Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

MEMORIA BIOLÓGICA PARA LA TRAMITACION DE LA AMPLIACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DE CULTIVOS EN LA GRANJA MARINA DE SAN RAFAEL

PUNTA BANDERA S.L

AYAMONTE

HUELVA

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			[redacted]
FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025	
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 1/23	

La presente memoria se incluye dentro del expediente para la tramitación de ampliación de la autorización de cultivo en la finca San Rafael, donde la empresa PUNTA BANDERA S.L lleva a cabo cultivo acuícolas conforme con la autorización de cultivo otorgada por resolución de la dirección general de Pesca y Acuicultura el 26/06/2020.

La tramitación tiene el objeto de ampliar las posibilidades productivas con otras especies, y presentar la documentación necesaria para dar cumplimiento a lo especificado en el ***Decreto 58/2017, de 18 de abril, por el que se regula la acuicultura marina en Andalucía.***

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 2/23

[redacted]

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

INDICE:

1. RESUMEN: 4
2. EMPRESA SOLICITANTE 5
3. JUSTIFICACIÓN DEL CULTIVO MACROALGAS 6
4. ESPECIES QUE SE AÑADEN A LA AUTORIZACIÓN: 8
4.1 Ulva sp. 8
4.2 Gracilaria sp. 10
5 CARACTERISTICAS DEL MEDIO Y LA INSTALACIÓN 12
6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y MÉTODOS DE CULTIVO 16
7 RESULTADOS PRODUCTIVOS 19
8 PLAN DE CONTROL DEL CULTIVO 19
9 OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS CON LA ACUICULTURA 20
9.1 Despesques y degustación de productos in situ: 21
9.2 Investigación y educación ambiental 21
10 ESTUDIO DE MERCADO. 22

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025	[redacted]
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 3/23	

1. RESUMEN:

Las explotaciones acuícolas situadas en las marismas transformadas, constituyen enclaves de elevado interés dentro de las zonas litorales andaluzas. Gracias a las periódicas renovaciones hídricas de carácter mareal a las que se encuentran sometidas las marismas, estos espacios se han considerado desde hace siglos como una importante fuente de recursos acuáticos, ya que numerosas especies de peces, moluscos y crustáceos marinos hacen uso de las condiciones de este ecosistema para su desove y posterior cría.

En las zonas de esteros y marismas de Andalucia y en particular en las marismas del parque natural de las marismas de Isla Cristina, se vienen desarrollando cultivos desde hace varias décadas, donde se aprovechan a través de las mareas la captación de diferentes organismos para su cultivo. Para llevar a cabo una acuicultura extensiva eficiente y rentable se ha tenido que rediseñar su estrategia productiva e incorporar nuevos recursos para mejorar su sostenibilidad y rentabilidad. Entre ellos se encuentran los cultivos multitróficos integrados, donde tienen un papel importante organismos de bajo nivel trófico como son las macroalgas.

Si bien antiguamente, las macroalgas que se introducían en los esteros y marismas no eran un material que se aprovechaba para su comercialización, desde la última década, se presta cada día más atención a este tipo de producto, mejorando su aceptación en el mercado. Además, estos sistemas productivos basados en especies autóctonas favorecen y potencian su desarrollo, pudiendo a su vez adaptar y mejorar sin causar daños al medio las condiciones de cultivo para que así sean todavía más favorables respecto a su supervivencia e crecimiento.

En concreto, la empresa **PUNTA BANDERA S.L** desde la granja marina de San Rafael (Huelva), lleva varios años produciendo especies como: Almeja Fina (*Ruditapes decussatus*); Almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*); Ostión (*Magallana gigas*) y Camarón (*Palaemonetes varians*). Esta actividad está siendo llevada a cabo siguiendo un plan de producción a partir de la autorización de cultivo concedida el 26 de junio 2020.

Para incrementar el alcance de su plan de producción y potenciar el desarrollo de otras especies de interés comercial, solicita la ampliación de las especies a producir, concretamente las especies de macroalgas autóctonas del género *Ulva* sp. y *Gracilaria* sp.

A partir de las especies añadidas al plan de producción, se diseñará un proceso sencillo y ordenado con el fin de favorecer su reproducción y crecimiento, alcanzando de este modo una producción y una recolección controlada, mejorando así la calidad del producto y su

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 4/23

[redacted]

precio. Los resultados obtenidos aportarán mejoras en diferentes componentes, como son el incremento de la productiva y rentabilidad del proceso, favoreciendo también la sostenibilidad y la biodiversidad del medio.

En este contexto, el proyecto llevado a cabo tendrá como objetivo fomentar el desarrollo de la acuicultura marina y comercialización al por mayor y por menor de sus productos. Este proyecto implicará la creación de puestos de trabajo y el mantenimiento de las características singulares del entorno, además del fomento de la iniciativa social contribuyendo a incrementar el valor cultural, etnográfico y ambiental del entorno del parque natural de Isla Cristina.

