



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

**PROYECTO TURÍSTICO
ECOLÓGICO Y EDUCATIVO
MEDIOAMBIENTAL VINCULADO
A LA ACUICULTURA
TRADICIONAL EN LAS
MARISMAS TRANSFORMADAS**

Alumna: Rodríguez Beardo, Nerea

Tutoras: Prof. D. Raquel Jiménez Melero y M^a
Gema Parra Anguita

Dpto: Biología Animal, Biología Vegetal y
Ecología

Diciembre, 2020



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

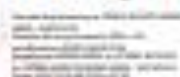
**PROYECTO TURÍSTICO
ECOLÓGICO Y EDUCATIVO
MEDIOAMBIENTAL
VINCULADO A LA
ACUICULTURA TRADICIONAL
EN LAS MARISMAS
TRANSFORMADAS**

Alumna: **Rodríguez Beardo, Nerea** Nerea Rodríguez Beardo



Tutoras: Prof. D. Raquel Jiménez Melero y M^a Gema Parra Anguita

PARRA ANGLITA
MARIA GEMA -
26018515H



JIMENEZ
MELERO
RAQUEL -
52349521A

Firmado digitalmente
por JIMENEZ MELERO
RAQUEL - 52349521A.
Fecha: 2020.12.09
10:39:08 +0100

Dpto: Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología

Diciembre, 2020

Índice

Resumen y palabras claves	5
Abstract and keywords.....	5
1. Introducción	6
1.1 Justificación del proyecto.....	9
1.2 Hipótesis del proyecto	10
2. Objetivos	10
3. Contexto y caracterización de la zona	11
3.1 Contexto físico:.....	11
3.1.1 Ubicación de la zona de estudio.....	11
3.1.2 Climatología.....	12
3.1.3 Geología, edafología y litología	13
3.1.4 Hidrogeología.....	13
3.2 Contexto Histórico-Social	16
3.2.1 Historia y actualidad del parque natural de la Bahía de Cádiz.....	16
3.2.2 Tipos de instalaciones, modelos productivos y tipos de cultivos	19
3.2.3 Usos del suelo y ecosistemas representados.....	21
3.2.4 Contaminación, riesgos e impactos ambientales.....	24
3.2.5 Importancia de la restauración y del uso sostenible de recursos naturales.	26
3.2.6 Marco normativo de la acuicultura y procedimientos administrativos	29
3.2.7 Importancia de los recursos para turismo alternativo y la educación medioambiental. Plan de Ordenamiento del área Natural Protegida	31
3.3 Contexto biótico.....	33
3.3.1 Fauna	33
3.3.2 Flora	40
4. Mapa conceptual de la idea de negocio.....	43
4.1 Desarrollo de la restauración y de la acuicultura extensiva	43
5 Fundamentos metodológicos.....	49
5.1 Estudio de mercado	49
5.2 DAFO.....	54
5.3 Plan de marketing	55
5.4 Plan de comercialización	56
5.5 Plan de organización	59
5.6 Fuentes de ingresos y estructuras de costes	59
5.7 Plan económico	62
6. Conclusiones y confirmación de hipótesis.....	63

7. Bibliografía / referencias	64
8. Fuentes de financiación	69
9. Anexo	70
10. Breve resumen de las asignaturas de master realizadas	76
11. Curriculum vitae de la autora	78

Resumen y palabras claves

El Parque Natural de la Bahía de Cádiz es un espacio natural protegido de alto valor ecológico a pesar de tratarse de un espacio muy transformado por las actividades humanas. Este lugar está constituido por playas, arenales, pinares, y sobre todo marismas, razón de ser principal del Parque. En las marismas se han realizado tradicionalmente actividades relacionadas con el sector acuícola y salinero. Sin embargo, el abandono de estas actividades está resultando perjudicial para la conservación de este hábitat, por lo que la reactivación de estos sectores sostenibles resulta imprescindible para realizar una mejora de los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos, proporcionando además beneficios sociales y económicos en un área deprimida como puede ser el municipio de Chiclana de la Frontera. En este Trabajo Fin de Máster se propone una iniciativa empresarial de turismo sostenible y educación medio ambiental realizada en este Parque, fundamentada en la recuperación y restauración de cuatro esteros, y su puesta en uso tradicional mediante la acuicultura extensiva, que permitirá dar a conocer los valores ecológicos y etnológicos de la marisma, con actividades ornitológicas o etnológicas, como la visita a una casa salinera, entre otras.

Palabras claves: Parque natural de la Bahía de Cádiz - marismas - acuicultura extensiva - conservación - restauración - turismo sostenible - educación medioambiental.

Abstract and keywords

The Cadiz's Bahía Natural Park is a natural protected landscape with high ecological value despite being a very became place by the human activities. There are beaches, sandy areas, pine forests, and especially wetlands, the main reason for the park being. Activities related to the aquaculture and saline sector have traditionally been carried out in wetlands. However, the abandonment of these activities is proving detrimental for this habitat conservation, so the reactivation of these sustainable sectors is essential to improve ecological processes and ecosystem services, as well as social and economic benefits in an area with few jobs such as the municipality of Chiclana de la Frontera. In this Master's Thesis, a business initiative for sustainable tourism and environmental education carried out in this park is proposed, based on the production place recovery and restore, and its traditional use through aquaculture, and which will make known the ecological and ethnological values in wetlands , with ornithological or ethnological activities, such as visiting a salt house, among others.

Keywords: Cadiz's Bahía Natural Park – wetlands – extensive aquaculture – conservation - restore - sustainable tourism- environmental education.

1. Introducción

La humanidad cada día es más consciente del deterioro ambiental al que se ha sometido nuestro planeta, habiéndose ya sobrepasado algunos de los denominados límites planetarios (Rockström et al., 2009).

Los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera, como dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4), además de otros gases (Benavides Ballesteros y León Aristizabal, 2007), son producidos de forma natural, pero en mayor medida han sido intensificados por las actividades humanas que como consecuencia está ocasionando el adicional calentamiento global de la atmósfera y la superficie terrestre, teniendo este acontecimiento repercusiones muy negativas para los ecosistemas naturales y la humanidad (Naciones Unidas, 1992).

Por otro lado, mencionar las alteraciones de ciclos biogeoquímicos como el nitrógeno y el fósforo debido al exceso suministro de estas sustancias sobre sustratos con el fin de mejorar las producciones agrícolas. Una vez que estos nutrientes son depositados en los suelos una mínima parte es asimilada por las plantas, la mayor parte del nitrógeno es incorporada a la atmósfera y/o se queda formando parte de la biosfera terrestre, los cuales son posteriormente lavados por la lluvia y depositados en ríos que desembocan en zonas costeras, causando graves problemas de eutrofización e hipoxia (Fiedls, 2004).

A pesar de que se tienen claras evidencias del poder de amortiguación que tienen los ecosistemas terrestres y oceánicos frente a estas perturbaciones, las tasas de carbono emitidas a la atmósfera aumentan de forma desmesurada siendo 10 y 100 veces más rápidas de lo que se había visto con anterioridad (Falkowski et al., 2000) y lo mismo sucede con las concentraciones de nitrógeno que se han multiplicado por 10 a 15 en los últimos 100 años (Fiedls, 2004).

Aunque se podrían mencionar numerosos ecosistemas amortiguadores y reguladores de estas perturbaciones, nos vamos a centrar en los humedales, que a pesar de estar representados en un bajo porcentaje (4-6%) sobre la superficie terrestre (Mistch y Gosselink, 2000) tienen importantes funciones ecosistémicas. Contribuyen en gran medida en la regulación climática, son capaces de captar grandes cantidades de carbono atmosférico y convertirlo en biomasa, esto es debido al alto potencial productivo que tienen los productores primarios en estos lugares. Por lo que estas zonas inundadas actúan como importantes sumideros y depósitos de carbono (Kandus et al., 2010).

Sin embargo, a pesar de ser ecosistemas reguladores de ciclos biogeoquímicos de nitrógeno y el fósforo, degradar nutrientes y retener contaminantes (Kandus et al., 2010). El

principal problema ambiental al que se enfrentan los humedales tiene que ver con la excesiva carga de nutrientes procedente de actividades agrícolas, aguas residuales domésticas e industriales y sus consecuentes procesos de eutrofización. Estos sistemas acuáticos al recibir grandes aportes de nutriente aumenta en gran medida las cantidades de fitoplancton, estos cuando mueren, son depositados en los fondos y posteriormente descompuesto. El proceso de descomposición demanda grandes cantidades de oxígeno y al tener que descomponerse tanta materia orgánica se producen condiciones anóxicas e imposibilita la vida de los organismos (Fiedls, 2004). A los lugares donde se producen estos fenómenos de eutrofización se les denominan “*zonas muertas*” (**Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005**). El control de los procesos hidrológicos del medio es la única solución para paliar el problema de eutrofización (Hala Zouiten, 2012).

El término **humedal** engloba características comunes hidrológicas, geológicas, climáticas y edáficas representadas en ciertos lugares de la tierra (Moreno y Travieso, 2007). Los principales humedales son, los marinos, estuarinos, lacustres, ribereños y palustres. Los marinos engloban humedales costeros, lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral; los **estuarinos** que son los deltas, las **marismas mareales** y manglares; los lacustres que son los lagos y por último los palustres que son las marismas, pantanos y ciénagas. Se han llegado a clasificar hasta 42 tipos de humedales, segmentados según estas tres categorías: humedales marinos y **costeros**, humedales continentales y humedales **artificiales** (Ramsar, 1971).

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) define el término humedal como “*las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros*”.

Los humedales han sido siempre catalogados como zonas improductivas e insalubres, por lo que siempre se han intentado eliminar drenándolos, embalsándolos y construyendo sobre ellos. Pero con el paso del tiempo se ha visto que estos lugares tienen una gran importancia ecológica, biogeoquímica e hidráulica y que aportan numerosos bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen un beneficio para la mejora y calidad de vida en las poblaciones (Dugan, 1992).

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo (Ramsar, Irán, 1971), tienen funciones ecológicas muy importantes tales como producción primaria, secundaria,

aprovisionamiento de hábitats para especies animales y vegetales, mantenimiento de interacciones biológicas (diversidad biológica y genética), etc... (Kandus et al., 2010).

Por otro lado los humedales tienen funciones como regulación hidráulica, retención y almacén de agua y sedimentos, recargas de acuíferos, regulación procesos de evapotranspiración, actúan como amortiguadores de inundaciones y son lugares de depuración de agua (Kandus et al., 2010).

Los humedales ofrecen numerosos bienes y servicios a la población como por ejemplo, producción de proteínas y de sal para consumo humano a través de la acuicultura, salinas, pesca y pastoreo del ganado, se mejora la calidad del agua y siendo estos reservorios. Por el alto nivel paisajístico y las numerosas especies representadas se han convertido en lugares de gran interés turístico y recreacional. Además, estos lugares forman parte del patrimonio cultural e histórico de la humanidad (Kandus et al., 2010).

Desafortunadamente a día de hoy son uno de los ecosistemas más amenazados del mundo, a causa de la sobreexplotación de recursos, transformación, desecación y la contaminación. Sin embargo, todas sus funciones ecosistémicas, sus procesos ecológicos e hidrológicos se pueden mantener e incluso mejorar cuando la explotación de los recursos se hace mediante técnicas sostenibles (Ramsar, Irán, 1971) y un fenómeno que explica este hecho es el de los humedales estuarinos costeros de marismas mareales que fueron transformados en salinas.

Desde hace milenios los humanos ya sabían el potencial productivo que tenían los humedales y muchos de ellos fueron transformados para la explotación de recursos naturales. Aunque en muchas ocasiones las transformaciones de ecosistemas con fines productivos han ocasionado consecuencias negativas por la mala gestión y la sobreexplotación ejercida, no siempre ha sido así. La transformación de humedales de marismas mareales para la explotación de la sal y la posterior acuicultura en Europa, Sudáfrica, Norteamérica e India han tenido resultados muy positivos para estos ecosistemas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Aunque las salinas están representadas en diversos lugares del mundo, fue en Andalucía y más concretamente en las costas de Cádiz (Parque natural de la Bahía de Cádiz) donde se llevaron a cabo por primera vez estas técnicas salineras mediante la transformación del medio natural (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004). Estas prácticas han supuesto una mejora ecológica y se ha evidenciado que cuando estos ecosistemas son correctamente gestionados se potencia en gran medida la biodiversidad y conservan los lugares donde se ubican (Gobierno de España, 2014). El abandono de ambos sectores

debido a la baja rentabilidad que estos suponían, han deteriorado este hábitat, comprometiendo la supervivencia de los organismos que habitan en él (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

1.1 Justificación del proyecto

Debido a la importancia que tiene la reactivación de sectores que utilicen técnicas sostenibles en este hábitat de marismas estuarinas transformadas y la baja rentabilidad que estos presentan se propone una innovadora propuesta empresarial de turismo sostenible y educación medioambiental vinculada a la explotación de recursos acuícolas en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, de acuerdo con las actividades permitidas en el Programa de Usos Públicos del Parque Natural de la Bahía de Cádiz (en adelante PUP) y según los criterios de gestión y líneas de actuación establecidos en el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (en adelante PORN) y el Plan Rector de uso y gestión (en adelante PRUG).

Una de las prioridades del nombramiento de un espacio natural como espacio natural protegido bajo cualquier forma jurídica (en este caso Parque Natural) es la conservación, pero también está el disfrute de ese entorno natural por la ciudadanía, y la dinamización socioeconómica del entorno y área de influencia del Parque. Uso y conservación son dos propuestas que en principio parecen contraproducentes, pero que con una adecuada gestión pueden compatibilizarse.

Se trata de un Parque Natural con gran variedad paisajística, (playas, dunas, marismas, salinas, planicies, pinares), ornitológica (aves acuáticas), cultural (restos arqueológicos fenicios y romanos, fortificaciones de defensa costera) y etnológica (presencia de molinos mareales y casas salineras), siendo el estero la razón de ser del Parque, y fundamento de todos sus valores.

Dicha propuesta empresarial está en la línea del uso público de los espacios naturales, garantizando el ocio y disfrute lúdico de estos espacios por parte de los ciudadanos, asegurando asimismo una conservación y protección de sus valores naturales, culturales y etnológicos, pues se fundamenta en la recuperación de un antiguo estero para su uso tradicional, la visita a una antigua casa salinera, y el turismo ornitológico. Todas las actuaciones realizadas requerirán la correspondiente autorización de la Dirección del Parque, y se realizarán de acuerdo con la normativa específica.

1.2 Hipótesis del proyecto

La acuicultura extensiva ofrece recursos importantes para la población local, que son menospreciados, que tienen la capacidad de dinamizar los territorios, desde diferentes puntos de vista como el económico, el social y el ambiental. La presente premisa plantea que las salinas y los esteros tienen la capacidad de fomentar un turismo sostenible y la educación medioambiental, impulsando el desarrollo y la conservación del parque natural de la Bahía de Cádiz.

Hipótesis: Las actividades acuícolas que se desarrollan en estos espacios naturales son sostenibles desde un punto ambiental y desde la óptica turística y educativa, relacionándose positivamente con el desarrollo económico local y el rescate de espacios tradicionalmente manejados para su conservación.

2. Objetivos

Objetivos principales

Realizar la producción acuícola tradicional y sostenible en los esteros localizados en marismas transformadas de origen estuarino de marismas mareales, situados en la Pastorita-sur, parque natural la Bahía de Cádiz (Chiclana de la fra.) vinculando estas prácticas al turismo ecológico y a la educación medioambiental.

Objetivos secundarios

- Restauración de esteros para realizar prácticas acuícolas tradicionales.
- Conservación del parque natural de la Bahía de Cádiz a través de prácticas sostenibles, para fomentar el aumento de la biodiversidad y frenar el deterioro.
- Controlar y gestionar adecuadamente los procesos hídricos, para asegurar la producción y la supervivencia de las especies.
- Ofrecer rutas y senderos guiados tanto acuáticos como terrestres.
- Construir un observatorio en un área estratégica para realizar avistamientos de aves.
- Divulgar y transferir conocimientos culturales, históricos, ecológicos y biológicos.
- Ofrecer servicio gastronómico en el cual se pueda degustar los productos ecológicos de esteros.
- Promocionar y fomentar el consumo de productos locales de calidad.
- Colaborar con equipos de investigación.

3. Contexto y caracterización de la zona

3.1 Contexto físico:

3.1.1 Ubicación de la zona de estudio

El área donde se va desarrollar el presente proyecto se encuentra enmarcada en el suroeste de la península ibérica, litoral atlántico de la comunidad autónoma andaluza, provincia Cádiz, término municipal Chiclana de la Frontera, concretamente en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, esteros la Pastorita-sur.

