	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Gravas	<1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Limos-Arcillas	45,5	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Materia Orgánica Oxidable	3,05	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Materia Orgánica Total	3,17	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría

### OBSERVACIONES:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-02 en la estación Pto-Ali-1-1-sed (UTM-X: 719755 UTM-Y: 4246010 Datum ETRS-89).

Nota: s.m.s. = sobre materia seca

\*

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01b Rev.2 TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
 Pág 1 de 2 ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1





Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 57 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

**Elaborado por:** Pedro Castaño Rodríguez

**Cargo:** R.T Área Físico-Químico

**Fecha:** 22-01-2020

**Aprobado por:** Isabel Sánchez Alvarez-Castellanos

**Cargo:** Coordinadora Laboratorio

**Fecha:** 22-01-2020

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01b Rev.2

**TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.** Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. [www.taxon.es](http://www.taxon.es) | [taxon@taxon.es](mailto:taxon@taxon.es)

**Pág 2 de 2**

ECA N° 04/12 (BORM N°264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1



Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 58 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - SEDIMENTOS. REF.: IE/TX/20425

### DATOS GENERALES

**PROYECTO:** Muestras Puntuales Externas

**DPTO/CLIENTE:** Taxon Estudios Ambientales, S.L. | **RESPONSABLE:** Jose Miguel Gutiérrez

**DIRECCIÓN:** Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 Alcantarilla (Murcia) | **TFNO/FAX:** 968 845 265 / 968 894 354

### TOMA DE MUESTRA

**RESPONSABLE TOMA:** Ezequiel Martinez Mateo | **FECHA TOMA:** 12-12-2019

**RESPONSABLE RECEPCIÓN:** Pedro Castaño Rodríguez | **FECHA RECEPCIÓN:** 12-12-2019

**DESCRIPCIÓN:** Muestra Puntual de sedimentos marinos tomada a una profundidad de 7.8 m en las coordenadas UTM-X: 719706 UTM-Y: 4246054 (Datum ETRS-89). Se entrega 500 g en envase Plástico(1)

**REF. MUESTRA:** Estación Pto-Ali-1-2-sed - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS

**REF. LABORATORIO:** 20425

**FECHA INICIO ENSAYO:** 12-12-2019 | **FECHA FIN ENSAYO:** 22-01-2020

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
* Arenas gruesas	2,5	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas medias	3,5	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas muy finas	43,2	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Fósforo Total	810,7	mg/kg	10	PNT/TX/09-00-EAM
* Nitrogeno Total Kjeldahl	1215	mg/Kg	2,5	PNT/TX/09-32 - Digestión y Volumetría
Arenas totales	49,2	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Carbono Orgánico Oxidable	1,69	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Carbono Orgánico Total	1,76	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Gravas	<1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Limos-Arcillas	50,1	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Materia Orgánica Oxidable	2,91	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Materia Orgánica Total	3,03	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría

### OBSERVACIONES:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-02 en la estación Pto-Ali-1-2-sed (UTM-X: 719706 UTM-Y: 4246054 Datum ETRS-89).

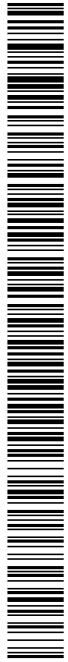
Nota: s.m.s.= sobre materia seca

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01b Rev.2 TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
Pág 1 de 2 ECA Nº 04/12 (BORM Nº264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 59 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

**Elaborado por:** Pedro Castaño Rodríguez

**Cargo:** R.T Área Físico-Químico

**Fecha:** 22-01-2020

**Aprobado por:** Isabel Sánchez Alvarez-Castellanos

**Cargo:** Coordinadora Laboratorio

**Fecha:** 22-01-2020

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 60 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

## INFORME DE ENSAYO - SEDIMENTOS. REF.: IE/TX/20426

### DATOS GENERALES

**PROYECTO:** Muestras Puntuales Externas

**DPTO/CLIENTE:** Taxon Estudios Ambientales, S.L. | **RESPONSABLE:** Jose Miguel Gutiérrez

**DIRECCIÓN:** Pol.Ind.Oeste.c/Uruguay s/n. Parc.8/27.Nave31 30820 Alcantarilla (Murcia) | **TFNO/FAX:** 968 845 265 / 968 894 354