2. EMPRESA SOLICITANTE

La empresa **PUNTA BANDERA S.L** con CIF: B41877077, domicilio a efectos de notificaciones en c/Marqués de Paradas nº 32, 41001, Sevilla, dispone para realizar cultivos marinos en la finca denominada **SAN RAFAEL** de una autorización de cultivo otorgada por resolución de la Dirección de Pesca y Acuicultura el 23/06/2020 sobre una superficie de 373.088 m2 de dominio público marítimo-terrestre.

La autorización incluye las siguientes especies:

- Almeja fina (*Ruditapes decussatus*)
- Almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*)
- Ostión (*Magallana gigas*)
- Camarón (*Palaemonetes varians*)

El sistema de producción se caracteriza por:

- Régimen de cultivo: Extensivo
- Modelo Productivo: Convencional
- Tipo de Ambiente: Marisma transformada
- Proyecto en dominio público marítimo terrestre
- Instalación: estanque en tierra
- Fase de cultivo autorizada: Engorde a talla comercial
- Producción anual máxima autorizada de 450 toneladas anuales.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 5/23

[redacted]

La empresa **PUNTA BANDERA S.L** es una sociedad dedicada al sector de la acuicultura y tiene dilatada experiencia.

La meta de la empresa es ampliar el alcance de su proyecto añadiendo a las especies cultivadas otras especies de interés para su cultivo y comercialización.

La experiencia de **PUNTA BANDERA S.L.**, así como la evolución de su negocio, garantizará la penetración y venta de los productos que producirá en sus instalaciones.

Teniendo en cuenta los conocimientos productivos que posee la empresa en cultivos en marismas, se pretende solicitar una ampliación las especies cultivadas que se pueden asociar a las especies autorizadas actualmente sin mermar su producción, pero al contrario aportando un nuevo recurso económico a la empresa.

CURRICULUM VITAE DIRECTOR PROYECTO

EL gerente de la empresa y gestión de producción del proyecto; Jesús Hernández Ramírez cuenta con una larga trayectoria en el desarrollo de cultivos marinos, habiendo desarrollado la actividad acuícola. En concreto su trayectoria se ha basado en la gestión de los siguientes cultivos:

- Cultivos extensivos y semiintensivos de almejas y ostras.
- Cultivos extensivos y semiintensivos de camarones.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CULTIVO MACROALGAS

El cultivo de macroalgas para diferentes mercados como pueden ser su uso alimentario y su incorporación en formulaciones de fertilizantes está en auge tanto en Andalucía como en España. En la presente propuesta se pretende incorporar a la actual autorización de cultivo varias especies de macroalgas, con el fin de mejorar el modelo productivo de la empresa. Con las macroalgas seleccionadas la empresa va a poder diversificar el abanico de productos ofrecidos al mercado, incrementar su productividad, con especies que van a aportar más ingresos y beneficios medioambientales incrementando la biodiversidad del entorno, lo que permitirá al proyecto incrementar su rentabilidad, sostenibilidad y biodiversidad.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 6/23

Las marisma, humedales y zonas intermareales son zonas donde se encuentran especies de algas en crecimiento. Este grupo encuentra zonas resguardadas para su desarrollo y el medio contiene nutrientes que favorece su producción. Su recolección puede suponer un recurso interesante para incrementar la rentabilidad de la explotación. Además, ciertas especies son demandas cada día más en el mercado.

La recolección de macroalgas va a permitir de obtener biomasas de macroalgas frescas. Se dispondrá de varias especies autóctonas como son *Ulva* spp.*Gracilaria* spp., entre otras especies. Este material se comercializará aprovechando el auge del mercado de producto de origen vegetal.

Consideraciones socioeconómicas.

Para potenciar las expectativas comerciales y abrir nuevos mercados para estas especies, es necesario realizar una serie de actuaciones encaminadas a garantizar el suministro de macroalgas en cantidad y calidad. Un adecuado control del ciclo productivo y de las condiciones de cultivo de la especie puede incrementar las posibilidades de obtener un suministro continuado y estable a lo largo de todo el año, lo cual dará una mayor estabilidad al mercado. Es por ello por lo que se hace necesaria la implantación de cultivos sostenibles en sus tres vertientes, económicos, ambientales y sociales.
Por otra parte, el desarrollo de esta actividad económica permitirá la creación de empleo, vinculado principalmente a perfiles profesionales como acuicultores, y con conocimientos en acuicultura, medio ambiente y recursos naturales.

Consideraciones ambientales.

Los ecosistemas en marismas son sistemas complejos donde se desarrollan múltiples ciclos biológicos y químicos.