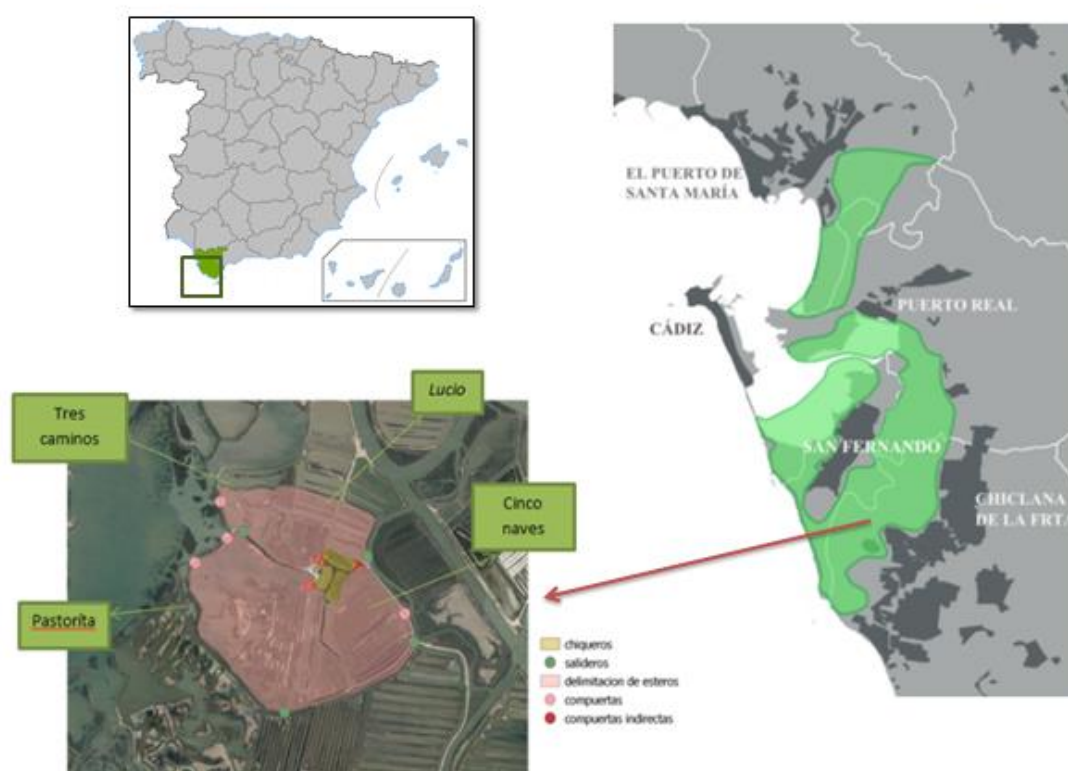


Figura 1. Emplazamiento de la provincia de Cádiz a nivel de España, límites del parque natural de la Bahía de Cádiz y delimitación de los esteros la Pastorita-sur, donde se señalan los cuatro esteros, tres chiqueros, compuertas y salideros. Fuente gifex y propio polígono realizado con Qgis.

El Parque Natural Bahía de Cádiz fue declarado espacio natural protegido por la Ley 2/1989, de 18 de julio. Este lugar abarca una superficie de 10.522 ha y engloba 5 municipios andaluces que son el Puerto de Santa María, Puerto Real, Chiclana de la Frontera, San Fernando y Cádiz, con núcleos urbanos fuera de las inmediaciones del parque natural (Agencia del Medio Ambiente de Andalucía, 2004).

“Con la finalidad de establecer una correcta asignación de usos en el territorio, regular el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de las diferentes actividades, así como de orientar la gestión de los recursos naturales y la aplicación de las políticas sectoriales en el espacio”, el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) aprobado el 24 de febrero el decreto 79/2004, realizó la zonificación del parque natural de la Bahía de Cádiz. Según esta zonificación los esteros de la Pastorita sur se encuentran establecidos entre la zona B3 y la zona C2. La zona B3, corresponde a zonas húmedas de conservación activa con alto valor ambiental, constituido principalmente por cultivos marinos en salinas poco transformadas y salinas abandonadas y la zona C2 a zonas húmedas transformadas que incluyen a las salinas que han sufrido cambios importantes en parte de sus estructuras originales como consecuencia de su adecuación para el desarrollo de cultivos marinos.

La Pastorita–sur es un lugar de marismas transformadas, en el cual se realiza acuicultura extensiva en una salina, ocupa 42 hectáreas y está constituido por cuatro esteros llamados Pastorita, Lúcio, las cinco naves y el Camino, además de tres chiqueros, cuatro compuertas y cuatro salideros (Figura 1). Con coordenadas geográficas UTM 29S 7547204034765, latitud 36,4243149, longitud -6,1588297, altitud -1,8821298, MGRS 29SQA53, Cuenca hidrográfica, río Guadalete, Zurraque y Íro, área 420.000 m².

3.1.2 Climatología

Esta zona de la península Ibérica se encuentra enmarcada en la región Mediterránea, por lo que presenta un clima de tipo Mediterráneo de carácter semihúmedo. Las características climáticas están condicionadas por la situación que este lugar tiene al borde del océano atlántico y por la topografía del terreno, está constituida por veranos calurosos e inviernos templados. Los inviernos más largos pueden presentar masas de aire polar continental, frías y secas, dando épocas lluviosas en otoño y primavera (Junta de Andalucía, 2004).

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), la provincia de Cádiz, en verano puede alcanzar temperaturas medias máximas de entre 27.5°C y 30°C llegando hasta los 40°C. En invierno las medias mínimas están entre 7.5°C y 10°C. El resto del año las temperaturas son moderadas o templadas.

El balance hídrico en este lugar es deficitario, la evaporación media alcanza los 1.529 mm y las precipitación media anual es de 550-600 mm (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

Los vientos de esta zona son los llamados vientos de poniente y de levante. El viento de poniente proviene del oeste y se dirige hacia el suroeste atlántico, se caracteriza por ser frío y húmedo, este normalmente ocasiona precipitaciones cuando se dirige al interior por la ascensión de aire cálido debida al relieve. El viento de levante proviene de la depresión sahariana, este viento se caracteriza por ser seco y cálido (EPICSA).

3.1.3 Geología, edafología y litología

En el oligoceno tuvo lugar el origen de las cordilleras béticas, durante esta época hubo una erosión continuada del terreno debido a la acción de una red hidrológica. Posteriormente debido a la transgresión marina del mioceno estos lugares se inundaron y se llenaron de sedimentos arenosos y arcillosos, durante el mioceno y plioceno, se volvieron a erosionar por la regresión y la posterior inundación del mar, se formaron valles con una topografía plana mezclada con surcos y profundos estuarios provocados por la acción de los cauces fluviales y las desembocaduras de los ríos (Junta de Andalucía, 2004).

Este lugar está asentado sobre materiales sedimentarios pertenecientes a triásicos, neógenos y cuaternarios. Los sedimentos que llegan actualmente a este lugar son depósitos fluviales y marinos de margas, limos y arcillas, lo que nos informa de la impermeabilidad del suelo, estos materiales a la vez están mezclados con sedimentos cuaternarios procedentes de las excavaciones de las cubetas, ya que estas son eventualmente excavadas para obtener profundidades adecuadas ya sea para explotación acuícola o salinera. Además, estos suelos poseen una elevada salinidad (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

Los suelos están representados principalmente por alfisoles, aridisoles y entisoles. Los alfisoles están en menor medida representados, los aridisoles están en marismas transformadas sobre suelos de origen fluvial, con poca materia orgánica, que han sido utilizados para la extracción de sal y para la acuicultura. Los entisoles son sedimentos de carácter arenoso de tamaño medio que facilitan la penetración de raíces (Junta de Andalucía, 2004).

3.1.4 Hidrogeología

Aguas superficiales y aguas subterráneas

Aguas superficiales:

El caño de Sancti Petri es el principal canal de la Bahía de Cádiz, este canal baña directamente a los esteros situados en La Pastorita-sur, tiene una profundidad media de 4

metros y se mantiene permanentemente inundado incluso en periodos de bajamar de mareas vivas. La velocidad media a la que circula la corriente es de 0.35m/s y las máximas están en torno a 1m/s (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004). El caño de Sancti Petri hace un recorrido de 18 km de él salen otras redes de caños secundarias (Junta de Andalucía, 2004). En este canal se mezcla el agua del Océano Atlántico con el agua del interior de la Bahía, procedente fundamentalmente de la desembocadura de los ríos y de los acuíferos.

El principal cauce fluvial que desemboca en el interior de la Bahía es el del río Guadalete, cuya cuenca está ampliamente distribuida por la provincia de Cádiz (3.677 km²), este desemboca en el Puerto de Santa María y atraviesa la Bahía de Cádiz (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018), formando un estuario en su tramo final donde se mezclan aguas oceánicas y continentales (C.M.A. Junta de Andalucía, 2015). Aunque el suelo presenta drenaje deficiente hay una mezcla de agua dulce y salada, ya que la capa freática en profundidad es dulce y el agua superficial es salada.

El río San Pedro fue importante hidrológicamente ya que formaba parte del cauce fluvial del río Guadalete, pero este fue desconectado, hoy en día es un caño mareal que recibe aporte del río Salado de Puerto Real y es un importante caño de drenaje para las marismas de Toruño (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

Otros ríos como son el río Zurraque y el río Íro con cauces de menor entidad, discurren por la zona sur de este a oeste hasta desembocar en el caño de Sancti Petri. Estos dos afluentes desembocan en las inmediaciones de los esteros la Pastorita-sur, por lo que son de gran importancia. Por último el río Arillo recorre Cádiz y San Fernando, este tiene un funcionamiento de caño y no está conectado con el mar atlántico (C.M.A. Junta de Andalucía, 2015).



Figura 2. Imagen aguas superficiales del parque natural de la Bahía de Cádiz, fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio REDIAM.

Aguas subterráneas:

Según el Plan Hidrológico Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (2015-2021), en esta zona se han identificado dos unidades de masas de agua subterránea proveniente de diferentes acuíferos.

Acuífero de Puerto Real es mixto (fluvio-marino) llega desde las marismas del Guadalete a las de la Bahía de Cádiz (Chiclana y cerros de la campiña), sustrato de origen plioceno y cuaternario. Acuífero de Conil localizado en Chiclana de la Fra, entre la desembocadura del río Iro y río Salado, sobre sustrato de origen plioceno y cuaternario (C.M.A. Junta de Andalucía, 2015).

Estos acuíferos tienen características similares, son libres en casi toda su extensión (arenas, areniscas y calcarenitas), menos cuando llegan a las marismas que se vuelven confinado por la impermeabilidad del sustrato (limos y arcillas) procedente del mioceno superior al cuaternario. El nivel piezométrico es alterado por las excavaciones que tienen lugar en la zona, pero este se estabiliza (C.M.A. Junta de Andalucía, 2015).

Los esteros de la Pastorita-sur se encuentran ubicados en las inmediaciones de estos dos acuíferos Puerto real y Conil.

Régimen mareal, corrientes y dinámica del litoral

Las mareas en la Bahía de Cádiz son semidiurnas con dos pleamares, dos bajamares, y retardos de marea (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

El flujo mareal penetra en el caño de Sancti Petri hacia el canal de la isleta, posteriormente se va ramificando entre los diferentes canales o redes de caños, en caño de Sancti Petri el agua que entra inunda directamente a los diferentes esteros. El flujo mareal en el interior de la Bahía se caracteriza por tener corrientes crecientes más cortas y rápidas que las corrientes vaciantes. Esta renovación del agua es de vital importancia para el mantenimiento de la vida de muchos organismos que necesitan condiciones húmedas (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

La dinámica litoral ha evolucionado condicionada por los vientos y el oleaje. En la Bahía de Cádiz existen corrientes externas a la Bahía e internas que toman dirección desde el noroeste al sureste. Las corrientes internas son las que tienen mayor incidencia en la zona, las responsables en erosionar la franja litoral en la época de invierno (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

La Bahía interna sufre de un proceso de colmatación de sedimentos, estos son dragados para que pueda discurrir el tráfico de barcos y se puedan desarrollar los diferentes sectores (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

3.2 Contexto Histórico-Social

3.2.1 Historia y actualidad del parque natural de la Bahía de Cádiz

Antiguos testimonios literarios aluden que los fenicios fueron los responsables en impulsar la producción de sal mediante técnicas de insolación, siendo las costas de Cádiz las primeras zonas hispánicas donde se llevaron a cabo estas técnicas. Según el geólogo Estragón (III, 5, 11), en esta época, los fenicios ya viajaban a reino unido para vender la sal, con fines comerciales. Se puede decir que fueron los que impulsaron esta forma tradicional de extracción y producción de sal, mediante transformación y uso de marismas naturales. Posteriormente los romanos siguieron esta tradición e impulsaron este sector en gran medida. También los musulmanes durante la edad media hacían uso de la sal, aunque no se tienen muchas evidencias, se sabe que estos la utilizaban para el consumo humano, uso sanitario, industria del cuero y tintorera (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

En la edad moderna debido al reconocido potencial económico de este sector, las salinas pasaron a formar parte de las personas con más poder. Por orden real de Felipe II, se destinaron todas las salinas a la corona, pero esto no perjudicó a las salinas andaluzas que siguieron siendo privadas. En el siglo XIX el sector salinero adquirió su máximo esplendor, época conocida como de « furor salinero », la producción de sal marina en la Bahía de Cádiz llegó a alcanzar las 300.000 toneladas anuales, llegando a ver 143 salinas, en una extensión de 8.000 hectáreas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

La sal era imprescindible para conservar los alimentos, los conserveros de todo el mundo venían a Cádiz a comprar sal y cargarla en sus barcos. Tras la llegada de la industria del frío, la sal dejó de ser necesaria. Además, la producción de sal empezó a formar parte de las industrias químicas, estos motivos fueron los que llevaron a este sector al declive, en 1999 tan solo quedaban 4 salinas activas (Teodoro del pozo, 2020).

Debido al potencial biológico y productividad para el cultivo de peces que estos lugares salineros albergan, la acuicultura en las salinas ha ido de la mano con la producción de la sal. Los salineros aprovechaban la subida de las mareas para fomentar la entrada de alevines, manteniéndolos en los esteros hasta que obtenían un tamaño óptimo para su consumo. Estos lugares presentan condiciones favorables para la reproducción y desarrollo de peces y crustáceos. Debido a la baja rentabilidad que generaba la extracción de sal, estos humedales litorales quedaron abandonados y en desuso, pero posteriormente, adquirieron una gran importancia para la acuicultura. Al principio esta actividad se realizaba de forma natural mediante la entrada de las especies de peces y moluscos que llegaban arrastrados por las mareas, pero más tarde mediante avances científicos en esta materia, se comenzaron a producir alevines de dorada que cuando adquirían un tamaño adulto eran idénticos a los que entraban de forma natural. A esta práctica se la llamó “cultivo extensivo mejorado”. A pesar de que la acuicultura tradicional lleva siglos practicándose, la implantación de la primera empresa privada dedicada al cultivo de especies piscícolas fue en el año 1943, Piscicultura del Atlántico, S.A. Durante los años 1978-1987 se establecieron muchas otras empresas. El desarrollo de la actividad fue lento pero logró un despegue importante, a finales de los 60 ya había muchas empresas productoras de carácter público y privado. En Europa el sector de la acuicultura se puso en cabeza debido a la producción de doradas. Además, esta práctica favorecía completar el ciclo de vida de muchas otras especies tanto autóctonas (lenguado, lubina) como alóctonas (almeja, ostra y langostino japonés), a partir de ahí empezó a refinarse, diversificarse y especializarse más las técnicas de cultivo para producir otras especies. Todo esto hizo que se volviera a revalorizar esta área (Borrego et al., 2001).

Según la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Andalucía en 2014 presentaba 114 empresas de acuicultura activas, en 2018 se registraron 98 (persona física y jurídica). Todas estas empresas son PYMES privadas, de las cuales el 82 % son microempresas familiares, con no más de 10 trabajadores y realizan acuicultura extensiva tradicional. El 11% lo representan empresas privadas de tamaño medio, con entre 1-49 trabajadores, el 5% empresas medianas, con entre 50-249 trabajadores y 2% grandes empresas.



Figura 3. Evolución de empresas dedicadas a la acuicultura instaladas en tierra, mar y el total. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía.

En diez años la acuicultura en Andalucía creció hasta duplicarse, sin embargo, desde 2011 este sector decayó. La tendencia empresarial de las empresas que siguen activas ha dedicado sus esfuerzos en modernizar lo que ya había, pero no en crear empresas nuevas.

Estas empresas registran una alta producción, “En el año 2012 la acuicultura marina andaluza comercializó un total de 7.687 toneladas de productos generados en fase de engorde, generando un volumen económico de 50,05 millones de euros” (Gobierno de España, 2014). En el año 2018 la producción fue de 6.471 toneladas, siendo el 61% de la producción de lubina, el 18% el atún rojo, el 12 % la dorada y el 8 % el lenguado peces (Junta de Andalucía, 2020).

En la Bahía de Cádiz, casi 2.500 ha son autorizadas y destinadas a la acuicultura, Puerto real abarca un 42% de la superficie, Chiclana de la fra. 31% y san Fernando 19%. En total existen un total de 71 granjas de cultivo, de las cuales 52 están en régimen extensivo (siendo este tipo de cultivo el que se va a llevar a cabo en el presente proyecto), 1 en extensivo mejorado, 17 en semi-intensivo y 1 en intensivo (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

3.2.2 Tipos de instalaciones, modelos productivos y tipos de cultivos

Las instalaciones o establecimientos destinados a la acuicultura marina en Andalucía pueden estar localizados en dos zonas de producción definidas en tierra y en mar, dependiendo de las condiciones geomorfológicas del entorno donde se desarrollen. El litoral atlántico presenta una topografía suave, amplia y de poca profundidad, por ello es posible realizar acuicultura en tierra, mientras el litoral mediterráneo presenta altas profundidades y se realiza acuicultura en el mar (Junta de Andalucía, 2020).

Además, estas instalaciones pueden estar en diferentes **tipos de ambiente**

Tierra firme: la actividad se lleva a cabo en tanques, mediante un sistema de circuitos hidráulicos por los cuales son controladas las entradas y salidas de agua, las instalaciones se encuentran situadas cerca de zonas marítimas (Junta de Andalucía, 2020).

Marismas transformadas: humedales litorales con pendientes topográficas suaves inundadas constantemente por las mareas, estos lugares estaban constituidos por caños de drenaje de marismas naturales que han sido transformadas por el ser humano para instalar un sistema de circulación hidráulica natural que entre en por una zona de captación y salga una zona de evacuación (Junta de Andalucía, 2020).

Zona intermareal: Está situado en la zona litoral influenciado directamente por la pleamar y la bajamar y sin intervención del ser humano para la renovación del agua (Junta de Andalucía, 2020).

Bahías o ensenadas: Entrada de agua de mar hacia el interior del litoral, rodeada de tierra. Por lo que no está influenciada por agentes marinos externos ni condiciones meteorológicas. Esta cavidad donde se aloja el agua se forma por erosión (Junta de Andalucía, 2020).

Mar abierto: zona alejada de la línea de costa, a diferencia de las Bahías no están rodeadas de tierra (Junta de Andalucía, 2020).