### TOMA DE MUESTRA

**RESPONSABLE TOMA:** Ezequiel Martinez Mateo | **FECHA TOMA:** 12-12-2019

**RESPONSABLE RECEPCIÓN:** Pedro Castaño Rodríguez | **FECHA RECEPCIÓN:** 12-12-2019

**DESCRIPCIÓN:** Muestra Puntual de sedimentos marinos tomada a una profundidad de 7 m en las coordenadas UTM-X: 719646 UTM-Y: 4246097 (Datum ETRS-89). Se entrega 500 g en envase Plástico(1)

**REF. MUESTRA:** Estación Pto-Ali-1-3-sed - Réplica 1

### RESULTADOS ENSAYOS

**REF. LABORATORIO:** 20426

**FECHA INICIO ENSAYO:** 12-12-2019 | **FECHA FIN ENSAYO:** 22-01-2020

Parámetro	Resultado	Unidades	L.C.	Método ensayo
* Arenas gruesas	3,53	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas medias	1,77	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Arenas muy finas	43,4	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
* Fósforo Total	1058	mg/kg	10	PNT/TX/09-00-EAM
* Nitrogeno Total Kjeldahl	986,9	mg/Kg	2,5	PNT/TX/09-32 - Digestión y Volumetría
Arenas totales	48,7	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Carbono Orgánico Oxidable	1,38	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Carbono Orgánico Total	1,44	% (s.m.s.)	0,1	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Gravas	2,46	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Limos-Arcillas	48,9	%	1	PNT/TX/09-14 - Gravimetría
Materia Orgánica Oxidable	2,40	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría
Materia Orgánica Total	2,47	% (s.m.s.)	0,17	PNT/TX/09-13 - Volumetría

### OBSERVACIONES:

La toma de muestra acreditada únicamente ampara a los parámetros incluidos en el alcance de acreditación.

La muestra, salvo comunicación del cliente, será conservada según los procedimientos específicos del Sistema de Calidad.

El proceso de toma de muestra por el personal del laboratorio de Taxon Estudios Ambientales, S.L. se ha realizado según el procedimiento interno PNT/TX/09-02 en la estación Pto-Ali-1-3-sed (UTM-X: 719646 UTM-Y: 4246097 Datum ETRS-89).

Nota: s.m.s. = sobre materia seca

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.

FR/TX/07-01b Rev.2 TAXON ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L. Pol. Ind. Oeste C/Uruguay s/n. Parcela 8/27 Nave 31. ALCANTARILLA 30820 Murcia. Tlf.: 968 845 265 Fax : 968 894 354. www.taxon.es | taxon@taxon.es  
Pág 1 de 2 ECA Nº 04/12 (BORM Nº264 del 14/11/2012) | Entidad Colaboradora Administración Hidráulica EC189/1

Código Seguro de Verificación: dc1dfdca-ed44-4885-a60f-20a8daa30581  
Origen: Administración  
Identificador documento original: ES\_L01030149\_2021\_11370800  
Fecha de impresión: 09/04/2021 12:52:33  
Página 61 de 61

FIRMAS  
1.- 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799), 07/01/2021 13:43



Los ensayos marcados con \* no están amparados por la acreditación ENAC

**Elaborado por:** Pedro Castaño Rodríguez

**Cargo:** R.T Área Físico-Químico

**Fecha:** 22-01-2020

**Aprobado por:** Isabel Sánchez Alvarez-Castellanos

**Cargo:** Coordinadora Laboratorio

**Fecha:** 22-01-2020

Este informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo. El cálculo de incertidumbres está a disposición del cliente. Este informe no deberá reproducirse sin la aprobación por escrito del laboratorio. El laboratorio no se responsabiliza de las opiniones y/o interpretaciones emitidas con carácter meramente informativo. Es responsabilidad del cliente la correcta interpretación de los resultados.