Dentro de los componentes químicos que los conforman, el ciclo del carbono es fundamental para la producción de materia orgánica y biomasas de macroalgas

El carbono en su mayoría procede de una fuente inorgánica de carbono, el CO_2 disuelto en el agua. Este CO_2 está utilizado en la fotosíntesis, a partir del ciclo de Calvin, para la síntesis de biomoléculas donde el carbono pasa a ser parte de la materia orgánica generada. El balance final de fijación de CO_2 es positivo en este tipo de sistema y hace de la marisma un importante sumidero de Carbono donde las macroalgas juegan un papel relevante. Por lo cual contribuye a la reducción del CO_2 en los efluentes gaseosos y en la atmósfera (Derner *et al.*, 2006)

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 7/23

[redacted]

El sistema productivo que va a desarrollar la empresa está basado en la producción primaria de biomasa a partir de algas. Las macroalgas presentan una gran capacidad de fijación y transformación del carbono inorgánico en forma CO_2 principalmente. Puesto que se trata de potenciar esta producción, se tendrá como resultado un incremento muy importante de la capacidad del sistema como sumidero de carbono.

Por lo cual el aprovechamiento racional y sostenible del espacio y recursos, el aspecto innovador del proceso que se va a desarrollar, y los beneficios socioeconómicos y ambientales que va a conllevar justifica su puesta en marcha y la solicitud de autorización para el cultivo de macroalgas.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

4. ESPECIES QUE SE AÑADEN A LA AUTORIZACIÓN:

El presente proyecto tiene como objetivo llevar a cabo el cultivo de especies de macroalgas autóctonas, en régimen extensivo durante su fase de engorde. El plan de producción previsto se centrará en varias especies de macroalgas, que tienen más productividad en esta área sur-atlántica y se adaptan bien a las condiciones de las marismas.

4.1 Ulva sp.

- **Reino**: Plantas
- **División**: Chlorophyta
- **Orden**: Ulvales
- **Familia**: Ulvaceae
- **Género**: Ulva
- **Especies**: Ulva spp.
- *U. australis*
- *U. compressa*
- *U. intestinalis*
- *U. lacinulata*
- *U. linza*
- *U. ohnoi*
- *U. rigida*
-

***Características físicas**

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 8/23

[redacted]

Las ulvales constituyen un grupo, muy común en las marismas y litoral de la costa y presentan varias formas y características físicas. Las especies de este género pueden presentar forma de talo laminar en forma de hoja, o forma de talo tubular. Se suelen denominar con el nombre de lechuga de mar. Se componen de hojas translucidas verdes más o menos intenso, de donde le vienen su nombre de lechuga. La intensidad de la tonalidad verde dependerá de la especie y de las condiciones ambientales en la cuales ha crecido.

***Hábitat y ecología**

El género Ulva es un grupo común de las marismas y esteros. Su desarrollo en estero es natural. Se encuentran tanto flotante como fijadas a rocas y conchas.

Se encuentran generalmente en aguas con altas carga de nutrientes, y tienen gran capacidad de utilización del amonio y fosfatos para transformación en biomasa.

***Reproducción y crecimiento:**

Poseen un ciclo de reproducción digenético isomorfo.

Estas especies poseen un ciclo de vida haplodiplonte isomórfico. Este ciclo de vida presenta dos fases de vida libre de igual morfología en el ambiente. Estas dos fases se llaman fases de gametofito y esporofito, haploide y diploide respectivamente. De esta manera, durante la primera fase esporofitica (diploide), el alga produce esporas por meiósis y durante la segunda, el alga produce gametos por mitosis.

En este ciclo de vida, en las primeras etapas de vida libre el esporofito (A), y la membranus hallus, o el cuerpo de la planta, crea una estructura de adhesión uniéndola a la piedra o sustrato. Una vez que el tejido adulto se hace reproductivo, identificándose a ojo desnudo por la decoloración del tejido en los bordes de las láminas. Dentro de este tejido reproductivo se generan los esporangios (B), dentro de cada esporangio por meiosis se generan las zoosporas cuadriflageladas (C), característica que les permiten la natación libre a cortas distancias en el medio acuoso. Estas esporas son liberadas al medio ambiente, donde germinan, pierden los flagelos, se asientan y crecen hasta la siguiente generación.

Esta nueva generación es llamada la segunda fase o la fase gametofitica (D). Aquí por medio de mitosis se da origen a los gametofitos haploides (femenino y masculino) en donde al hacerse reproductivo el tejido se generan los gametangios (E) que estos también realizan mitosis dando origen a isogametos (gametos de igual morfología) que son haploides y al realizan la plasmogamia (unión del citoplasma entre un gameto masculino y femenino), estos después se fusionan y realizan la Singamia (F), desde el núcleo se fusionan dando origen a un cigoto diploide (G), que al germinar da origen a un nuevo individuo adulto diploide que

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 9/23

[redacted]

crecen para volverse parte de la siguiente generación de esporofitos repitiéndose el ciclo de vida.

La lechuga de mar se ve igual en la fase de gametofitos que en la fase de esporofitos. Debido a esto, la lechuga de mar es el mejor ejemplo para un ciclo de vida con alteración isomórfica de generaciones.

Ilustración 1: Ciclo de vida de Ulva sp.