La acuicultura en la zona sur atlántica de Andalucía se desempeña en tierra firme, marismas transformadas y zona intermareales. Esto es posible gracias a las bajas pendientes que estas zonas albergan, siendo la acuicultura en esta zona el 91% del total. Sin embargo, en la parte mediterránea no se pueden realizar este tipo de acuicultura sino las de Bahía o ensenadas y mar abierto ya que este lugar se caracteriza por tener mucha profundidad en zonas próximas a la costa (Junta de Andalucía, 2020).

Modelos productivos en base a la normativa, están divididos en tres, el modelo ecológico puede ser desempeñado en cualquiera de los tipos de ambientes que se han

definido anteriormente, este modelo está acogido a una regulación autonómica de obligado cumplimiento y a la regulación de producción ecológica específica, definida por el Reglamento (CE) Nº 710/2009 de la comisión de 5 de agosto de 2009, el cual regula el suministro de medicamentos y piensos. Las condiciones de las instalaciones, procedencia de alevines, desarrollo y reproducción, técnicas, cantidades, gestión, normas de cultivo, prevención de enfermedades, etc... El modelo convencional se tiene que regir por la normativa autonómica de obligado cumplimiento para poder llevar a cabo la producción acuícola, en esta se imponen los límites pertinentes para asegurar una técnica y un producto final saludable, ya que estas técnicas son más perjudiciales para el medio ambiente, utilizan tecnología más avanzada, además de piensos, hormonas, medicamentos, etc... y por último el Modelo Mixto que combina las técnicas y los tipos de instalaciones de los dos modelos anteriores. Por lo que en esta se combinan el citado Reglamento (CE) Nº 710/2009 de la comisión de 5 de agosto de 2009 y la normativa autonómica de obligado cumplimiento (Junta de Andalucía, 2020).

Tipos de relaciones tróficas en acuicultura según el número de especies que se cultiven

Si se cultiva una sola especie, se explota el mismo nivel trófico se trata de un monocultivo; si se cultivan dos o más especies en el mismo estanque, se consigue que se utilicen diferentes niveles tróficos, aprovechándose mejor el alimento y el espacio, se trataría de policultivo ; si se cultivan muchas especies y cada una explota un nivel trófico diferente, con esto se mejoran aún más el aprovechamiento de recursos y se retira mayor cantidad de materia orgánica, se trata de un cultivo multitrófico (Junta de Andalucía, 2020).

Tipos de cultivo en función a la manipulación, las técnicas y la carga de producción.

Cultivo extensivo: producen a baja densidades 1 o 2 kg/ m³ o m², intervención humana mínima, no existe introducción de alevines, postlarvas o semillas adicionales. La alimentación es natural, aportada por el medio natural, la oxigenación y renovación del agua se efectúa de forma natural mediante la entrada y salida de agua de mar (Junta de Andalucía, 2020).

Cultivo extensivo mejorado: la densidad de cultivo igual que la anterior, la intervención es humana moderada, hay introducción de alevines, postlarvas o semillas, suministro de pienso y equipos de apoyo para la producción (Junta de Andalucía, 2020).

Cultivo semi-intensivo: densidad de producción media 2 o 4 kg/ m³ o m², la intervención humana es alta, existe el aporte externo de piensos, suministro de alevines y alta intervención humana, equipos de apoyo para la producción (Junta de Andalucía, 2020).

Cultivo intensivo: densidad de producción alta 4 o más kg/ m³ o m², existe el aporte externo de suministro de alevines, piensos, tecnologías más avanzadas y alta intervención humana con equipos de apoyo para la producción (Junta de Andalucía, 2020).

El presente proyecto se va a desempeñar en tierra firme, en un ambiente de marisma transformada, mediante el modelo productivo ecológico, con relaciones tróficas de policultivo y mediante cultivo extensivo.

3.2.3 Usos del suelo y ecosistemas representados

Como se ha mencionado el parque natural de la Bahía de Cádiz alberga una superficie de 10.522 ha (PORN, 2004), de la cual casi el 80% está representado por marismas transformadas con diferente grado de antropización. En el siglo XIX llegó a haber una extensión de 8.000 hectáreas ocupada por 143 salinas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004), de las cuales aún quedan activas 13 y 2.500 ha corresponden a 71 instalaciones acuícolas (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018).

El paisaje está constituido principalmente por caños mareales, marismas transformadas, marismas naturales, playa, dunas y pinares costeros.

Caños mareales: son esencialmente canales hidrológicos que se ramifican y dan lugar a redes de caños secundarias (Junta de Andalucía, 2004), estos canales se caracterizan por tener un sustrato sedimentario fangoso, por donde pasa el agua de mar influenciada por las corrientes de pleamar y bajamar. Por lo que son lugares muy oxigenados expuestos a inundación y desecación continua. Por estos canales pasa el agua que penetra en las marismas naturales o en los esteros de marismas transformadas, estos son los responsables de transportar nutrientes, alevines, oxígeno, etc...y están diferenciados en dos hábitats, las zonas siempre sumergidas que son las submareales y las que tienen un periodo de desecación que son las intermareales. El principal caño representado en este lugar es el caño de Sancti Petri, pero no es el único también está el Trocadero, Herrera, Zurraque, Carbonero, etc... (Figura 2).

Marismas naturales: Las marismas naturales también llamadas marismas mareales son superficies planas, donde llegan aportes sedimentarios procedentes tanto de los ríos como del mar. Estos lugares están delimitados por dos zonas, la zona slijkke y schorre, la zona slijkke es la zona de marisma mareal, este lugar se caracteriza por estar siempre encharcado o inundado por las mareas, mientras la zona schorre se caracteriza por ser un

lugar inundado cuando los coeficientes de marea son altos, de forma habitual estos son húmedos y expuestos a inundaciones (Junta de Andalucía, 2004).

Las principales marismas naturales se encuentran en Toruños (El puerto de Santa María), Trocadero, Sancti Petri (Chiclana de la fra.) y entorno al río Arilo (Puerto Real) (Junta de Andalucía, 2004).

Marismas transformadas: El medio físico en el que se desarrollaba la actividad salinera en el parque natural de la Bahía de Cádiz, fue creado a partir de un medio de marismas naturales. Para convertir este lugar de marismas en una salina tradicional se construyen muros y zonas de encerramiento, para que el agua se quedara retenida y así poder transformarla en sal mediante insolación y evaporación. A medida que el agua fluye por los caños de las marismas se adentra en la salina por gravedad, ya que la topografía del terreno de las salinas necesita profundidades graduales, para que pueda ser efectivo el proceso de producción. Cada depósito que cruza hacia el interior, aumenta el gradiente de salinidad, este gradiente va cambiando en función de los ciclos estacionales, circadianos, los bruscos cambios de temperatura y salinidad. El mar tiene 36g/l, los esteros 45 g/l y zonas más interiores del estero pueden alcanzar hasta 66 g/l. Estos depósitos están constituidos por tres zonas, **la zona de captación del agua o estero**, la **zona de evaporación** que a su vez se divide en tres (lúcio, vueltas de retenida y vueltas de periquillo) y por último la **zona de cristalización** a la que se le llama tajería (Figura 4). Todos estos depósitos están interconectados mediante compuertas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

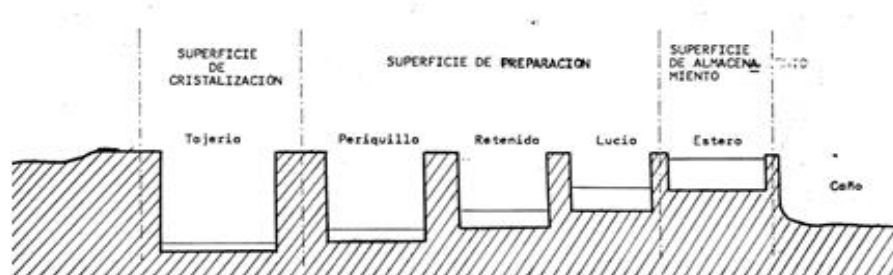


Figura 4. Imagen de una salina litoral por evaporación solar en la Bahía de Cádiz y corte esquemático de una salina donde se muestran los diferentes depósitos y sus profundidades. Pérez Hurtado de Mendoza, 2004 y Manuel Arias García 1978.

En una salina dedicada al sector acuícola al contrario que en una salina dedicada a la producción de sal, lo que se busca es disminuir la salinidad y la temperatura, ya que estos parámetros van a ser de vital importancia para la supervivencia de las especies. Los depósitos cristalizadores y evaporadores se profundizan para aumentar la capacidad de producción, ya que el engorde de peces tiene lugar en la totalidad de la superficie estando todos estos canales interconectados libremente. Otras instalaciones aprovechan la delimitación de estos canales para realizar monocultivo y separar las diferentes especies a cultivar, sembrando por ejemplo en la tajería almejas y en las vueltas periquillo langostinos. Sea de una forma u otra estos depósitos son llenados completamente de agua que es renovada constantemente. Hay salinas que son mixtas, es decir producen sal y pescado a la vez, estas solo pueden utilizar los esteros para el engorde de peces ya que los demás depósitos son hipersalinos (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Los esteros o zona de captación, son lagunas de gran extensión atravesadas por muros de tierra, estos estanques son los que siempre ha sido utilizado para el cultivo de peces. Pueden ser de mayor o menor tamaño pero las profundidad siempre suele ser más o menos la misma, el 90% de la superficie del estero suele tener una profundidad de 0.7 metros aproximadamente (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004), el 10 % de la superficie del estero está representado por la poza y la rienda que constituyen las zonas profundas, están ubicadas en las compuertas de entrada de agua, la poza tiene 2-3 metros de profundidad y las riendas 0.8 m. Los esteros al ser la zona de captación de agua se encuentran siempre cerca del caño, estos están separados del mar por un fuerte muro, que lo protege de los temporales. La entrada de agua también llamada “toma de marea” tiene lugar a través de las compuertas, cada estero está constituido por una compuerta de entrada y otra de salida, aunque hay veces que los esteros son muy grandes y tienen dos compuertas de entrada. Las compuertas están sujetas en los fuertes muros mediante dos pilares de cemento y ladrillos, cada pilar lleva dos guías donde se coloca por un lado el portón de cierre y por otro lado el marco de red, ambos de madera. El vaciado de estero se realiza por una compuerta de salida llamada cañón, esta tiene un nivel inferior al de la compuerta de entrada, por donde se vacía el estero casi por completo. Cerca de los esteros o alejados de ellos pero siempre conectados mediante una compuerta, suele haber un chiquero, una piscina igual de profunda que un estero pero de menor tamaño, en esta se almacena el pescado de un año con escaso tamaño para ser comercializado (Arias García, 1978).

Playas y dunas:

Las playas del parque natural engloban desde la playa de cortadura (Cádiz) hasta el castillo de Sancti Petri (San Fernando), entre las que se encuentran la playa de Levante y Camposoto (Junta de Andalucía, 2006). La playa de Levante se caracteriza por tener una pendiente suave, sin embargo, la de Camposoto lo tiene muy abrupto. En las playas se puede diferenciar tres zonas; una zona siempre sumergida, otra que depende de las mareas y otra que siempre esta emergida, en esta última se encuentran las dunas, que son acumulaciones de arena producidas por la acción del viento (Junta de Andalucía, 2004).

Pinares costeros: Los pinares costeros del parque natural se encuentran situados en el coto de la Isleta (Chiclana de la Fra) y pinar de la Algaida (Puerto Real), estos son mayormente representado por sabinas y *Pinus pinea*, además de un sotobosque formado por lentiscos, retama, coscoja, etc... Los pinares no son muy representativos en el parque puesto que se encuentran muy reducidos, pero son muy importantes porque conforman el último peldaño de la sucesión ecológica (Junta de Andalucía, 2004).

3.2.4 Contaminación, riesgos e impactos ambientales.

Uno de los principales problemas de contaminación a los que se enfrenta el parque natural de la Bahía de Cádiz tiene que ver con el vertido de aguas fecales, residuos urbanos e industriales. En este lugar se vierten aguas de Cádiz, San Fernando, Puerto de Santa María, Puerto Real y Chiclana de la Frontera, a pesar de que estos municipios cuentan con instalaciones de saneamiento y depuración, estas no tienen la capacidad ni la efectividad de poder depurar los residuos generados por tan alto número de habitantes, a esto se le suma el problema de funcionamiento intrínseco que tienen estas depuradoras, ya que todas son de tipo mixtas, lo que significa que en estas no se separan las redes fecales y pluviales.

Las aguas pluviales se han convertido en un problema ambiental importante en este lugar, estas aguas drenan por escorrentía sobre suelos urbanos y se mezclan con las aguas sanitarias a través del alcantarillado, llegando hasta las plantas de tratamiento residuales. Estas instalaciones al no estar preparadas para recibir esos grandes volúmenes de agua que se generan durante eventos de lluvias, se producen desbordamientos de agua sin tratar, estas aguas contaminan a los ríos que posteriormente desembocan en el parque natural. Además, al parque también llega el agua procedente de la escorrentía urbana de los lugares sin alcantarillado (Albanese y Cicchella, 2012).

El aporte de contaminantes emergentes junto con la materia orgánica como el fósforo que proviene de detergentes urbanos e industriales y el nitrógeno de fertilizantes nitrogenados procedente de explotaciones intensivas agrícolas y acuícolas, son los

responsables de los cambios biogeoquímicos en las aguas superficiales y subterráneas del parque natural de la Bahía de Cádiz y estos hacen que se produzca la proliferación de procesos de eutrofización.

La aportación de nutrientes en estos ecosistemas acuáticos produce un aumento en la biomasa y una disminución de la biodiversidad, teniendo un efecto perjudicial sobre la calidad del agua, los sedimentos y el ciclo interno del nutriente (Hala Zouiten, 2012). Convirtiéndose este ecosistema más susceptible a ser invadido por especies invasoras.

El proceso de eutrofización se puede dividir en cuatro fases:

1) Las excesivas concentraciones de nutrientes en los ecosistemas acuáticos hacen que se produzca un *bloom* en la proliferación de biomasa fitoplanctónica, esto hace que se reduzca la penetración de la luz en las zonas más profundas, impidiendo el crecimiento de la flora que se encuentra en el fondo y disminuyendo la biodiversidad.

2) Para llevar a cabo la descomposición del fitoplancton que muere, las bacterias necesitan grandes cantidades de oxígeno disuelto, reduciéndose el oxígeno disponible para los demás organismos.

3) Las masas de agua se convierten gradualmente anóxicas, por el aumento de gases como anhídrido sulfuroso (H_2S), metano (CH_4) y anhídrido carbónico (CO_2), siendo imposible la supervivencia de los organismos en este hábitat.

4) En la última fase se produce la muerte masiva de la biota, esto hace que se aumente la acumulación de sustancias tóxicas y que en estos lugares proliferen organismos patógenos y vectores de enfermedades (Hala Zouiten, 2012).

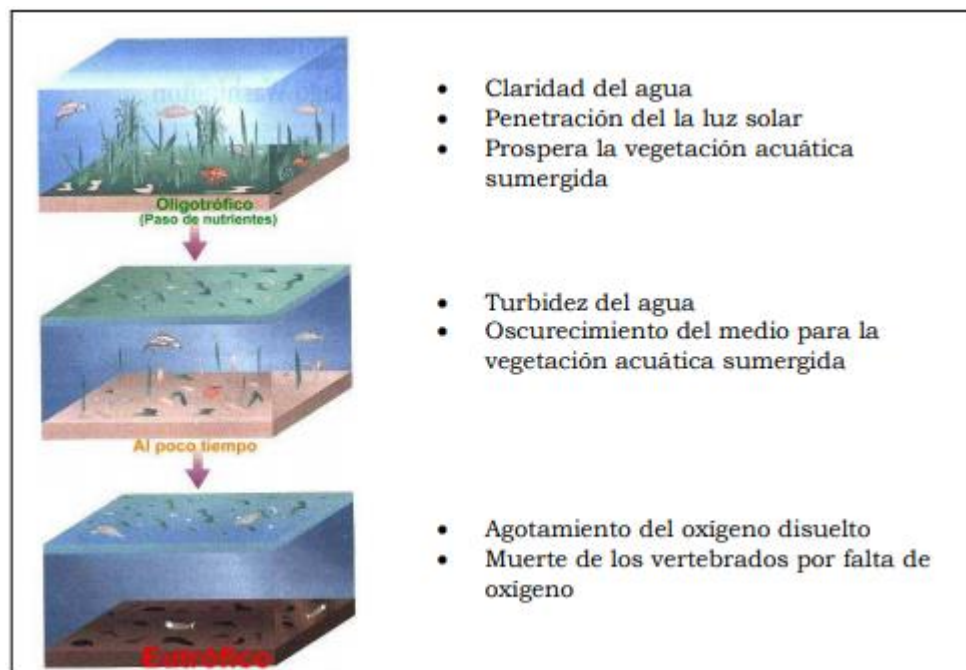


Figura 5. Esquema del proceso de eutrofización (Nebel y Wright, 2002).

Los procesos hidrológicos del medio son los únicos que pueden frenar este problema de eutrofización. La entrada y salida de agua oxigena en medio acuático y equilibra la cantidad de materia orgánica (Hala Zouiten, 2012).

El parque natural de la Bahía de Cádiz al estar localizado en el litoral atlántico y ser un lugar estuarino donde desembocan diversos ríos, está fuertemente vinculado tanto a procesos hidrológicos oceánicos como a continentales, por lo que sus principales riesgos ambientales son la erosión marina que ejercen los temporales mareales y la erosión continental debido a las inundaciones provocadas por las lluvias (Junta de Andalucía, 2006). A esto hay que incluir los procesos de transporte sedimentarios que estos ejercen, puesto que a este lugar llegan importantes cantidades de sedimentos, que son acumulados en el seno de los ríos, estuarios, caños y marismas, ocasionando esto problemas de colmatación y eutrofización ya que los sedimentos también transportan y depositan materia orgánica disuelta y/o particulada. Los intercambios desde o hacia el sedimento resulta ser una fuente o sumidero importante del fósforo soluble reactivo para la columna de agua por lo que, en ecosistemas hipóereutrofizados, el sedimento forma una fuente neta de fósforo biodisponible, ya que acumula fósforo soluble asociado a arcillas que en algún momento pasarán al agua intersticial y desde ahí a la columna de agua. En los sedimentos se refleja la historia de eventos de contaminación a los que se ha sometido el parque natural de la Bahía de Cádiz (Martín Moneris, 1998).

Los problemas de inundaciones y avenidas que presenta el municipio de Chiclana es consecuencia de la deforestación generada para la construcción de urbanizaciones y utilización de tierras para el cultivo en zonas inundables, además de que los lugares por donde discurre el agua son lugares donde se depositan vertidos sólidos. Estas inundaciones junto con temporales mareales producidos en periodos de mareas altas generan grandes daños erosivos en el litoral. Además, las infraestructuras construidas como puertos y paseos marítimos alteran la dinámica de las costas, haciendo que esta situación erosiva se agrave (Junta de Andalucía, 2006).

3.2.5 Importancia de la restauración y del uso sostenible de recursos naturales.

La restauración ecológica se define como el “*retorno de un sitio degradado a la condición ecológica exacta que exhibía antes del disturbio*” (Munshower, 1994). Por su parte, Bradshaw (1997) la define como “*el proceso de inducción y asistencia a los componentes bióticos y abióticos de un ambiente para devolverlos a su estado no deteriorado u original en el que se encontraban*”. Desde esta perspectiva, “*el objetivo de la restauración ecológica es*

concebido como la creación de un ecosistema con la misma composición de especies y características funcionales del sistema que existía previamente” (Urbanska et al. 1997).

En el presente proyecto la restauración ecológica no está enfocada en la creación de un ecosistema natural como el que existía previamente, más bien se trataría de un reemplazo por un ecosistema diferente, un ecosistema de marismas transformadas para la explotación acuícola artesanal, ya que se ha demostrado que la recuperación de este ecosistema es el que mejor resultado da en cuanto al aumento de biodiversidad y conservación. *“La creación de hábitats de humedales contribuye a la preservación de especies raras y al mantenimiento de la diversidad biológica ” (SustainAqua, 2009).* Según el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) *“las actividades primarias tradicionales, vinculadas al aprovechamiento de los recursos naturales del espacio se consideran, con carácter general, elementos esenciales para garantizar la conservación de dichos recursos, siendo en muchos casos, el factor que ha modelado el paisaje y potenciado los valores naturales del espacio. En este sentido, se apuesta por su continuidad y se considera prioritario, el fomento de las actividades salineras y acuícolas tradicionales que contribuyan a la recuperación y mantenimiento del paisaje salinero así como la restauración de los elementos inmuebles y muebles que forman parte del mismo”.*

Para analizar la importancia que tiene la restauración de las marismas transformadas para la conservación, se tiene que mirar hacia el pasado para así poder entender que ocurría en un ecosistema de marismas naturales antes de que el hombre la transformara. Estaríamos ante un hábitat natural, donde las condiciones climatológicas, los flujos de las mareas, las filtraciones de ríos o arroyos y las precipitaciones condicionaban el ecosistema. Estas condiciones influirían negativamente en la reproducción y cría de la avifauna, ya que estas no serían condiciones estables, por lo que las especies residentes se tenían que adaptar al medio o no. Ante esta situación de incertidumbre para la avifauna que dependía por tanto de estos factores para la cría, llega la mano del hombre y con él la transformación del medio físico, la construcción de canales para facilitar el régimen hídrico, delimitados mediante muros cambió el ecosistema. Las partes alta de los muros menos salina se cubren de vegetación y las partes de mayor salinidad quedan descubiertas. La avifauna ya no depende de los flujos intermareales para construir sus nidos utilizan los muros para poner sus nidos y encuentra un nuevo ecosistema mucho más cómodo para la reproducción y desarrollo de las especies. El resultado de esta infraestructura es la creación de un hábitat antropogénico que desde entonces y hasta la actualidad es una sorprendente fuente de biodiversidad (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

El abandono masivo de empresas dedicadas a la producción sostenible de recursos naturales en las salinas y esteros del parque natural está suponiendo el deterioro de este ecosistema. Según el plan estratégico de acuicultura española 2014, la acuicultura artesanal, permite la conservación de las zonas donde se ubican, fundamentalmente espacios naturales. El declive del sector, ha provocado que el ecosistema se haya ido deteriorando con el tiempo, en muchas zonas ya no quedan ni vestigios de estas salinas y esteros, estos espacios se han convertido en marismas naturales (Teodoro del pozo, 2020).

El abandono ha ocasionado que el medio físico se haya ido erosionando por el efecto de las mareas, las lluvias y los vientos. Los muros se han colmatando y llenando de sedimentos, otros han sido socavados y conforman grandes oquedades. Las características fisicoquímicas del agua también han cambiado ya que estos quedan expuestos a inundaciones y desecaciones debido a la subida y bajada de las mareas, no existe materia orgánica puesto que los sustratos están limpios por la continua renovación y hay mucha oxigenación. Adquiriendo las mismas características que la de los caños de drenaje. Se ha visto que estos lugares no albergan apenas biodiversidad y que los ciclos ecológicos y tróficos han quedado muy reducidos. Esto supone una amenaza para las aves ya que compromete la viabilidad de sus nidos debido a la exposición a inundaciones. La vegetación representada en estos muros tampoco se puede instalar ya que estas colonizan lugares no inundados. Por lo que afectaría el orden de los pisos de vegetación de los sistemas marinos a los terrestres pertenecientes a la sucesión ecológica (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Otro problema que ocasiona el abandono de las salinas y los esteros tiene que ver con la contaminación y la eutrofización, siendo el uso de técnicas de acuicultura sostenible una forma de paliar estos problema, ya que estas técnicas controlan los procesos hidrológicos y como se ha mencionado estos procesos son los únicos que regulan el correcto funcionamiento de estos ecosistemas acuáticos y eliminando eficazmente los contaminantes del medio (Hala Zouiten, 2012).

La entrada y salida de agua, se realiza a través de las compuertas gracias a los caños de drenaje esto es posible debido a las corrientes de pleamar, bajamar y los vientos. Esta acción hace que el agua depositada en los canales de estas marismas transformadas para el cultivo marino se renueve, se oxigene y las cantidades de materia orgánica disminuyan. La "toma de agua" es la principal tarea para manejo y la gestión de la acuicultura extensiva. La aportación de oxígeno hace que los nutrientes puedan ser completamente degradados e incorporados a la cadena alimenticia haciendo que haya un equilibrio entre las comunidades de productores y consumidores. Además, las comunidades de organismos macroinvertebrados son mayormente representadas en esteros utilizados para la acuicultura

extensiva, siendo la mitad de las especies que están representadas en el parque exclusivas de estas zonas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

3.2.6 Marco normativo de la acuicultura y procedimientos administrativos

Los esteros y las salinas del parque natural de la Bahía de Cádiz, antiguamente eran de carácter privado, estaban inscritos en el registro de la propiedad por sus correspondientes propietarios, pero tras la ley establecida el 28 de Julio por la Ley de costas 22/1988 estos fueron expropiados y pasaron a ser de dominio público, hoy por hoy forman parte del ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. El primer procedimiento que la demarcación de costas Andalucía atlántica llevó a cabo fue deslindar, con el fin de delimitar la zona de dominio público marítimo terrestre (DPMT) dentro del espacio natural. Actualmente estos lugares son cedidos a sus antiguos propietarios mediante concesiones transitorias, ya que a día de hoy aún no se ha iniciado el proceso de deslinde. Una vez realizado el deslinde, estos pasarán a ser concedidos mediante concesiones que no podrán exceder de 65 años (BOE, 2014).

El parque natural de la Bahía de Cádiz está situado en una zona de dominio público declarada de interés para cultivos marinos y es regulada mediante la ley de costa y la ley de cultivos marinos, a través de estas leyes se va a regir los organismos para conceder las autorizaciones y concesiones solicitadas (González Serrano, et al 1999).

El procedimiento administrativo general para realizar el trámite de concesión/autorización y la puesta en marcha de establecimientos acuícolas marinos ubicados en zonas de dominio público marítimo-terrestre, comienza con la solicitud de la autorización de la actividad acuícola, este trámite ya realizado y sigue el siguiente procedimiento:

Antes de pedir la autorización de la actividad acuícola al ministerio del medio ambiente es necesario adjuntar una serie de expedientes (figura 6). El organismo competente en materia de pesca es el encargado de iniciar el trámite, siendo el mismo el que posteriormente va a enviar los diferentes expedientes a los demás organismos encargados (González Serrano, et al 1999).



Figura 6. Documentos que deben ser adjuntados para solicitar la autorización de la actividad, información recogida del artículo Estado de la normativa aplicable y de la gestión administrativa en el ámbito de la acuicultura. Secretaría General de Pesca Marítima. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Tragsatec (González Serrano, et al 1999).

Este trámite administrativo incluye un período de información pública de 30 días y un período de información oficial, en el que se solicitan los informes de los organismos competentes de Defensa, Navegación, Turismo y Ayuntamientos, así como Medio Ambiente y Sanidad, en su caso, y otros organismos que se estimen convenientes. En el caso de que los resultados sean favorables, la Comunidad Autónoma solicitará el informe preceptivo de la Demarcación de Costas, que deberá emitirse en un plazo de dos meses. Dicho informe incluirá el pronunciamiento sobre la viabilidad de la ocupación, así como las condiciones en que ésta se otorga. Una vez otorgada la concesión, la Comunidad Autónoma concede la autorización de la actividad, publicándose la Resolución en el Diario Oficial de la Comunidad Autónoma. La autorización tiene una duración de 10 años prorrogables a treinta o cincuenta como máximo (González Serrano, et al 1999).

La resolución de la autorización para la explotación de la actividad por parte del organismo competente, está condicionada a la tenencia de la autorización de vertidos y la concesión de uso del dominio público hidráulico por parte de la Confederación Hidrográfica, además de deberse realizar el trámite para la licencia de obra y apertura en el ayuntamiento de Chiclana de la frontera, también se puede requerir la realización de una memoria de

Evaluación de Impacto Ambiental, que presenta un procedimiento administrativo específico (González Serrano, et al 1999).

El principal condicionante en cuanto al marco normativo, es la falta de alineamiento entre los diferentes organismos en materia de uso y las actividades que se pueden desarrollar en espacio litoral. Estando este marco en constante cambio y evolución (Gobierno de España, 2014)

Situación actual del estado normativo de los esteros la Pastorita-sur:

Los esteros situados en la Pastorita-sur están a nombre de construcciones ERPA, una empresa familiar que aún se encuentra activa. Una vez se realice el deslinde se podrá renombrar al titular de la concesión. La autorización de la actividad acuícola se encuentra en vigor desde hace cinco años, siendo el número del expediente 151-CA-Ha.

3.2.7 Importancia de los recursos para turismo alternativo y la educación medioambiental. Plan de Ordenamiento del área Natural Protegida

Definición de recurso turístico, “*Son los bienes y servicios que por medio de la actividad del hombre y los medios con que cuenta, hacen posible la actividad turística y satisfacen las necesidades de la demanda*” (OMT, 1978).

Como se ha ido constatando a lo largo del presente proyecto, el parque natural de la Bahía de Cádiz es un lugar que ofrece un amplio y diverso conjunto de bienes y servicios, siendo este un lugar idóneo para el desarrollo de actividades recreativas de ocio y deporte, turísticas y educativas, estas actuaciones cumplen con los requerimientos del plan de ordenamiento del área natural Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) y el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) aprobados el 24 de febrero por el decreto 79/2004 y serán notificadas.

Desde un punto de vista histórico y cultural el parque natural de la Bahía de Cádiz, es un ejemplo de cómo fueron los asentamientos humanos en la antigüedad, como hacían uso de las tierras, sus conocimientos y la relación que tenían con la naturaleza. El uso de las técnicas tradicionales salineras y acuícolas en la actualidad son un testimonio único sobre una tradición cultural que ha ido desapareciendo. Estas tienen un gran interés desde un punto de vista antropológico, etnográfico, incluso se podría decir sociolingüístico ya que se generó un léxico propio y distintivo en cada zona para hacer uso de estas prácticas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004), (**Patrimonio histórico y cultural**).

Las técnicas acuícolas tradicionales tienen una gran importancia para procesos ecológicos y biológicos, impulsan a que los lugares donde se ejerzan estas actividades adquieran un alto potencial biológico, en el que se representan numerosos organismos tanto vegetales, como animales, terrestres, acuáticos, costeros y marinos, de los cuales muchos son endémicos y otros están muy amenazados (**Patrimonio biológico**)

En la actualidad los productos de estero son cada vez más demandados, cada vez son encontrados en más restaurantes, siendo estos catalogados como “el tesoro” más peculiar de la provincia y se podría convertir en un icono de la gastronomía ya que son productos ecológicos y de alta calidad, además de contar con técnicas culinarias antañas propias de esta zona “pescado a la sapina” o “pescado a la teja” (**Gastronomía**).

Por otro lado mencionar la arquitectura que representan las casas salineras en estas zonas estando muy adaptadas a las condiciones ambientales del medio (Gracia et al., 2017) (**Patrimonio arquitectónico**).

Otro de los puntos interesantes para turismo y la educación medioambiental en el parque natural de la Bahía de Cádiz, es que en su interior incluye dos Parajes Naturales: la Isla del Trocadero y las Marismas de Sancti Petri de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de Regulación y Desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía, se declara en el término municipal de San Fernando, el Monumento Natural «Punta del Boquerón» (Junta de Andalucía. 2004).(**Patrimonio natural**)

Las condiciones de los caños en el parque natural son las propicias para practicar deporte náutico sin motor, estos caños representan el corazón del parque natural y conectan el mar con las marismas, por lo que permite ofrecer una actividad dirigida a un amplio público no especializado, para ofrecer conocimientos medioambientales (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018) (**Ocio y Deporte**).

Las rutas de senderismo y ciclismo son las actividades en la naturaleza más practicadas en el parque natural, este lugar se encuentra constituido por corredores verdes y vías pecuarias que conectan con el centro urbano, estos caminos superan los 450 km (C.M.A. Junta de Andalucía, 2018) (**Ocio y Deporte**).

La pesca recreativa y marisqueo son otras de las actividades más extendidas debido a la variedad y cantidad de especies marinas representadas en este lugar. Estando permitida la creación de cotos de pesca marítima recreativa y marisqueo en esteros tradicionales y la celebración de eventos de pesca y marisqueo deportivo (Agencia del Medio Ambiente de Andalucía, 2004) (**Ocio y Deporte**).

3.3 Contexto biótico

3.3.1 Fauna

La Bahía de Cádiz se caracteriza por ser una imprescindible área de hibernación, alimentación, descanso, reproducción y cría para la avifauna. Este lugar acoge habitualmente poblaciones superiores a los 20.000 individuos, en algunas ocasiones estas llegan a superar los 65.000 ejemplares, siendo estas épocas coincidentes con el periodo de invernada. De las 70 especies acuáticas que se encuentran representadas en el parque natural, 12 de ellas nidifican en este lugar, estando estas representadas por 3.000 parejas reproductoras (Junta de Andalucía, 2004).

Por la importancia que estos lugares tienen para la fauna, el parque natural de la Bahía de Cádiz se encuentra bajo numerosas figuras de protección. Este fue designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el año 1993, mediante la directiva 79/409/CEE. Forma parte de la red ecológica europea <<Natura 2000>> por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21 de mayo de 1992. Se encuentra incluida en la Comunidad Autónoma de Andalucía de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) mediante anteriormente citada la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992. Se incluyó en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, conforme al «Convenio relativo a Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas», hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971 (Junta de Andalucía, 2004).

Avifauna

Como se ha mencionado anteriormente el parque natural de la Bahía de Cádiz es un sitio idóneo para la reproducción, descanso y alimentación de aves invernantes, nidificantes y migratorias.