En condiciones óptimas de cultivo puede presentar altas tasas de crecimiento, y forma extensas superficie de lámina de algas a la superficie de las balsas de las marismas o en la costa. Con climas cálidos y con poco cambio estacional pueden crecer todo el año. En área con estaciones marcadas este crecimiento puede ralentizarse.

4.2 Gracilaria sp.

- **Reino**: Plantas
- **División**: Rhodophyta
- **Orden**: Glacilariales
- **Familia**: Glacilariaceae
- **Género**: Gracilaria
- **Especies**: Gracilaria spp
- *G. bursa-pastoris*
- *G. gracilis*
- *Gracilariopsis longissima (G. verrucosa)*

Nº Reg. Entrada: 2025990671403 1. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 10/23

[redacted]

❖

*Características físicas

Esta es una especie perenne, que posee talos de 20 a 40 cm según las especies. La construcción del talo suele ser uniaxial. Su pigmentación es roja, debido a pigmentos rojos de tipo ficobiliproteínas.

*Hábitat y ecología

Gracilaria se distribuye en las zonas costeras rocosas (Pérez-Llorens y al. 2012). Se encuentra en mar abierto y en marisma donde se han iniciado pruebas de cultivos. Son especies perenne, se encuentra generalmente en el nivel intertidal y submareal somero. Se fija a un substrato sólido, pero también sobre substrato arenosos-fangoso. Abundan en los caños de marea y esteros, y están bien adaptados a las variaciones de salinidad.

Su composición varia de forma significativa en función de la estación del año en el medio natural, por lo cual se aconseja cosecharla en verano (Givernaud *et al.*, 1999; Francavilla *et al.*, 2013).

*Reproducción

Gracilaria se caracteriza por poseer un ciclo de vida con un tetrasporofito diploide alternado regularmente con una fase gametofítica haploide independiente y morfológicamente idéntico, esta última compuesta por un número igual de plantas masculinas y femeninas. (Gioele, C., Marilena, S., Valbona, A., Nunziacarla, S., Andrea, S., & Antonio, M. (2017). Gracilaria gracilis, source of agar: A short review. *Current Organic Chemistry*, *21*(5), 380-386.)

Su ciclo de vida ha sido estudiado y descrito por varios autores (Martin *et al.*, 2011), pero la descripción más completa y cuidadosa la dan Polifrone *et al.* (2006): "Los tetrasporofitos diploides liberan tetrasporas derivadas de eventos meióticos y que se desarrollan en gametofitos isomórficos haploides. Los gametofitos masculinos liberan al medio acuático gametos, que carecen de flagelos y son transportados por las corrientes de agua hasta llegar a los gametofitos femeninos y fecundar el carpogonio. El cigoto se desarrolla hasta convertirse en un carposporofito que libera en el ambiente una gran cantidad de carposporas que se asientan, germinan y producen nuevos tetrasporofitos. Los aglomerados esféricos de células surgen de las primeras etapas de desarrollo de los tetrasporofitos jóvenes, los cuales proliferan y dan nuevos talos, mientras que el resto del tetrasporofito sigue el patrón habitual de desarrollo. Los talos provenientes de los aglomerados esféricos son incapaces de adherirse

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025	[redacted]
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 11/23	

al sustrato y probablemente forman parte de la población que vive pleustofítica en el mismo ambiente". (Fig. 2).

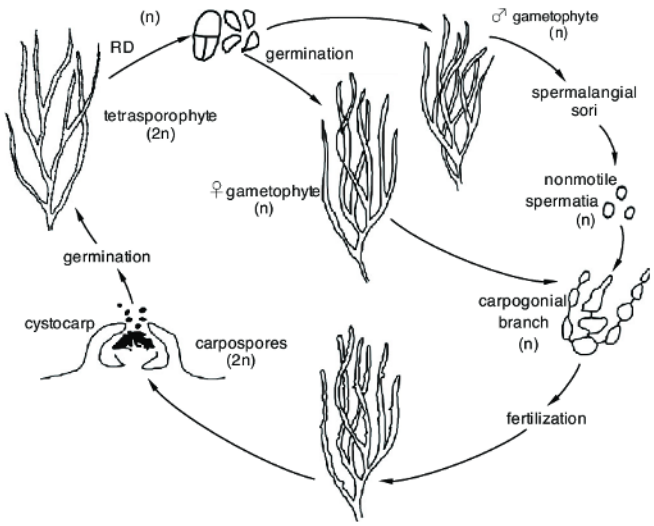

Ilustración 2:Ciclo de vida Gracilaria sp.