Algunas especies encuentran aquí todos sus requerimientos para instalar sus nidos, criar su prole y obtener alimento con facilidad, otras especies no nidifican en estos lugares pero lo utilizan para hibernar y otras como un lugar alternativo de paso, para alimentarse, reposar y seguir el vuelo hasta su destino, ya que por el parque natural de la Bahía de Cádiz transitan dos importantes vías de vuelo, las del atlántico oriental y las del mediterráneo. Por lo que se ha evidenciado que estos hábitats son imprescindibles para conseguir el éxito de las migraciones de poblaciones que migran largas distancias. Las salinas y esteros están representadas en Europa, Sudáfrica, Norteamérica e India, cada una está regida por leyes comunitarias propias de cada lugar (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

LAS AVES ACUÁTICAS Y SU CATEGORÍA DE AMENAZA

PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus ruficollis</i> <i>Podiceps cristatus</i> <i>Podiceps nigricollis</i>	Zumpullín común Somormujo lavanco Zampullín cuellinegro	NA NA LRnt
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	NA
ARDEIDAE	<i>Egretta garzetta</i> <i>Ardea cinerea</i>	Garceta común Garza real	NA NA
CICONIIDAE	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	NA
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	VU
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco común	LRnt
ANATIDAE	<i>Tadorna tadorna</i> <i>Anas penelope</i> <i>Anas strepera</i> <i>Anas crecca</i> <i>Anas platyrhynchos</i> <i>Anas acuta</i> <i>Anas querquedula</i> <i>Anas clypeata</i> <i>Aythya ferina</i>	Tarro blanco Silbón europeo Anade friso Cerceta común Anade azulón Anade rabudo Cerceta carretona Cuchara común Porrón europeo	LRnt NA NA NA NA NA NA DD NA NA
ACCIPITRIDAE	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	EN
PANDIONIDAE	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	RE/VU
FALCONIDAE	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	NA
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i> <i>Fulica atra</i>	Gallineta común Focha común	NA NA
HEMATOPODIDAE	<i>Haematopus ostralegus</i>	Ostrero común	NA
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus himantopus</i> <i>Recurvirostra avosetta</i>	Cigüeñuela Avoceta	NA LRnt
BURHINIDAE	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván	VU
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius hiaticula</i> <i>Charadrius alexandrinus</i> <i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlitejo grande Chorlitejo patinegro Chorlito gris	NA EN NA
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris canutus</i> <i>Calidris alba</i> <i>Calidris minuta</i> <i>Calidris ferruginea</i> <i>Calidris alpina</i> <i>Philomachus pugnax</i> <i>Gallinago gallinago</i> <i>Limosa limosa</i> <i>Limosa lapponica</i> <i>Numenius phaeopus</i> <i>Numenius arquata</i> <i>Tringa erythropus</i> <i>Tringa totanus</i> <i>Tringa nebularia</i> <i>Actitis hypoleucos</i> <i>Arenaria interpres</i>	Correlimos gordo Correlimos tridáctilo Correlimos menudo Correlimos zarapitín Correlimos común Combatiente Agachadiza común Aguja colinegra Aguja colipinta Zarapito trinador Zarapito real Archibebe oscuro Archibebe común Archibebe claro Andarrios chino Vuelvepedras común	NA NA NA NA NA NA NA DD NA NA VU NA DD NA NA NA
LARIDAE	<i>Larus</i> <i>ridibundus</i> <i>Larus genei</i> <i>Larus</i> <i>audouinii</i> <i>Larus</i> <i>fuscus</i> <i>Larus</i> <i>cachinnans</i>	Gaviota reidora Gaviota picofina Gaviota de Audouin Gaviota sombria Gaviota patiamarilla	NA LRnt EN NA NA
STERNIDAE	<i>Sterna caspia</i> <i>Sterna sandvicensis</i> <i>Sterna albitrons</i>	Pagaza piquiroja Charrán patinegro Charrancito	NA NA VU

Figura 7. Especies de aves acuáticas características de las salinas andaluzas y categoría de amenaza según el Libro Rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía (Franco y Rodríguez de los Santos, 2001). NA: No amenazada. LRnt: Menor riesgo, casi amenazada. VU: Vulnerable y RE: Extinta en estado silvestre (como reproductora)s

Estas aves son importantes bioindicadores de la calidad o condiciones en la que se encuentran estos hábitats y nos indican posibles alteraciones (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Estos lugares son muy productivos, por lo que la heterogeneidad de microambientes en esta zona es muy amplia, pero también lo es la diversidad fisiología de las especies que albergan este lugar lo que hace que cada grupo tenga un estrato o profundidad que explotar en estos embalses desde el punto de vista trófico, por lo que la competencia por los recursos es mínima (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Los esteros más profundos son ocupados principalmente por cormoranes, flamencos, espátula, garza real, garceta común, charrancito, pagaza y águila pescadora. Cada uno está especializado en consumir un determinado recurso trófico, las especies piscívoras depredan en diferentes zonas de la columna de agua y a peces de diversa envergadura, en la zona intermedia se alimenta la avoceta y la aguja colinegra, y las zonas más someras está ocupada por aves limícolas como chorlito patinegro (se alimenta de invertebrados de la columna de agua), correlimo común (se alimentan invertebrados del bentos) (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Las aves utilizan los muros que delimitan las salinas para poner sus nidos, cada especie tiene unas preferencias a la hora de anidar, la cigüeñuela o la gaviota reidora buscan lugares con manchas de densidad herbácea para esconder sus nidos, otras como el charrancito, la gaviota cabecinegra o la avoceta prefieren lugares despoblados de vegetación para detectar fácilmente a sus depredadores, mientras que otras prefieren anidar en colonias asociadas para reducir el riesgo a ser depredados, ya que la vigilancia individual se reduce y la detección de depredadores se realiza con mayor anticipación. Además, en estos lugares las aves encuentran alimento para ellas y sus crías (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Las especies que han tenido una marcada disminución en sus poblaciones debido al abandono de los esteros y las salinas, y que están en el punto de mira son la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*). Además, cabe destacar aves amenazadas como, la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) catalogadas «en peligro de extinción» por el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas creado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre y el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), siendo este último catalogado vulnerable por el libro rojo de las aves de España y que ocupa en el parque natural de la Bahía de Cádiz un 38.3% de individuos invernantes (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Macroinvertebrados

En la Bahía de Cádiz es un lugar fundamental para la reproducción y desarrollo de innumerables especies de invertebrados. La riqueza y densidad de estas especies está estrechamente relacionada con el uso de estas zonas para los cultivos de peces marinos, no solamente porque son depredados por los peces, sino porque los periodos de cultivo son propicios o no para su desarrollo. Cuando los esteros son despescados, estos quedan totalmente vaciados, durante los meses de enero –mayo las compuertas permanecen abiertas. Por lo que el estero queda expuesto a los flujos mareales, durante esta época el sustrato es desecado y se encuentra emergido durante largos periodos de tiempo, por lo que los macroinvertebrados son fácilmente depredados por aves limícolas, haciendo esto que la abundancia y biomasa disminuya notablemente. Una vez los esteros son llenados para comenzar el desarrollo productivo los niveles de abundancia se restablecen, durante ciertas épocas del año la abundancia sube y baja, en verano disminuye, pero en invierno suele haber una densidad y biomasa superiores a 60.000 ind./m² y 19 g PSSC/m², respectivamente. La disminución de estas poblaciones también está relacionada con la gestión de los cultivos, una mala gestión puede provocar condiciones de anoxia en las zonas más profundas del estero, ocasionando la muerte masiva de estas especies. Por lo que la presencia o ausencia de estas especies son indicadoras del estado o el uso que se le está dando a estas zonas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

En la Bahía de Cádiz se han clasificado 80 especies de macroinvertebrados bentónicos, 1 especie es de nemertinos, 20 de poliquetos, 2 de oligoquetos, 13 de moluscos, 33 de crustáceos y 11 de insectos. Cabe destacar que de estas 80 especies, solo 9 están representadas en todas las salinas y esteros, estos son (*Capitella capitata*, *Nereis diversicolor*, *Streblospio shrubsolii*, *Cerastoderma glaucum*, *Hydrobia minoricensis*, *Hydrobia ventrosa*, *Microdeutopus gryllotalpa*, *Chironomus salinarius* y *Halocladus varians*), estas 9 especies están representadas en una densidad del 90%. De las 90 especies 58 están presentes esteros de cultivo extensivo, siendo la mayoría de ellas (41 especies) exclusivas de este hábitat (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Estas comunidades se agrupan en dos categorías ecológicas, dominantes y ocasionales. Las dominantes están compuestas por 28 especies de las cuales 15 se encuentran en los esteros (Gasterópodos, isópodos e insectos) y 13 en los canales (nemertinos, poliquetos y crustáceos). Estas especies normalmente ocupan lugares con corrientes fluctuantes, por lo que no suelen ser especies exigentes, tienen ciclos de vida cortos, algunos en estadio larvario son bentónicos, baja tasa de dispersión, baja mortalidad y una vez que se establecen en un lugar perduran durante mucho tiempo. Las especies dominantes son el gasterópodo *Hydrobia minoricensis*, el anfípodo *Microdeutopus gryllotalpa* y las larvas del

díptero *Chironomus salinarius* que están representados en todos los hábitats por 10.000 ind. / m², 6.000 y 5.000 ind. / m², respectivamente. Las especies ocasionales aparecen estacionalmente, son especies colonizadoras que necesitan condiciones estables por lo que estas presentes en los caños, canales de intensivo, en los caños de la marisma y en las salinas abandonadas, pero son ausentes en los esteros. Cabe destacar, *Pista mirabilis* con una densidad media de 450 ind. /m² (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Los macroinvertebrados que se cultivan en los esteros son langostinos tigres, langostinos chiclaneros, camarones, ostiones, almeja fina y ostión.

Ictiofauna

La entrada de agua hacia los esteros tiene lugar a través de los caños de drenaje, los individuos llegan a los esteros en estado de larva, postlarva y juveniles de no más de 10-20mm de envergadura (anguilas 60-70mm), estos individuos provienen de individuos adultos cuyo ciclo reproductivo tiene lugar en el mar, estos llegan del mar empujados por las mareas (captura activa) o de forma voluntaria (captura pasiva) buscando un refugio (Arias García, 1978).

La entrada voluntaria o captura pasiva de alevines en los esteros, tiene lugar durante los meses de enero – mayo, como ya se mencionó en el apartado anterior, durante esta época los esteros se mantienen con las compuertas abiertas, están conectados libremente con el mar y el flujo de corrientes mareales correspondiente a los ciclos de pleamar y bajamar. Durante esta época las escasas capas de agua que se mantienen en los esteros, se encuentra almacenada en los lugares más profundos que son las riendas y las pozas, estas están expuestas a grandes fluctuaciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y turbidez, por estas razones los esteros son raramente visitados por grandes depredadores, estas características son poco atractivas para peces adultos, ya que ellos prefieren condiciones más estables y nadar en grandes masas de agua, Por el contrario, para los juveniles es el lugar idóneo, aquí encuentran grandes cantidades de pequeñas presas y escasos depredadores. Los individuos juveniles pueden soportar mejor las fluctuaciones físico-químicas que los individuos adultos, la turbidez del agua provocada por mareas vivas, fuertes vientos y lluvia es un factor abiótico favorable para estos alevines, cuando hay turbidez se reduce el riesgo de depredación, además aumenta el número de presas zooplanctónicas, de manera que encuentran aquí un lugar seguro y rico en nutrientes. Para acomodar a estos individuos y evitar que estén expuestos a las corrientes, se coloca una tabla de cría en la compuerta. En el mes de mayo se cierran las compuertas y estos crecen en los esteros hasta que engordan y adquieren tallas comerciales (Arias García, 1978).

La entrada de alevines también se puede realizar por el empuje de las mareas o captura activa, esta entrada tiene lugar a través de las compuertas, cuando se realiza la toma o renovación del agua, esta tiene lugar cada 15 días (depende de la estación, en verano es cada menos días) (Arias García, 1978).

Una vez que los individuos juveniles estén dentro de los esteros, habrá algunas especies que sobrevivan y otras que no, ya que son muy pocas las que soportan condiciones extremas de salinidad y temperatura, es por ellos que las 10 especies de interés para la producción extensiva, son las siguientes: Dorada (*Sparus aurata*), Anguila (*Anguilla anguilla*), Lenguado (*Solea senegalensis*), Robalo (*Dicentrarchus labrax*), Baila (*Dicentrarchus punctatus*). Cinco especies de Mugílidos: Serranillo (*Mugil cephalus*), Liseta (*Chelon labrosus*), Alburejo (*Liza aurata*), Alburillo (*Liza ramada*) y Zorreja (*Liza saliens*). Las cinco primeras especies son más exigentes con sus requerimientos mientras que las cinco últimas, es decir los mugílidos son menos exigentes. Siendo estas y los gobios (*Pomatoschistus microps*), pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y fúndulo (*Fundulus heteroclitus*) las principales especies que se representan en los esteros por ser las más eurihalinas, euritermas y eurifágicas. En los esteros que están más cercanas al mar, con condiciones más estables pueden haber especies como sardina (*Sardina pilchardus*), boquerón (*Engraulis encrasicolus*), corvina (*Argyrosomus regius*), o salmonete (*Mullus surmuletus*) (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Es importante conocer la época de ova de las especies que tengan mayor interés comercial, ya que la toma de agua durante esa época se debe realizar de forma más continuada, con el propósito de capturar el mayor número de alevines posible. La mayoría de las especies de interés, están presentes en mayor medida durante la época de invierno-primavera, la dorada, en octubre-diciembre, lubina y baila en enero-marzo, alburillo octubre-diciembre, lenguado en marzo-abril. En verano están presentes los alevines de serranillos en agosto-septiembre y Zorreas junio-julio (Arias García, 1978). La toma de agua también va a depender de si las especies que se quieren capturar son nocturnas o diurnas para abrir las compuertas de día o de noche. Las *A. anguilla*, *S. senegalensis*, *L. saliens*, *M. cephalus* y *C. labrosus* son especies nocturnas. Sin embargo, *D. labrax*, *S. aurata* y *D. punctatus* son especies diurnas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Otro factor a tener en cuenta es el tiempo de desarrollo de las mismas ya que cada especie va a tener un crecimiento más o menos rápido. Las doradas se caracterizan por ser de rápido crecimiento, estos individuos durante su primer año de vida adquieren tallas comerciales, las demás especies como lenguado, lubina, bailas, al aparecer en los esteros

más tardíamente, en fechas de despesque todavía tienen un tamaño pequeño, por lo tanto se almacenan en los chiqueros para venderlos al siguiente año (Arias García, 1978).

Fuera de los esteros, los caños de drenaje son más ricos en biodiversidad, esto es debido a que las condiciones físico-químicas son más estables y más parecidas a las del mar, en estos se ha constatado la presencia de 60 especies de juveniles, siendo todos menos *Fundulus heteroclitus* (especie americana introducida) especies autóctonas. Las especies en los caños de drenaje están agrupadas en tres categorías ecológicas: 1) Especies residentes sedentarias: compuesto por 3 especies las cuales pasan todo su ciclo reproductivo en los caños, son de crecimiento rápido y tienen varias generaciones anuales y se adaptan con facilidad, 2) Especies residentes estacionales: compuesto por 26 especies que visitan el caño en estadio de postlarva o juveniles, 3) Especies ocasionales o accidentales: 30 especies que no dependen de este hábitat (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Familia TORPEDINIDAE <i>Torpedo torpedo</i>	Familia CLUPEIDAE <i>Sardina pilchardus</i> <i>Sardinella aurita</i>	Familia ENGRAULIDAE <i>Engraulis encrasicolus</i> Familia SCIAENIDAE <i>Argyrosomus regius</i>	Familia ANGUILLIDAE <i>Anguilla anguilla</i>
Familia BELONIDAE <i>Belone belone</i>	Familia HEMIRHAMPHIDAE <i>Hyporhamphus picartii</i>	Familia SYNGNATHIDAE <i>Hippocampus hippocampus</i> <i>Hippocampus ramulosus</i> <i>Nerophis ophidion</i> <i>Syngnathus abaster</i> <i>Syngnathus acus</i> <i>Syngnathus typhle</i>	Familia SERRANIDAE <i>Serranus hepatus</i> Familia GOBIIDAE <i>Aphia minuta</i> <i>Gobius niger</i> <i>Gobius paganellus</i>
Familia TRIGLIDAE <i>Trigla lucerna</i>	Familia SPARIDAE <i>Boops boops</i> <i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus bellottii</i> <i>Diplodus cervinus</i> <i>Diplodus puntazzo</i> <i>Diplodus sargus</i> <i>Diplodus vulgaris</i> <i>Lithognathus mormyrus</i> <i>Sarpa salpa</i> <i>Sparus aurata</i> <i>Spondylisoma cantharus</i>	Familia SOLEIDAE <i>Dicologlossa cuneata</i> <i>Monochirus hispidus</i> <i>Solea senegalensis</i> <i>Solea vulgaris</i>	Familia BLENNIDAE <i>Lipophrys pavo</i> <i>Lipophrys trigloides</i> Familia SCOPHTHALMIDAE <i>Psetta maxima</i>
Familia SPHYRAENIDAE <i>Sphyræna sphyraena</i>	Familia CENTRACANTHIDAE <i>Spicara maena</i> Familia LABRIDAE <i>Symphodus bailloni</i> Familia AMMODYTIDAE <i>Ammodytes tobianus</i>	Familia MULLIDAE <i>Mullus surmuletus</i> Familia MUGILIDAE <i>Chelon labrosus</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Liza aurata</i> <i>Liza ramada</i> <i>Liza saliens</i>	Familia BATRACHOIDIDAE <i>Halobatrachus didactylus</i> Familia CARANGIDAE <i>Caranx rhonchus</i> <i>Lichia amia</i> <i>Trachinotus ovatus</i> <i>Trachurus trachurus</i>
Familia BALISTIDAE <i>Balistes carolinensis</i>			
Familia GOBIESOCIDAE <i>Diplecogaster bimaculata</i>			
Familia POMATOMIDAE <i>Pomatomus saltator</i>			
Familia MORONIDAE <i>Dicentrarchus labrax</i> <i>Dicentrarchus punctatus</i>			

Figura 8. Principales especies de peces que utilizan los caños de las salinas de la Bahía de Cádiz como zona de alevinaje, Pérez Hurtado de Mendoza. 2004.

Fartet (*Aphanius iberus*) catalogado «en peligro de extinción» por el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas creado por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre, anguila (*Anguilla anguilla*) catalogada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

Reptiles y anfibios

En el parque natural de la Bahía de Cádiz es muy frecuente ver al camaleón distribuido en el borde de las marismas (*Chamaeleo chamaeleon*), también se puede encontrar el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) o la salamancha común (*Tarentola mauritanica*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y tortuga boba (*Caretta caretta*) (Junta de Andalucía, 2004).

Entre los anfibios destacan el gallipato (*Pleurodeles waltl*), el sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi*) y la rana común (*Rana perezi*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) o el sapo corredor (*Bufo calamita*) (Junta de Andalucía, 2004).

Mamíferos

Los mamíferos se encuentran mayormente representados en los pinares, en estos se pueden encontrar al erizo europeo occidental (*Erinaceus europaeus*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*), el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), el ratón casero (*Mus musculus*) y de campo (*Apodemus sylvaticus*) y la rata común (*Ratus norvegicus*) y la nutria (*Lutra lutra*) (Junta de Andalucía, 2004).

3.3.2 Flora

La vegetación en el parque natural de la Bahía de Cádiz, va influenciada por un gradiente de altitud, en cada nivel se encuentran representadas diferentes especies siguiendo una sucesión ecológica desde los ambientes marinos hacia los terrestres (Junta de Andalucía, 2004).