5 CARACTERISTICAS DEL MEDIO Y LA INSTALACIÓN

Las instalaciones se localizan en la finca San Rafael, en el término municipal de Ayamonte (Huelva), dentro del Paraje Natural Marismas de Isla Cristina. Se accede desde N-431 en la zona denominada "Pista de Valdivia". La entrada de la finca se encuentra a escasos metros de ésta, a menos de 1 Km al este del municipio de Ayamonte, al norte del Paraje Natural. Los terrenos en los que se va a emplazar la actividad están ubicados en la parcela 24, polígono 14, en el término municipal de Ayamonte, Huelva. Las coordenadas ETRS89 referidas al huso 31 del perímetro de la ocupación se adjuntan en el ANEXO GENERAL. Las coordenadas ETRS referidas al huso 31 son las siguientes:

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 12/23

[redacted]

Ilustración 3: Fotos de la granja San Rafael con puntos de medición de referencia ETRS 89/31

ETRS 89/31		
	X	Y
punto 1	889123,6	4127522
punto 2	859378,1	4126165
punto 3	888834,8	4127323
punto 4	888478,7	4126472
punto 5	888370,8	4127734
punto 6	888611,7	4127869
punto 7	888774,4	4128093
punto 8	889110,8	4127769

Ilustración 4: Tabla de punto de referencia ETRS89/31

La referencia catastral de la parcela que se adjunta en el ANEXO GENERAL es la siguiente:

Parcela	Polígono	Referencia Catastral	Superficie (m^2)
24	14	21010A014000240000JT	284.552
27	14	2110A014000270000JO	88.536
TOTAL			373.088

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 13/23

[redacted]

La zona se encuentra afectada por el deslinde del dominio público marítimo terrestre aprobado por Orden Ministerial de 17 de septiembre de 1999, con referencia DL-25, en el tramo de costa comprendido entre el casco urbano de Ayamonte y el límite con el término municipal de Isla Cristina. Para su perfecta localización, se aportan planos de situación y emplazamiento en el ANEXO GENERAL.

Ilustración 5: Vista aérea granja marina San Rafael

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 14/23

[redacted]

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

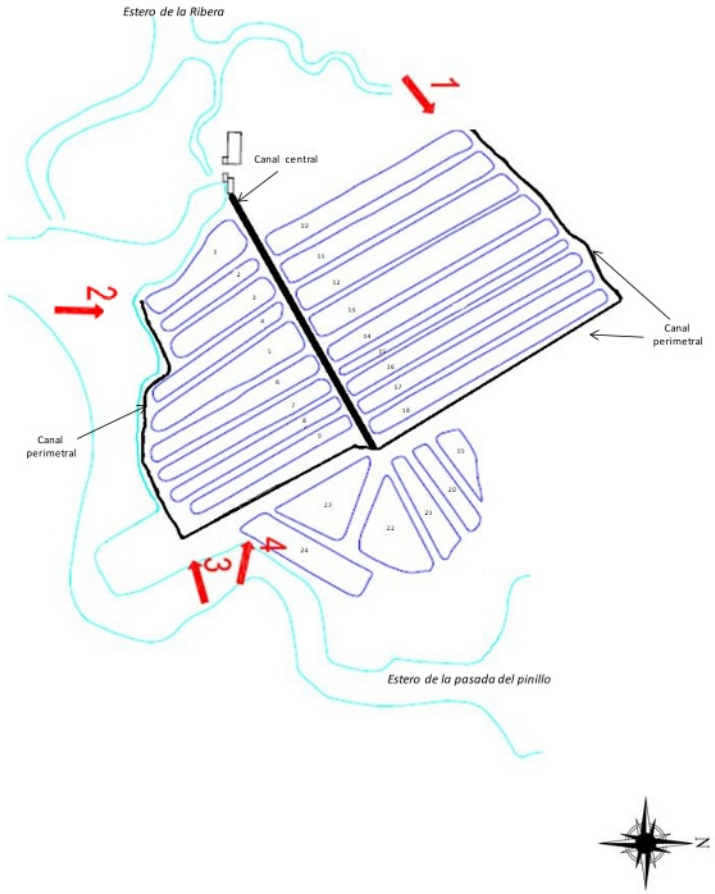

Ilustración 6: Plan de distribución de la granja marina San Rafael

Plano de distribución de estanques: puntos de ubicación de compuerta y tubos de entrada de flujo de agua (flechas rojas con: nº 1: compuerta, 2, 3 y 4: tubos), canales de distribución de agua (central y perimetral) y esteros.

Ilustración 7: Foto estanque de cultivo granja marina San Rafael

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 15/23

[redacted]

Cultivo de *Ruditapes decussatus*		Cultivo de *Palaemonetes varians*	
Estanque 1	12.158 m^2	Estanque 10	7.225 m^2
Estanque 2	12.808 m^2	Estanque 11	3.928 m^2
Estanque 3	14.229 m^2	Estanque 12	6.727 m^2
Estanque 4	16.185 m^2	Estanque 13	5.718 m^2
		Estanque 14	10.468 m^2
		Estanque 15	8.045 m^2
Cultivo de *Crassotrea gigas*		Estanque 16	7.366 m^2
Estanque 5	12.078 m^2	Estanque 17	6.187 m^2
Estanque 6	5.706 m^2	Estanque 18	6.189 m^2
		Estanque 19	3.390 m^2
		Estanque 20	4.168 m^2
Cultivo de *Ruditapes philippinarum*		Estanque 21	5.415 m^2
Estanque 7	10.403 m^2	Estanque 22	9.790 m^2
Estanque 8	9.848 m^2	Estanque 23	9.132 m^2
Estanque 9	11.328 m^2	Estanque 24	9.552 m^2

Tabla 1: Estanques de cultivo, cultivo que se realizan y superficie en m2

6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y MÉTODOS DE CULTIVO.