Aunque parezca difícil imaginar la presencia de vegetales acuáticos en estos lugares hipersalinos, estos son susceptibles de ser colonizados, muchas especies se han adaptado y adquirido estrategias fisiológicas para poder soportar los efectos osmóticos adversos, la toxicidad de iones, estas adaptaciones además de otras como ciclos de vida corto, producción de semillas o esporas resistentes y el ser abundantes, han permitido que estas encuentren en estos lugares un sitio seguro con baja presencia de competidores en aguas cálidas y mansas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Aquí podemos identificar tres grandes grupos taxonómicos: Algas Verdes (División *Clorofitas*), Hepáticas (División *Briófitas*) y Plantas Fanerógamas (División *Espermatofitas*)

Algas Verdes: Carófitos (División *Clorofitas*; clase *Charofíceas*; orden *Charales*; familia *Charáceas*) *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella salina*, *Chara galioides*.

Briófitas: Hepáticas (División *Briófitas*; clase: *Hepáticas*; orden *Marchantiales*; familia *Riellaceae*) *Riella helicophylla* incluida en el Anexo II (Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) de la Directiva 92/43/CEE («Directiva Hábitat») y en la «Lista Roja de los Briófitos de la Península Ibérica», *R. notarisii* y *Riella cossoniana*.

Fanerógamas (División *Espermatofitas*; clase *M onocotiledóneas*; orden *Najadales*; familias *Ruppiaceae* y *Zannichelliaceae*) *Ruppia drepanensis*, *Ruppia cirrhosa*, *Ruppia marítima* y *Althenia orientalis* (tesoros biogeográficos) Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada y en la Lista Roja de la Flora Vascular Española (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Debido a la dinámica fisiográfica que presentan estos ecosistemas estuarinos de marismas mareales, los cambios sucesionales que en estos se representan suelen ser más rápidos que en otros ecosistemas, esta dinámica o perturbación fisiográfica que puede ser natural o no, va a determinar la velocidad con la que transcurren los procesos de colonización y sucesión (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

La rapidez con la que se producen estos cambios depende de la biodisponibilidad del sustrato, cuando hablamos de la sucesión secundaria contamos que en estos lugares ha quedado un reservorio de nutrientes y de propágulos procedente de las especies que ya estuvieron ahí. El camino que tome la sucesión va a depender de factores como la altitud del estrato en el que se encuentre, el estado de deterioro del entorno, los canales hidrológicos, muros y compuertas, la salinidad, la vegetación y la presencia o ausencia de propágulos en el suelo (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

A diferencia de los que ocurre en la sucesión secundaria, en la primaria no ocurren estos acontecimientos en estas no existen reservorios ni propágulos, por lo que se podría decir que la secundaria es más predecible que la primaria (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Aun así, se podría predecir que las planicies más bajas, que están mayormente expuestas a procesos hidrológicos, van a ser representadas por *Salicornia ramosissima*, *Spartina marítima* o *Sarcocornia perennis* como parte de la sucesión primaria, en un nivel altitudinal superior con buen drenaje, se representan especies como *Sarcocornia fruticosa*, *Suaeda vera* o *Halimione portulacoides*, si el drenaje es deficiente estos lugares pueden

estar representados por *Spartina densiflora* (gramínea invasora), los espacios más elevados están normalmente se encuentran *Arthrocnemum macrostachyum* y *Limoniastrum monopetalum*.

Los lugares que se presenten permanentemente inundados permitirán la presencia de *Ruppia* y *Althenia* y de *Dunaliella*, *Sthephanoptera* o *Coccochloris* microalgas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Cuando en las marismas se encuentra *Spartina densiflora* muy representada, la biodiversidad disminuye considerablemente, esto se debe a que esta especie invasora desplaza a las especies autóctona, el principal problema que tiene la invasión de esta especie es que tiene muy pocos consumidores por lo que se produce mucha biomasa que tarda mucho tiempo en descomponerse, lo que da como resultado mucha producción pero poca productividad, lo contrario que ocurre cuando aumenta la presencia de plantas autóctonas que al estar conectadas perfectamente en la red trófica aumentan la biodiversidad (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

Sobre la sucesión ecológica y la compleja red trófica que se presenta en las marismas no se tienen muchos conocimientos, por lo que se abre una puerta a la investigación para poder entender mejor los procesos de sucesión y la tendencia que estos siguen a la hora de hacer un manejo u otro de estos lugares, ya que la conservación no solo supone conservar lo que hay o está representado si no los procesos ecológicos que interrelacionan al todo. Evolución de la vegetación en salinas abandonadas (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

4. Mapa conceptual de la idea de negocio



Figura 9. Mapa conceptual de la idea de negocio desempeñada por el centro ecoturístico medioambiental de ocio y deporte Las Mareas.

4.1 Desarrollo de la restauración y de la acuicultura extensiva

Desarrollo de la restauración

En primer lugar es importante tener en cuenta que para llevar a cabo la ejecución de la restauración y rehabilitación de los esteros es necesario realizar un análisis de los coeficientes de mareas, con el objetivo de seleccionar una fecha que posibilite la realización de la obra, siendo ésta durante un periodo de mareas bajas.

Para llevar a cabo las actividades de restauración de los esteros de la Pastorita-sur, se han definido tres bloques:

- Limpieza de lodos.
- Acondicionamiento de muros y compuertas.
- Acondicionamiento de caminos.

1) Limpieza de lodos: en esta actividad se incluye el dragado de los chiqueros y el acondicionamiento de sus correspondientes riendas y pozas, y la limpieza de los canales.

-El dragado del estero al igual que el de los chiqueros se va a llevar a cabo de tal forma que se respete una profundidad de entre 0.5 a 1 metro en casi la totalidad de la superficie, con excepción de las riendas y las pozas, que miden 0.8m y 2-3 m respectivamente (Arias García, 1978).

- La limpieza de los canales consiste en retirar una capa de lodo de unos 0.6 m con el objetivo de limpiar el fondo de los mismos, ya que estos están llenos de materia orgánica procedente de las heces de los peces, esto además aumenta la capacidad del estero para el almacenamiento de agua ya que con el paso del tiempo por causa de las mareas estos lugares han sido colmatados de sedimentos. El fango retirado del fondo de los esteros se utilizará para el reforzamiento de muros (Muñoz Pérez et al., 2014).

2) Acondicionamiento de compuertas y muros.

- Para colocar una compuerta en un muro exterior, primero hay que realizar una estructura de soporte, esta estructura se realiza mediante la colocación de dos bloques verticales de hormigón contruidos sobre una torta de hormigón armado con una malla de hierro colocada como base. Esta base de hormigón está sujeta al terreno mediante pilotes de madera, generalmente se usan troncos de eucalipto. Por último se coloca la compuerta de madera tratada (Muñoz Pérez et al., 2014).

- Los muros pueden ser exteriores e interiores, Los muros interiores son los que delimitan los canales dentro de un estero. Los muros exteriores soportan los temporales, su función es proteger los esteros, por lo que estos muros tienen que ser fuertes y robustos. Además son caminos por donde pasan los coches y las personas por lo que tienen que tener dimensiones apropiadas y poder soportar bien el peso, estos con el paso del tiempo se debilitan y deben de ser reforzados y elevados. Los muros son repoblados con vegetación autóctona con el objetivo de reforzar el terreno y evitar la erosión, al mismo tiempo estos tienen una importante función ecológica. No todos los fangos sirven para la construcción de muros, el fango blando junto vegetación zapera es normalmente suficiente para la formación de los mismos, si se sabe tratar bien, se puede prescindir de otro tipo de estructuras o tecnologías que puedan incrementar los costes de construcción. Los lugares de los muros donde se encuentran las compuertas son reforzados mediante un puente de hormigón (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004).

- Escolleras de piedra, las escolleras se utilizan para reforzar los muros en las zonas donde están las compuertas, estas se sitúan justo en los bloques de hormigón que sujetan las compuertas, para ello se utilizaran piedras ostioneras recogidas del medio natural, colocada mediante maquinaria pesada (Muñoz Pérez et al., 2014).

- Reparación, limpieza y reconstrucción de las compuertas que se encargan de la renovación del agua. Estas pueden ser de madera u otro material.

3) Acondicionamiento de caminos.

- Los caminos serán acondicionado mediante adición de grabas sedimentarias sobre los muros, tienen una anchura de entre 3- 5 metros, estos van a ser reforzados y ampliados mediante piedras ostioneras, fango y estacas de madera.

Por último se coloca una red de filamentos cubriendo los esteros, para evitar que la ictiofauna consuma la producción (Pérez Hurtado de Mendoza, 2004). En el presente proyecto se prescindirá de estas redes ya que se ha comprobado de primera mano que son muy dañinas para las aves, cada día mueren quedándose atrapadas en las mismas, por lo que se construirán posaderos y nidos para atraer a aves rapaces, ya mientras estas están presentes no acuden las garzas y los cormoranes.

Desarrollo de la acuicultura extensiva

Se puede dividir en varias fases o etapas:

Fase de preparación del medio físico. Para iniciar la actividad, se requiere de la restauración, rehabilitación y reconstrucción del medio físico, explicado en el apartado anterior.

Fase de captación de alevines: aunque la captura de alevines se realiza durante todo el año, para la mayoría de las especies comerciales dicha captación se efectúa durante los meses de invierno y primavera, desde que se pesca el estero y hasta que se cierra para iniciar el engorde (Arias y Drake, 1990). Durante esas épocas existe mayor abundancia de alevines. Un factor clave es conocer cuáles son las épocas de alevinaje de las especies de mayor interés en cultivar, con el objetivo de facilitarles la entrada mediante la apertura de las compuertas en fechas de desove.

Una vez realizada la restauración del medio físico (el primer año) o de la pesca (años posteriores), en los meses de enero-mayo las compuertas permanecen abiertas, quedando los esteros directamente comunicados con el mar. Estos se llenan y se vacían por acción de las mareas. Durante esta época es interesante proporcionarles cobijo y refugio a los alevines, en pozas o riendas para que la entrada de alevines se realice de forma pasiva y para ello se utilizan “tablas de cría”, colocada justo en el fondo de la compuerta, esto sirve para darle altura de agua al estero y los peces puedan utilizar el estero como lugar de descanso. En primavera (abril-mayo) una vez que se considera que ha captado suficientes

cantidades de alevines se procede al llenado de los esteros, para ello es necesario estar atento a las tablas de mareas, ya que se necesitan varios días de mareas con altos coeficientes. Durante el llenado se capturan alevines de forma activa, estos provienen del medio natural con ayuda de las corrientes, que penetran en los esteros a través de los caños de drenaje en estadios de larva, postlarva y juvenil, los individuos adultos no suelen entrar en los esteros. Cuando el nivel de agua en los esteros iguala el nivel de agua exterior se cierra las compuertas a esto se le denomina “tape de estero”. El tape de estero se puede adelantar o atrasar, este depende de las condiciones meteorológicas ya que el calor y los fuertes vientos enturbian el agua, pudiendo esto provocar la salida masiva de alevines (Arias García, 1978).

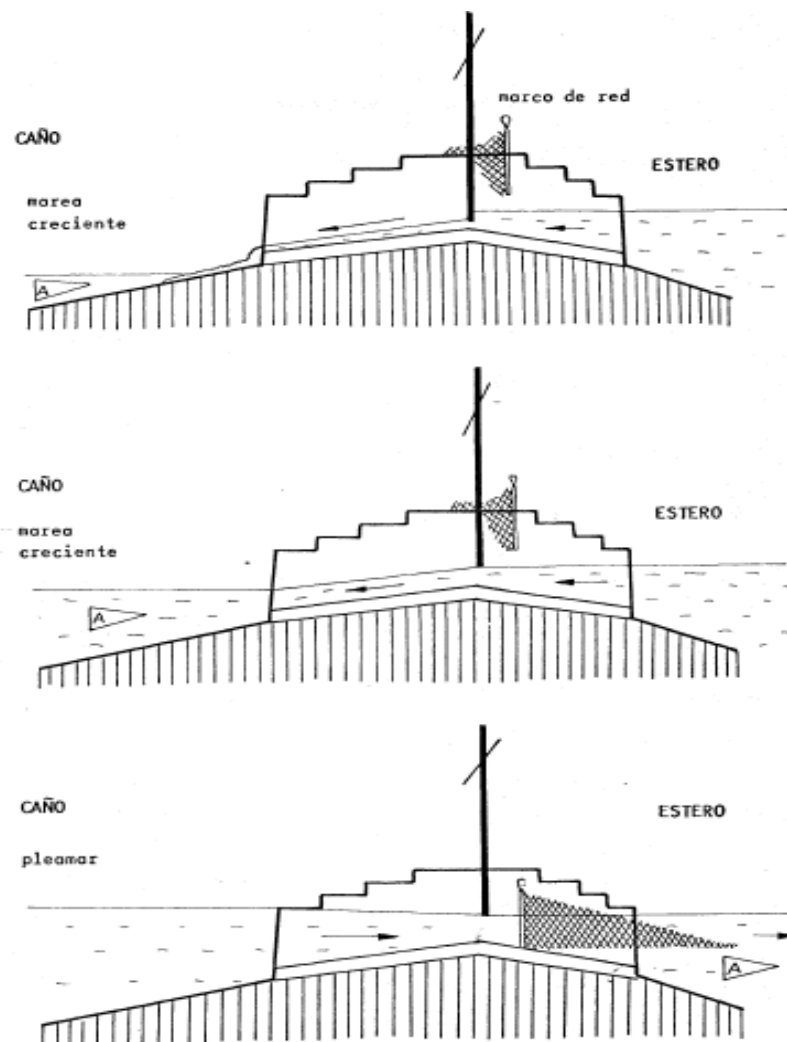


Figura 10. Vista transversal de muro y compuerta, las flechas hacen referencia a la dirección de la corriente, mientras que el triángulo con un “A” la dirección y presencia de los alevines (Arias García, 1978).

Fase de mantenimiento de los peces en el estero: durante esta fase se llevan a cabo las tareas de renovación de agua también llamada “tomas de marea”. Esta es fundamental para la supervivencia y desarrollo de los peces, durante la época de verano la renovación debe ser más intensa que en otras épocas. Durante la entrada de agua se mezclan las aguas continentales y oceánicas por lo que hay una mezcla constante de agua dulce y salada. La entrada y salida de agua es influenciada por los ciclos mareales de pleamar y bajamar llevando con ella una gran cantidad de nutrientes y oxígeno disuelto movilizados constantemente. Con la renovación del agua se consigue disminuir la salinidad y la temperatura, y capturar alevines de forma activa. Los peces son encerrados en los esteros en semicautividad entre 5-9 meses (época de tape de estero abril-mayo, época de pesca octubre-enero). Este tipo de cultivo extensivo no precisa de piensos ni de ningún suministro extra, pero sí de intensivos cuidado, siendo una de las principales tareas la constante renovación de agua (Arias García, 1978).

La toma de marea se realiza normalmente cada 15 días estando estos periodos relacionados con los tiempos de mareas vivas, dos veces al día en pleamar diurna y nocturna, para ello primero se tiene que vaciar un poco el estero a través del cañón y posteriormente llenarlo. Para que el llenado del estero se pueda realizar, el nivel de agua exterior tiene que ser mayor que el interior, por ello es importante revisar los coeficientes mareales, además las compuertas están situadas en un nivel intermedio entre la pleamar y bajamar. La mayoría de las compuertas están preparadas para poder meter agua cuando la marea alcanza un coeficiente de 70 grados, dependiendo del coeficiente y del tamaño del estero va a tardar más o menos llenarse (Arias García, 1978).

Como se ha mencionado la toma de agua se lleva a cabo a través de las compuertas, la apertura del portón se realiza atando una cuerda por un extremo al portón y por el otro extremo a un palo de madera, la función que tiene el palo es ir liando la cuerda en el molinete dándole vueltas para que el portón se abra. Una vez abierto el palo hace tope con la riostra, para así impedir que el portón se cierre (ver en la figura 11). El marco de red es un bastidor de madera con una manga red abierta, este se coloca con el objetivo de que el pescado que hay dentro del estero no salga cuando se abran las compuertas, pero que si entre todo lo que arrastra la marea (Arias García, 1978).

La temperatura que presenta el agua de los esteros es 11.1°C (Diciembre) y 23.8°C (Agosto), la salinidad esta entorno 21 g/l (Enero) y 47.4g/l (Agosto), estos parámetros aumentan considerablemente debido a la falta de renovación, por ello es imprescindible la toma de agua, el aumento de estos parámetros dificulta la supervivencia de las especies, disminuyendo la producción notablemente. Otro parámetro importante es la concentración

de oxígeno disuelto, siendo sus cantidades de 10.9 mg/l invierno y 2.5 mg/l verano, este disminuye con el aumento de la temperatura y la salinidad, es aconsejable que este parámetro esté por encima de 5 mg/l por lo que es necesario realizar un seguimiento y con más exhaustividad en los meses de verano (Arias García, 1978).

Otros parámetros que serían de interés medir son fósforo total, nitrógeno total y carbono orgánico total, amonio (NH_4^+), nitrato (NO_2^-), nitritos (NO_3^{2-}), etc...

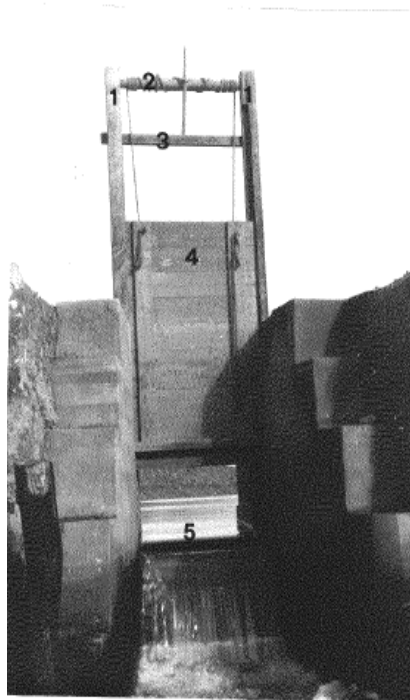


Imagen 11. Compuerta provista de tabla de cría (5). Otros elementos 1, Vírgenes; 2, molinete; 3, riostra y 4, portón de cierre. Fuente: Alberto Manuel Arias García 1978.