En este plan de producción, se tratará de desarrollar nuevas oportunidades productivas atendiendo a las características de la granja marina y necesidades de las algas para su crecimiento.

Se realizará una recolección de una parte de la biomasa producida para su venta. De esta forma se conocerá la productividad de las especies que se desarrollan en la finca, su capacidad productiva, y crear mercado para este tipo de producto.

La granja marina consta de varios estanques de cultivo que se reparten en 3 grupos principales.

1. Reservorio de agua: estanques 19 a 24, 6 estanques por una superficie total de 4,13 hectáreas de lámina de agua
2. Estanques de moluscos: 9 estanques por una superficie total 10,42 hectáreas de lámina de agua
3. Estanques de camarones: 9 estanques por una superficie total de 6,2 hectáreas de lámina de agua

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 16/23

[redacted]

Se trata de potenciar la productividad del medio, y ver como este producto esta aceptado en un nuevo mercado que presenta potencial para su futuro desarrollo. La productividad del medio está sujeto a diversos parámetros fisicoquímicos y biológicos.

En lo que se refiere a las condiciones fisicoquímicas, la temperatura, pH, la presencia de nutrientes disueltos como nitratos y fosfatos son factores fundamentales en la productividad.

En lo que se refiere a los factores biológicos, la entrada de pequeños talos/frondas o células de algas en el momento de la renovación constituye el material que se dispondrá como "semilla" para su engorde hasta alcanzar un tamaño que se pueda comercializar.

Por las especies que van a cohabitar en los estanques de cultivo como son los moluscos y camarones, no se puede hablar de riesgo de depredación sobre las algas que podría mermar su desarrollo y productividad.

El régimen de cultivo planteado en el presente proyecto es el cultivo extensivo.

El cultivo extensivo se realizará en los estanques ya en producción en la granja marina, aprovechando las estructuras, lamina y volumen de agua para su crecimiento.

Las algas se van a desarrollar en los diferentes estanques de cultivo donde van a encontrar condiciones como, la temperatura, la luz y nutrientes disueltos como son nitratos y fosfatos que van a favorecer su desarrollo.

Las macroalgas van a convivir con las otras especies cultivadas, lo que va a permitir conseguir un equilibrio dinámico que aumente la productividad de la zona y la biodiversidad.

Allí crecerán estas especies hasta alcanzar un tamaño comercial adecuado, alimentándose de manera natural con los nutrientes del estanque, o bien aportado por las mareas.

Entre las ventajas de este tipo de cultivo extensivo, podemos enumerar:

- Las bajas inversiones que hay que realizar, en comparación con los cultivos realizados en otro tipo de instalaciones, ya que la tecnología empleada es mucho más sencilla y los costes de la instalación son mucho menores.
- Renovación periódica de agua salada, limpia y oxigenada que ayuda a la proliferación de las diferentes especies que en ella habitan.
- La posibilidad de realizar policultivos
- Cabe destacar que las macroalgas no son objetos de hurtos y robos debido a que es difícil obtener grandes cantidades de biomasa en actividad furtivas y que su transporte se complica cuando están en forma fresca.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 17/23

[redacted]

Entre los inconvenientes de este cultivo encontramos:

- Necesidad de grandes superficies para la obtención de grandes producciones que adquieran un alto nivel económico.

Descripción del sistema de cultivo.

Circuito abierto: Las zonas donde se pretende ampliar el cultivo está compuesto por varias balsas con un total de 20,84 has de lámina de agua.

El agua es introducida en las instalaciones mediante sistema de mareas (opcional bombeo), que a través de un canal de riego distribuye las aguas a los estanques de cultivo. El agua una vez utilizada es devuelta al caño a través del canal de salida, previa decantación de sólidos en un canal de desagüe.

FASES DE CULTIVO

Las macroalgas que se van a cultivar son especies asociadas a los cultivos que ya se realizan como son las ostras, almejas y camarones.

Etapas del cultivo:

- Acondicionamiento de la instalación y entrada de talos:

La instalación esta acondicionada para la entrada de agua y producción, aprovechando las épocas de mayor abundancia de las especies de interés comercial para la empresa.

- Desarrollo del cultivo:

En los estanques de cultivo se introducirán las algas captadas del medio natural y se procederá a su engorde natural mediante los elementos nutritivos presente en el medio de cultivo y favorecido por la entrada de agua.

La renovación de agua será la adecuada a las necesidades del cultivo, y las características del medio según se ha descrito en la caracterización de los sistemas. Para ello, se realizará un control de parámetros fisicoquímicos.

El manejo de agua evitara en la medida de lo posible, la entrada de materia en suspensión, evitando la colmatación.