Fase de pesca o “despesque”: esta tiene lugar en los meses de octubre a enero, durante estos meses se realizan despesques parciales, esto se hace vaciando casi completo los esteros. Con el fin de que los peces se concentren en las zonas más profundas y sea más fácil la pesca, se vacía lentamente el estero durante 1-4 días en horas de bajamar. El vaciado del estero es mayormente a través la compuerta de salida o cañón, pero también a través de la compuerta de entrada. Con frecuencia se necesita de la ayuda de una bomba eléctrica para sacar el agua que se queda en las pozas o riendas que son las partes más profundas del estero. Las riendas están conectadas con las pozas entre estas se coloca un red en vertical anclada en el barro para que los peces no se dispersen a la hora de ser capturados. Para realizar la pesca se necesita de 3 o 4 pescadores, estos utilizan una red denominada chinchorro, esta red tiene un bolso llamado copo de arte que es donde se

queda almacenado el pescado que se ha quedado atrapado en la red. Con esta técnica de pesca se realizan los llamados lances, un lance es la captura de peces debido al rodeo de la red por la poza. Cada lance es llevado a los muros, donde se hace la selección del pescado que va a ser vendido o almacenado. El pescado que haya adquirido una talla comercial considerable se venderá, el que no será almacenado en piscinas de engorde llamadas chiqueros hasta el año siguiente. Este traslado de peces desde los esteros a los chiqueros suele hacerse en canastas y salabres en seco, si hay mucha distancia se hace a través de un bote el cual lleva en la popa una red sumergida en el agua, a esto se le llama “trinquivál” (Arias García, 1978).

Cuando los esteros se han despescado por completo estos deben de ser aireados y limpiados, esto se hace por la acción de las mareas. Los esteros quedan abiertos y conectados directamente con el mar, por lo que se empezaría otra vez el ciclo por la primera fase. Una vez que se tape el estero los individuos que fueron pasados a los chiqueros vuelven a ser devueltos estos junto con los nuevos alevines, esto se realiza de noche mediante la apertura de las compuertas de los chiqueros que están directamente conectados con los esteros. Los chiqueros una vez vaciados, en verano quedan conectados directamente con el exterior para que se queden limpios los fondos y capten alevines de especies de lenguados, lubinas, zorrejas y serranillos (Arias García, 1978).

5 Fundamentos metodológicos

5.1 Estudio de mercado

Análisis de la demanda

El centro ecoturístico medioambiental de ocio y deporte “Las Mareas” ofrece una variada gama de productos y servicios, por lo que la principal pretensión, es adaptar y adecuar cada uno a las necesidades de un amplio y generalizado público.

La segmentación del mercado se ha realizado en función de los gustos e intereses de los usuarios a los que se quieren satisfacer. En diferentes apartados se ha mencionado la necesidad que se desea cubrir, perfiles y gastos medios.

Se ha denominado **cliente gastronómico** al primer segmento de cliente. En este sector se agrupa a los clientes que acuden al centro con el interés específico de recibir los productos y/o servicios gastronómicos ofrecidos. Por un lado están los usuarios que adquieren los productos de estero mediante servicios prestados en el restaurante y por otro lado los usuarios que vienen a realizar la compra directa de los mismos como pueden ser particulares, bares, restaurantes, propietarios de puestos pescaderos en mercados y pescaderías; dependiendo de la procedencia de los clientes, en esta segmentación también

se pueden hacer diferencia entre los **turistas** que acuden en temporada alta y los **residentes locales** que acuden durante todo el año. Los usuarios tendrán la posibilidad de ampliar su visita mediante la asistencia a eventos de despesques en los días previamente establecidos. En este centro los productos y servicios gastronómicos estarán disponibles durante todo el año.

Los clientes que demandan los servicios del restaurante tienen un perfil muy marcado, normalmente viajan en verano, suelen ser parejas con un rango de edad comprendido entre los 35-55 años y un nivel adquisitivo medio-alto. Se ha estimado que los turistas gastronómicos nacionales e internacionales, tienen un gasto medio anual de 12.000 millones de euros (Europapress, 2019). Además tener en cuenta a los ciudadanos españoles que gastan una media de 1.859 euros al año en hostelería. Siendo los andaluces los que más gastan en comer fuera de casa de España, las familias andaluzas desembolsan entre 2.625 euros y 2.650 euros al año (ABC, 2019).

Los clientes empresarios que acudan para realizar la compra directa de los productos de estero tienen el siguiente perfil; son mayoritariamente hombres con una edad media comprendida entre 40 y 50 años, que pertenecen a familia con tradición empresarial, con niveles de estudios o muy bajos o muy altos (García Tabuena et al., 2006). El gasto medio va a depender del tamaño del negocio y de las ventas. Se estima una media de entre 100-1000€ semanales.

En este segundo segmento se van a satisfacer necesidades educativas, asociadas a la restauración y conservación de las salinas y esteros del parque natural de la Bahía de Cádiz mediante el uso sostenible y tradicional de cultivos marinos. El fin de esta actividad, es brindar todo el conocimiento necesario sobre este entorno natural, desde un punto de vista cultural, histórico y ecológico. Además de pretender crear un observatorio de aves en un lugar estratégico donde poder realizar fotografías, avistamientos, censos y conteos estacionales. Siendo todos estos servicios fuertemente demandados por el **turismo ornitológico, eco turístico y el sector educativo.**

Turistas ornitológicos: se subdividen en dos segmentos

Los turistas nacionales, son personas principiantes que se acaban de incorporar en la materia, su rango de edad está entre 30 y 45 años, con un nivel de estudios elevado. Realizan sobre todo viajes en el día y si pernoctan lo hacen en hostales o campings. Suelen viajar con amigos o familiares, con un presupuesto inferior a 50 euros.

El turista extranjero, estas personas viajan por más días, están más experimentados en la materia de ornitología y su rango de edad se encuentra de los 45 en adelante, tienen un nivel de estudios inferiores al turista nacional. Suelen pernoctar en lugares rurales, buscan lugares donde estar en pleno contacto con la naturaleza, aprecian la calidad del paisaje así como la señalización y las infraestructuras. Igualmente viajan con familiares, amigos o grupos organizados. Tienen un presupuesto que se encuentra entre los 50 y 150 euros por persona y por día. (Santolaria Más, 2013)

Turistas ecológicos: el ecoturista se caracteriza por tener un alto nivel de educación, ser viajeros experimentados y proceder de entornos socioeconómicos con un alto poder adquisitivo. Su perfil es muy marcado, comprenden edades de este 35-55 años, viajan durante 10-15 días y gastan entre 76-104€ al día por pernoctar (Hosteltur, 2017).

Sector educativo, este va a ser subdividido en diferentes grupos estudiantes de primaria, institutos, universitarios (prácticas extracurriculares, curriculares), voluntarios y profesionales.

Estudiantes de primaria: son niños que van de excursión con el colegio, estos tienen edades comprendidas entre (6 y 12 años). Las visitas tienen un fin principalmente pedagógico y lúdico. Los colegios suelen realizar una excursión al año, viajan en grandes grupos de entre 15-40 alumnos y varios profesores. Estos pagan una media de 5-10€ por niño y sus visitas duran hasta el mediodía.

Estudiantes de institutos y universidades: jóvenes con edades comprendidas entre 12-26 años, viajan en grupos de entre 15-40 alumnos. Estos alumnos viajan con el objetivo de adquirir conocimientos complementarios a los adquiridos en su formación académica y hacer prácticas educativas, de ocio y deporte al aire libre. Buscan lugares económicos y gastan al día una media de 80-100€ al día en alojamiento, dieta y actividades.

Con el fin de ayudar y contribuir al desarrollo de cualquier investigación o estudio que tenga como objetivo mejorar las técnicas acuícolas, potenciar la viabilidad de las especies y el entorno, se colaborará con **investigadores profesionales**. Además de recibir estudiantes en prácticas ya sean curriculares, extracurriculares y voluntarios estos alumnos conocerán de manera más específica las técnicas de acuicultura, tareas de restauración de hábitat, censos, etc...

El deporte vinculado al parque natural es muy variado, en él se pueden realizar, deportes de náutica recreativa sin motor, rutas de senderismo y ciclismo, pesca y marisqueo deportivo.

La demanda en este segmento puede ser por parte de **deportistas** en sentido estricto o turistas vacacionales que realizan estas actividades de forma complementaria. Este segmento está enfocado a gente joven de edades comprendidas de entre 25-40 años, normalmente viajan en pequeños grupos de amigos o en familia. Buscan hacer deporte en la naturaleza, como actividades náuticas sin motor (kayak) rutas de senderismo y ciclismo. Los deportistas suelen tener un nivel de ingresos medio-alto y nivel educativo medio alto.

Las actividades enfocadas a la pesca y marisqueo recreativo, son demandadas por aficionados a la pesca deportiva, estos suelen ser hombres con una media de edad de 50 años, viajan solos, en grupos pequeños o en familia. España cuenta con más de 79.000 personas que poseen licencia de pesca. Suelen viajar fines de semana y en vacaciones de verano. Buscan lugares estratégicos para pescar y gastan una media anual muy elevada, esto depende de la forma de pesca ya que puede ser desde tierra o en embarcación. Además del material que necesitan, cañas, tanzas, cebos, sal, hielos, ropa, aparejos, equipo, transporte y dieta (Franquesa Artés, 2003)

Análisis de la oferta

La oferta de estos productos y servicios está representada principalmente por dos negocios potencialmente competentes, que hacen competencia directa. Ambas empresas mantienen una estrecha vinculación con los productos y servicios que ofrece el Parque Natural de la Bahía de Cádiz, ya que los dos se caracterizan por ser casas salineras ubicadas en este lugar.

	El Centro de Recursos Ambientales Salinas de Chiclana	Complejo ambiental de ocio y deporte Marambay
Ubicación y distancia con respecto al centro de “Las Mareas”.	Chiclana de la frontera, a 6 km de distancia.	Torregorda, San Fernando, a 19 km de distancia.
Productos	Producen diferentes tipos de sales como la flor de la sal, sal marina y sal de escamas, además de productos de estero producidos mediante técnicas tradicionales.	Producen productos de estero, mediante técnicas tradicionales.
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> ● Visitas guiadas. ● Museo de la sal. ● Mirador de la salina. ● Historia de la salina e itinerario por estero. ● Distinguir los distintos tipos de sales, diferenciar los peces de estero, reconocer las aves de la marisma e identificar la vegetación de marisma. ● Despesque de forma tradicional. ● Degustación. ● Spa en salinas. ● Servicio restaurante ● Educación medioambiental para colegios e institutos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Visitas guiadas ● Historia de la salina e itinerario por estero. ● Itinerarios con botes sin motor. ● Diferenciar los peces de estero, reconocer las aves de la marisma e identificar la vegetación de marisma. ● Despesque de forma tradicional. ● Servicio restaurante. ● Educación medioambiental para colegios. ● Degustación de productos de estero.
Calidad de productos y servicios	Buena	Buena
Calidad de atención	Buena	Buena
Medios publicitarios	Redes sociales (Facebook instagram), páginas web, periódicos como guía de Cádiz, provincia de Cádiz 365, De Chiclana, Cádiz turismo, la voz digital, diario de Cádiz. programa de TV canal sur turismo, Andalucía directo	Redes sociales (Facebook, instagram, twiter), páginas web, periódicos diario de Cádiz, mi peces.com, programa de TV canal sur turismo, Andalucía directo.
Años de apertura	2008	2020

Figura 12. Cuadro comparativo de la competencia directa del centro Las Mareas. Creación propia.

5.2 DAFO

El DAFO es un análisis actual de la empresa o negocio, Su objetivo es evaluar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de tal manera que puedas centrar los esfuerzos inicialmente en los más aspectos más relevantes y beneficiosos. El análisis se realiza desde una situación interna a la empresa o negocio, mediante las fortalezas y debilidades, y desde una situación externa a esta, donde son analizadas las oportunidades de negocio así como sus amenazas.

	<u>Análisis interno</u>	<u>Análisis externo</u>
-	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran inversión y débil ayuda financiera para PYMES acuícolas. • Mal estado del camino y lejanía. • Ubicación geográfica aislada de tránsito. • Baja potencia de luz disponible y agua dulce limitada. • Riesgos relacionados con la pérdida de producción por condiciones naturales imprevistas (climatología, enfermedades, contaminantes, toxinas, depredación masiva). • Falta de personal profesionalmente especializado en el sector acuícola. • Falta de certificación de calidad del producto, siendo este totalmente ecológico y crianza artesanal. • falta de alineamiento entre los diferentes organismos en materia de uso y las actividades que se pueden desarrollar en espacio litoral. Estando este marco en constante cambio y evolución. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crisis económica y la alta tasa de desempleo hacen que los clientes se decanten por consumir alimentos de baja calidad y haya un descenso de clientes. • Dificultad para acceder a subvenciones y créditos destinados a restauración de medios físicos y emprendedores empresariales. • No existencia de un marco normativo apropiado. • Falta de fomento y promoción de la calidad de productos propios de la región. • Limitaciones impuestas en el parque natural para el ofrecimiento de alojamiento con fines turísticos. • Restauración de inminente necesidad para la gestión y el desarrollo del sector. • Descenso de la producción • Existencia de un competidor potencial cercano geográficamente. • Implantación de nuevos negocios competidores.
+	<p>Fortaleza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la cultura, tradición e historia. • Infraestructura ya edificada y poco deteriorada. • Alto valor paisajístico con concentración de fauna y flora. • Fomento y promoción de productos regionales. • Divulgación del conocimiento científico. • Disponibilidad de amplia área para la producción acuícola. • Situación en enclave idóneo según el PORN. • Amplio conocimiento técnico por parte del equipo. • Alianza con ONG ecologista mediante convenios. • Explotación sostenible de recursos naturales. • Conservación y restauración del área donde se va desarrollar el sector. • Proyección y conexión con investigadores. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofertas de alto valor turístico. • Fomento de la educación medioambiental. • Servicio gastronómico. • Conservación de un hábitat en peligro. • Venta y comercialización de productos marinos. • Visitas deportivas, realización de actividades náuticas sin motor, senderismo, pesca y marisqueo. • Turismo ornitológico, lugar de estratégico para el desarrollo, cría y descanso de la avifauna. • Cultivo de algas para el consumo. • Colaboración con proyectos de investigación. • Marco normativo en proceso de reformulación. • Aumento de empleo. • Nuevas tendencias de consumo ecológico en la sociedad.

Figura 13. Matriz DAFO, creación propia.

5.3 Plan de marketing Productos y servicios

Como ya se ha mencionado anteriormente los productos y servicios que se ofrecen en el centro de “Las Mareas”, son producidos y asociados al cultivo extensivo acuícola, a la importancia biológica y ecológica que tiene la explotación sostenible de los recursos naturales del parque natural de la Bahía de Cádiz y además de la cultura, tradición e historia, que alberga este lugar.

Productos ofrecidos

Se ofrecerá una serie de productos gastronómicos 100% ecológico de origen marino.

- Pescado y marisco de estero
 - Baila, corvina, dorada, lenguado senegalés, lisa, lubina, sargo
 - Camarón, langostino chiclanero, langostino tigre, almeja fina, ostión
 - Gusana de sangre
- Algas y plantas
 - Lechuga de mar (*Ulva lactuca*), Aonori verde (*Enteromorpha* sp.), Ogonori rojo (*Gracilaria* spp.) y esparrago de mar (*Salicornia europaea*).

Servicios ofrecidos

- Eventos de despesque
- Servicio gastronómico, cata y/o degustación.
- Educación ambiental, histórica y cultural.
 - Se ofrecerán excursiones y salidas de campo a alumnos de colegios, institutos y universidad.
 - Se ofrecerán itinerarios y rutas guiadas por tierra y mar a turistas ecológicos y ornitológicos nacionales y/o internacionales.
 - Se ofrecerán prácticas voluntarias, extracurriculares y curriculares.
 - Actividades deportivas guiadas durante la visita, tales como pesca deportiva, marisqueo, excursiones a pie, kayak por rutas tanto terrestres como acuáticas, a través de los caños y las marismas.
 - Observatorio para realizar avistamientos de aves. Se habilitarán zonas estratégicas para la realización de las observaciones.
- Se colaborará con equipos de investigación, dedicados en mejoras del sector y el entorno.

Todos estos productos y servicios están más detallados en el **anexo** donde se adjunta el itinerario turístico, educativo medioambiental, listas de precio y carta o menú.

5.4 Plan de comercialización

El plan de comercialización determina la manera en la que se venderán los productos, para ello es importante definir la identidad corporativa, canales de distribución y promoción.

La identidad corporativa, es la imagen propia que tiene una empresa para ser identificada por los usuarios. Para definir esta imagen primero es importante determinar la misión y visión de la empresa.

Misión y visión de la empresa

Misión

- Contribuir al bienestar social, poniendo a su disposición productos alimenticios ecológicos y autóctonos de máxima calidad.
- Promover valores de concienciación social sobre la procedencia de los alimentos y la importancia que tiene la sostenibilidad para la explotación de recursos ecosistémico.
- Fomentar el reconocimiento y la protección del patrimonio histórico, cultural y natural.
- Aumentar la interacción social y medioambiental despertando el interés por la conservación de la flora y la fauna, a través del turismo, la educación, las actividades deportivas y el ocio.
- Ofrecer nuevas experiencias y aventuras de turismo sostenible, responsable y consecuente con el medio ambiente.

Visión: Ser una empresa reconocida como líder a nivel nacional por el reconocimiento histórico, cultural y natural del territorio andaluz, promotora de actividades económicas a través de la conservación y restauración medioambiental.

Imagen, logotipo y eslogan

La imagen corporativa que el centro de “las Mareas” pretende mostrar a sus clientes es la de una empresa que ofrece productos y servicios ecológicos, saludables, de máxima calidad, además de historia, cultura y tradición.