- Recolección.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 18/23

[redacted]

La recolección se realizará de forma manual desde la orilla con rastillo o en ocasiones se puede utilizar embarcaciones para acercar las algas flotantes en la orilla para su extracción o subir directamente el material fresca a la embarcación. Se elegirá la mejor forma, más rápida, segura y de menor coste.

7 RESULTADOS PRODUCTIVOS

La Producción y recolección de macroalgas se repartirá en las 3 áreas distintas.
Para cada área se estima la productividad que se podría alcanzar:

- Reservorios 6 estanques con una superficie total de 4,13 hectáreas: 100 kg/hectárea año de biomasa fresca. Estimación producción anual: 4,13 *100 = 413 kg/año
- Estanques de cultivo de camarones: 9 estanques por una superficie total: 6,2 hectáreas. 200 kg/hectárea biomasa fresca y producción total 1.240 kg/año
- Estanques de cultivo de moluscos: 9 estanque por una superficie total de 10,42 hectáreas, 200 kg/hectárea año biomasa fresca y producción total de 2.084 kg/año.
- De acuerdo con las estimaciones de producción en el plan de producción, se prevé una producción total anual de 3.737 kg de biomasa fresca acuícolas.

Se estima que un 20% de la biomasa fresca cosechada se destinara a la alimentación mientras que un 80% se destinara a la fabricación de fertilizante. Esta relación podrá adaptarse en función de las necesidades y oportunidad del mercado al cual va destinado el producto.

Producto	**% prod.**	**Estimación (kg)**
Macroalgas para alimentación	20%	747,4
Macroalgas para fertilizante	80%	2989,6
TOTAL		**3.737**

8 PLAN DE CONTROL DEL CULTIVO

Se trata de un cultivo asociado a los cultivos que se realizan en la finca.

El cultivo de algas pretende aprovechar un recurso con el fin de incrementar la productividad del proceso, su rentabilidad, y sostenibilidad.

Entre las diferentes operaciones de control en el proceso de producción destacamos:

Control de parámetros físico-químicos:

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 19/23

[redacted]

Es necesario controlar los parámetros que determinarán el rendimiento del cultivo acuícola. La medida periódica, mediante el control o la monitorización de éstos, mostrará la caracterización de las condiciones en las que se está desarrollando el cultivo acuícola. Por todo lo anterior, se afirma que con la medida de estos parámetros de control se podrá hacer un seguimiento del buen funcionamiento del cultivo, o bien, establecer las causas que lo limitan. A rasgos generales, los parámetros que deben tener un control diario son el oxígeno disuelto en el agua y la temperatura, y otros parámetros imprescindibles para la toma de decisión productiva entre circuito abierto o circuito cerrado como son salinidad y sólidos en suspensión.

Controles de la producción

Para asegurar que el cultivo se está desarrollando adecuadamente se realizaran observaciones periódicas del estado de las macroalgas cultivadas y las superficies que ocupan sobre la lámina de agua y gestionar la recolección para conseguir una población estable.

Control y tratamiento de enfermedades:

La principal actuación preventiva en este tipo de cultivos es el mantenimiento de la calidad del agua mediante renovaciones o mantenimiento en circuito cerrado.

El desarrollo de un sistema con posibilidades de circuito abierto y cerrado reducirá enormemente el riesgo asociado, disminuyendo el efecto negativo que producen los episodios de excedentes en sólidos en suspensión y la posibilidad de colmatación, así como de anoxia.

En el caso de las macroalgas no se conocen enfermedades descritas.

En caso de que se observe una despigmentación de las algas o material muy oscuro, estas partidas de biomasa serán retiradas.

9 OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS CON LA ACUICULTURA

La granja marina de San Rafael posee los elementos que van a permitir para el desarrollo de actividades asociadas a la acuicultura.

Además del plan de producción que se está llevando a cabo con la autorización de cultivo y la ampliación de cultivo de especies que se solicita con esta tramitación, otras actividades son compatibles con la actividad principal que es la acuicultura.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 20/23

[redacted]

Estas actividades como pueden ser los despesques y degustación de productos in situ, el turismo de naturaleza, ocio y deporte, así como la investigación y educación ambiental aportaran componentes que van en enriquecer las ofertas que propone la empresa, permitirá dar visibilidad a las marismas, hacer conocer mejor a la población este bello entorno natural, tan cercano y muchas veces desconocido.

Se genera con estas actividades un empuje positivo para la conservación de la naturaleza con acciones de ocios y disfrute que aportan además ingresos y desarrollo económico.

9.1 Despesques y degustación de productos in situ:

Los despesques son tareas incluidas y necesarias del plan de producción.

La inclusión de estas tareas como actividad ecoturística tendrá como objetivo difundir hacia la población aspectos tradicionales del trabajo en las marismas.

El producto que se extraerá de la pesca se destinará a las degustaciones. Con este fin los asistentes podrán conocer las especies autóctonas que pueblan las marismas, las diferentes fases de cultivo que culminan en el despesque y la degustación de productos lo que unirá el conocimiento de la gastronomía tradicional de la zona y un mejor entendimiento del ecosistema y entorno natural en el cual se realiza la acuicultura.

Estas actividades tienen como meta atraer el público en espacios naturales, de manera didáctica, lúdica y gastronómica.

Se podrá añadir a la oferta la visita y descripción de la estructura de la marisma transformada, la historia y antecedentes que han hecho que hoy estas marismas son granjas acuícolas y el patrimonio histórico asociado.

Otras actividades se podrán desarrollar en caso de que la empresa lo plantee y lo añada en su oferta como puede ser el senderismo, cicloturismo y turismo ornitológico.

9.2 Investigación y educación ambiental

Se debe ver también la marisma como un espacio natural de investigación y educación ambiental.

En este sentido, la singularidad paisajística y cultural de las marismas de Isla Cristina, hace de este espacio un aula para la investigación y conocimiento del ecosistema.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 21/23

[redacted]

Por lo cual, se pueden diseñar nuevos proyecto y metas para utilizar y aprovechar este laboratorio natural, con la prueba de nuevos cultivos y modelos de desarrollo sostenibles. El avance en el conocimiento científico del ecosistema e interacciones que tiene con su entorno aportara nuevas opciones de aprovechamiento y desarrollo equilibrado, adaptado a la realidad y especificidad de la zona para llevar a cabo procesos productivos sostenibles.

10 ESTUDIO DE MERCADO.

- Macroalgas

El cultivo de macroalgas para uso alimentario está en auge tanto en Andalucía como en España. Hace relativamente poco años, estas algas eran obtenidas del medio natural sin mayor intervención humana que su recolección recogida en marismas y de arribazones, sin embargo, desde el año 2016 se están llevando a cabo iniciativas y proyectos para potenciar su cultivo en el litoral sur atlántico.

El destino de esta producción venía siendo el consumo humano, sin embargo, en los últimos años se ha producido una reorientación hacia la aplicación agrícola, motivo por el cuál es necesario seguir desarrollando modelos de producción eficientes que incentiven a las empresas a producir macroalgas. Es por ello, que la empresa PUNTA BANDERA S.L. apuesta por la producción de macroalgas con el fin de seguir dando a conocer este producto en el mercado gastronómico o sus beneficios como ingredientes activos en la formulación de fertilizantes.

Las iniciativas de aprovechamiento de las macroalgas como recursos y producto comercial se incrementan cada día más y aparece informaciones y datos en los diferentes informes oficiales como el informe de APROMAR 2924 "La Acuicultura en España 2024".

"Estas iniciativas de acuicultura de macroalgas producen especies de valor añadido superior por ser usadas para la alimentación humana directa o como fuente de compuestos bioactivos. Las especies que se cultivan actualmente son el "kombu de azúcar" (Saccharina latissima), la "lechuga de mar" (Ulva spp.) y algas rojas conocidas bajo el nombre de "ogonori" (Gracilaria spp., Gracilariopsis spp.)."

En 2023 se produjeron unas 228 t. Se cultivaron en Galicia (96%) y Andalucía (4%) según datos del MAPA.

- Productos del despesques:

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 22/23

[redacted]

Por lo que es de los despesques, los productos acuícolas se comercializarán en fresco en la propia instalación de cultivo, donde se pretende atraer a los consumidores directamente a la granja para que conozcan en primera persona todo el proceso productivo hasta llegar al producto final.

La manipulación de estos productos seguirá los procedimientos estipulados en la normativa relativa a la comercialización y venta de los productos de la pesca y acuicultura.

El plan de comercialización ha sido elaborado conforme a las directrices del Reglamento (UE) Nº 1379/2013, por el que se establece la Organización Común de Mercados en el sector de los productos de la Pesca y de la acuicultura, el Reglamento de Ejecución (UE)Nº1418/2013, relativo a los planes de producción y comercialización en virtud del Reglamento (UE) Nº 1379/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, y la Recomendación de la Comisión de 3 de marzo de 2014, relativa al establecimiento y aplicación de los planes de producción y comercialización.

Las medidas que se pretenden implantar y que se encuentran reflejadas en este Plan de Producción y Comercialización responden al análisis del mercado de productos de la acuicultura extensiva. Se persigue que los productos sean en conformidad tanto las características internas que tiene el sector acuícola marino andaluz, las empresas productoras andaluzas de las Organizaciones de Productores, como las externas a los mismos (amenazas y oportunidades). En este sentido, con el análisis realizado se pretende dar respuesta a esas debilidades y amenazas que se nos presentan aprovechando las sinergias de las fortalezas y oportunidades, con el fin de favorecer un desarrollo más competitivo y exitoso del sector.

Nº Reg. Entrada: 202599906714031. Fecha/Hora: 05/06/2025 15:07:51

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	MARIA DEL MAR AGRASO MARTINEZ	05/06/2025
VERIFICACIÓN	[redacted]	PÁG. 23/23

[redacted]