Logotipo y eslogan



“No hay vida si no sientes, ni mareas sin corrientes”

Propuesta de valor

¡El centro eco-turístico de ocio y deporte LAS MAREAS, TE ESPERA!

Si has ido a Chiclana de la Frontera y no has visitado el centro “las mareas” no has conocido nada sobre la historia, tradición y cultura de esta zona. En este lugar vivirás una experiencia única en una casa salinera con más de dos siglos de antigüedad, situada en el corazón del parque natural de la Bahía de Cádiz. Lugar en el que la naturaleza es la protagonista y está presente en todo lo que la vista alcanza. Aquí se llevará a cabo un espectáculo digno de conocer, sentir y vivir de primera mano, los tradicionales despesques, una forma antañona de extracción de peces, exclusiva de este entorno, unida a la degustación de un pescado de calidad suprema. Además se ofrecen excursiones y senderos guiados tanto terrestres como acuáticos por este paraje natural, con el objetivo adquirir conocimientos ecológicos, biológicos y sostenibles para que valoren la importancia de conservar y restaurar un paraje natural que ha quedado en el olvido.

Lejos del estrés y el bullicio de la ciudad. Todo a un precio inigualable, no olvides venir a conocernos.

Canales de distribución

Serán diversas las formas empleadas para llegar a los clientes. La principal forma de comunicación al inicio del negocio se va a llevar a cabo mediante redes sociales, web oficial, videos promocionales y radio, donde se promocionarán atractivos descuentos.

Como fase inicial se preparará un gran evento de inauguración, en el cual se realizará un despesque, degustación gratuita en el propio local y guía introductoria sobre las actividades educativas medioambientales, ocio y deporte. Con el objetivo de presentar la actividad empresarial que se pretende realizar.

El plan de distribución de marketing se ha dividido en canales online y offline.

Canales online: La primera actividad promovida ha sido la creación de una página web oficial de la empresa. Pulse aquí (<https://losep005.wixsite.com/website-1>) y podrá conocer toda la información relacionada con el centro de las Mareas y noticias de actualidad sobre el Parque natural de la Bahía de Cádiz. En la web estarán disponibles todos los servicios y productos que se ofrece, con sus correspondientes precios, packs disponibles, descuentos, proyectos de investigación. Esta incluirá una agenda con todos los eventos previstos y sus fechas para poder realizar las reservas y/o consultas oportunas. Se utilizará SEO, un optimizador de los motores de búsqueda, esto hará que la web mejore su posición en los resultados a la hora de ser buscada.

Dentro de los canales digitales online también se utilizarán las redes sociales para dar a conocer a la empresa vía Internet, concretamente Facebook, Instagram, Twitter y LinkedIn, se creará un perfil en cada una de las redes sociales mencionadas, a través de estas se compartirá mucha de la información que ya estará disponible en la web, como menús, packs, información sobre época de cría, eventos para despesques y degustación, época para hacer observaciones de ave, carta restaurante y platos innovadores, etc...también se incluirán las experiencias de los clientes mediante fotos y videos tomadas durante las visitas. Todo esto permitirá una difusión mucho más ágil entre los grupos de amigos, además permitirá realizar un feedback mediante consejos, comentarios y valoraciones de los usuarios, para conocer como ha sido la experiencia de cada uno de ellos y poder saber si los resultados están siendo positivos o se necesitan realizar mejoras.

Canales offline

- Los centros educativos como colegios, institutos y universidades serán uno de los principales canales de distribución, dando a conocer el negocio entre los más jóvenes.
- Los hoteles, las personas que vayan de vacaciones a un resort será motivada a conocer las instalaciones.
- Agencias de viajes y operadoras turísticas se encargarán de ofrecer paquetes a través de sus propios canales de distribución mediante el pago de una comisión
- Puntos de información turística.
- Radio y TVE.
- Diario de Cádiz.

Descuentos promocionales

- Se ofrecerán descuentos especiales a los clientes habituales, tales como vales de 30% descuento para la siguiente visita, para aumentar la captación de nuevos clientes.
- Las reservas online serán motivadas con vales descuentos, también con el objetivo de difundir y dar a conocer la web.
- Se ofrecerán descuentos a las personas que durante su visita colaboren con la recogida de basura. Se entregará un vale descuento para poder utilizar cualquiera de los servicios.
- Descuentos y regalos para los ganadores de concursos fotográficos y dibujos.

Paquetes de descuento (adjuntos en el anexo).

5.5 Plan de organización



Figura 14. Organigrama de la empresa, creación propia.

5.6 Fuentes de ingresos y estructuras de costes

El centro ecoturístico medioambiental de ocio y deporte “Las Mareas” tendrá fuentes de ingresos procedentes de las cuotas que pagara cada usuario por que se le presten los servicios demandados, además de la adquisición de los productos de estero ya sea mediante su compra directa o a través del servicio de bar restaurante.

Los precios que se han establecido han sido previamente estudiados en el mercado y analizados en el informe de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en el año 2017. Otras de las razones para la fijación de precios, han sido llevadas a cabo según las directrices trazadas por la competencia directa, que lleva bastante tiempo funcionando y por lo tanto sirven de referencia. También se ha utilizado la estrategia de fijación de precio por costo-plus o de coste más margen, esto consiste en sumar un sobreprecio estándar al coste

del servicio o a precios fijos, con el fin de que se asegure la obtención de beneficios y sean precios coherentes con la calidad del producto y servicio.

El precio de los productos de estero va a diferir en función del tipo de especie y de su estacionalidad. Algunas especies como lenguado, dorada, lubina, langostinos, gusana de sangre, almeja fina y camarones son de mayor interés comercial y su precio es más elevado, además el producto se revaloriza en temporada alta debido a su alta demanda y la escasez de estos productos en el mercado. Listas de precios de los productos de estero mediante la **venta directa** y **servicio de restaurante** carta (adjunta en el anexo).

Excursión guiada por tierra, senderos y rutas a pie o en bicicleta 5€ (grupos mínimos de 5 personas para la visita guiada y máx. de 20 personas).

Avistamiento guiado en observatorio, por un precio de 8€ (grupos mínimos de 8 personas para la visita guiada y máx. 15).

La **visita de los estudiantes** de primaria tendrá un coste de 5€/ por persona y con un máximo de 35 alumnos. Un monitor por cada 15 alumnos y un centro por día.

La **visita de los estudiantes de secundaria, bachillerato y universidades** tendrá un coste de variable de entre 10-15 € por persona depende de qué servicios se demanden. Máximo 30 personas y un centro por día.

Deportes náuticos sin motor (kayaks), el coste de este servicio será variable, la visita sin guía será 10 € por persona y por hora, la segunda hora se cobrará a 5 €. La visita con guía será de 18€ por persona y tendrá una duración de 1 hora. Estas actividades incluyen el alquiler del equipo (grupos mínimo de 5 para la visita guiada)

Las actividades deportivas de pesca y marisqueo: se realizará mediante el alquiler de caña, redes y demás accesorios que tendrá un coste de 8€ (la visita y el aforo dependerá de la época del año).

Todas las actividades se encuentran mejor detalladas en el anexo, donde se representa un itinerario con rutas establecidas,

Costes fijos

El agua y la luz en el parque natural de la Bahía de Cádiz es generada de forma sostenible, para la luz se hizo una inversión de placas solares reflejada en el plan económico, el agua es recogida de la lluvia y depositada en un aljibe, en temporada alta

cuando haya demanda de clientes necesita ser llenado mediante camiones cisternas y tiene un gasto de 100€ .Los gastos de agua se estima que sean de unos 500€.

Los seguros de alarma y seguros de la empresa tendrá un coste de 350€

Recursos Humanos 4500€

Productos del bar 1000€

Material de Oficina: 200€

Préstamo: 550€

Cuota de Autónomos: 283,30€

Publicidad: 1050€

Otros Gastos: 150€

Se estima que con estos gastos e ingresos se podrían generar unos ingresos aproximados de 15.000€ al mes.

5.7 Plan económico

Actividad acuícola	Costes(€)
Limpieza de lodo	40.000
Reforma de compuertas	50.000
Acondicionamiento de caminos	6.000

Actividad ornitológica	Coste(€)
Material e instalación del observatorio	10.000
Reforma de cuarto	3.000
Compra de equipo	3.000

Actividad deportiva	Coste(€)
Compra de equipo	6.000
Habilitación de rampa	10.000
Luz y agua	5.500

Bar restaurante	Coste(€)
Reformas	3.000
Compra de equipamiento	6.000
Licencia de apertura	1.500
TOTAL	144.000€

Figura 15. Desglose del plan económico, creación propia.

6. Conclusiones y confirmación de hipótesis

El presente Trabajo de Fin de Master propone una iniciativa empresarial innovadora, en la cual se pretende vincular el sector acuícola extensivo, con el sector que mueve la economía en la ciudad, el turismo.

Siendo los principales objetivos **fomentar, reconocer y conservar** el patrimonio histórico, cultural y natural del parque natural Bahía de Cádiz, además de **transferir** sus valores a la sociedad a través del turismo ecológico y la educación medioambiental.

Por ultimo mencionar que al realizarse en el interior del Parque Natural, supondrá una alternativa a las áreas de playa, disminuyendo su carácter estacional, lo que permitirá diversificar la oferta que ofrece el propio parque y reconducir el flujo de visitantes hacia el interior del Parque, reduciendo la presión e impacto en el área de playa.

Confirmación de hipótesis:

Hipótesis: Las actividades acuícolas que se desarrollan en estos espacios naturales son sostenibles desde un punto ambiental y desde la óptica turística y educativa, relacionándose positivamente con el desarrollo económico local y el rescate de espacios tradicionalmente manejados para su conservación.

Tras el análisis bibliográfico realizado en el proyecto y los visibles resultados ecológicos que proporciona el desarrollo de las prácticas acuícolas tradicionales, se confirma que la acuicultura extensiva tradicional es una actividad sostenible desde un punto de vista ambiental, ecológico y biológico, y por lo tanto desde la óptica turística y educativa.

La realización del presente proyecto empresarial supondría un aumento de empleo significativo tanto directo como indirecto, por lo que se confirma que existe una relación positiva con el desarrollo económico local.

Y por último concluir confirmando la evidente cooperación que tiene el uso de estas técnicas sostenibles con la conservación y el rescate de este entorno natural.

7. Bibliografía / referencias

Agencia del Medio Ambiente de Andalucía (2004) Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Bahía de Cádiz, anexo 1.

Albanese, S y Cicchella, D., 2012. Legacy Problems in Urban Geochemistry.

Arias García, A. M (1978). Tesis doctoral, biología y cultivo experimental de la dorada, *Sparus aurata* L., y el robalo *Dicentrarchus labrax* L., de esteros y estudios de salinas de Cádiz en relación con su aprovechamiento de cultivos marinos.

Arias García, A. M y Drake Moyano, P (1990) estados juveniles de la ictiofauna en los caños de las salinas de la Bahía de Cádiz. Junta de Andalucía Instituto de ciencias marinas de Andalucía consejo superior de investigaciones científicas.

Benavides Ballesteros, H. O., y León Aristizabal, G. E., 2007. Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático.

BOE (2014) Boletín oficial del estado, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente «BOE» núm. 247, de 11 de octubre de 2014, Referencia: BOE-A-2014-10345

Borrego, J. J., Castro, D., Balebona, M. C., García Rosado, M. E., López Cortes, L. 2001. Patología de las doradas, junta de Andalucía consejería de agricultura y pesca 20/00.

C.M.A. Junta de Andalucía (2015). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Plan hidrológico, Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate (2015-2021).

C.M.A. Junta de Andalucía (2018). Documento del II Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural Bahía de Cádiz y de su Área de Influencia Socioeconómica.

Dugan, P. J. 1992. Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. UICN. Gland. Suiza. 100pp.

Falkowski, P., Scholes, R. J., Boyle, E., Canadell, J., Canfield, D., Elser, J., Gruber, N., Hibbard, K., Hogbeg, P., Linder, S., MacKenzie, A. F., Moore, B. III, Pedersen, T. F., Rosenthal, Y., Seitzinger, S., Smetacek, V. & Steffen, W. 2000. The global carbon cycle: a test of our knowledge of Earth as a system. Science.

Fiedls, S. (2004). Global Nitrogen: Cycling out of Control. Environmental Health Perspectives. 112: A556 -A563.

Franco Ruiz, A y Rodríguez de los Santos, M (2001) Libro Rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Franquesa Artés, R (2003) Estudio del impacto socioeconómico de la pesca recreativa en el Mediterráneo español, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, secretaría general de pesca marítima.

García Tabuena, A., Crespo Espert, J. L., Pablo Martí, F (2006) Empresarios en España: perfil y características, capítulo III.

Gracia, F.J., Alonso, C., Abarca, J.M., 2017. Evolución histórica y geomorfología de las explotaciones salineras en marismas mareales. Ejemplos de la Bahía de Cádiz.

Gobierno de España. (2014) Plan estratégico Plurianual de la Acuicultura Española.

González Serrano, J. L., Delgado Nuche, J., Ortiz Laseca, A, y Encinas Escribano, A., (1999). Estado de la normativa aplicable y de la gestión administrativa en el ámbito de la acuicultura. Secretaría General de Pesca Marítima. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Tragsatec.

Hala Zouiten, (2012). Tesis doctoral Análisis Mediante Modelado Avanzado de Procesos de Eutrofización en Lagunas Litorales: Aplicación a Masas de Agua Atlánticas y Mediterráneas

Junta de Andalucía. (2004). Plan de ordenación de recursos naturales y plan rector de uso y gestión de la Bahía de Cádiz. *BOJA 71 de 13 de Diciembre*. Junta de Andalucía.

Junta de Andalucía (2004) Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Bahía de Cádiz. Sevilla.

Junta de Andalucía (2006) Plan de Desarrollo Sostenible del parque natural de la Bahía de Cádiz.

Junta de Andalucía (2014) Localización de zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura marina en Andalucía. Consejería de agricultura, pesca y desarrollo rural,.

Kandus, P., Morandeira, N y Schivo, F. 2010. Bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen los humedales, Wetlands International - Fundación Humedales.

Martín Monerris M., 1998. "Modelación de la calidad en aguas superficiales. Aplicación al caso de la albufera de Valencia", Tesis doctoral, Universidad de Valencia.

Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink. 2000. Wetlands. 3rd ed. John Wiley and Sons. New York, NY, USA.

Moreno Casasola, P. y A. C. Travieso Bello. 2007. Los humedales. pp. 233-260 *In*: P. Moreno-Casasola (ed.). Entornos Veracruzanos: la costa de la Mancha. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México.

Munshower, F. F. (1994) Practical handbook of disturbed land revegetation. Lewis Publishers. Boca Ratón, Florida.

Muñoz Pérez, J.J., Román Sierra, J., Navarro Pons, M., Gómez Pina, G., y de la Casa Alonso, A (2014). Puesta en valor de una salina abandonada: Tareas a realizar y su coste.

Naciones Unidas (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

Nebel B.J. y Wright R.T., 2002 "Environmental Science: Toward a Sustainable Future", 8th Edition, Prentice Hall, USA.

O.M.T (1978). Organización mundial del Turismo, evaluación de los recursos turísticos, organización mundial de turismo, Madrid.

Pérez hurtado de Mendoza, A. (2004). *Salinas de Andalucía*. Conserjería de medioambiente, Junta de Andalucía.

Radshaw, A. D (1997) What do we mean by restoration? pp: 8-16. En: Urbanska, K. M., N. R. Webb & P. J. Edwards (Eds.) Restoration ecology and sustainable development. Cambridge University Press. Cambridge, USA.

Ramsar (2018) Ampliar la conservación, el uso racional y la restauración de los humedales para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Ramsar, Irán (1971) ¿Qué son los humedales?

Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson Å, Chapin III FS, Lambin EF, Lenton TM, Scheffer M, Folke C, Schellnhuber HJ. (2009) A safe operating space for humanity. Nature 461(7263):472.

Santolaria Más, L (2013) Trabajo de Fin de Master, Estudio del perfil de la demanda del turismo ornitológico en el Prepirineo oscense.

SustainAqua, (2009). Integrated approach for a sustainable and healthy freshwater aquaculture.

Tauchnitz, N., R. Brumme, S. Bernsdorf, and R. Meissner (2007) Nitrous oxide and methane fluxes of a pristine slope mire in the German National Park Harz Mountains. *Plant Soil* 303:131-138.

Urbanska, K., N. R. Webb & P.J. Edwards (1997) Why restoration? En: Urbanska, K., N. R. Webb & P. J. Edwards (Eds.), *Restoration Ecology and Sustainable Development*. Pp. 3-7. Cambridge University Press.

Vargas, O y Mora, F (2006) La restauración ecológica su contexto, definiciones y dimensiones.

Herramientas y recursos web

AEMet. (www.aemet.es).

ABC (2019) recuperado de: https://sevilla.abc.es/andalucia/sevi-andaluces-mas-gastan-comer-fuera-casa-espana-201908061006_noticia.html, consultado 5/10/2020.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio REDIAM, recuperado de: <https://laboratoriolediam.cica.es/ContenidosRediam/Matriz.do>, consultado 24/09/2020.

EPICSA, Empresa Provincial de Información de Cádiz S.A. recuperado de: https://www.dipucadiz.es/desarrollo_sostenible/medio-natural/Climatologia, consultado 01/10/2020.

Europapress (2019) recuperado de: <https://www.europapress.es/turismo/nacional/noticia-40-gasto-turistico-destina-gastronomia-20190213085935.html>, consultado 03/09/2020.

EMPRENDETUR (2020) recuperado de: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/procedimientos/detalle/10390/impresion.html>, consultado 19/10/2020

GDR, la Janda (2020) solicitud y ayuda para subvenciones, recuperado: <https://www.jandalitoral.org/convocatoria-2020-primera>, consultado 19/10/2020.

Hosteltur (2017) recuperado de: https://www.hosteltur.com/122702_perfil-ecoturista.html#:~:text=El%20promedio%20de%20estancia%20del,noches%2C%20lo%20que%20representa%20un, consultado 6/10/2020.

ICO (2020), Empresas y emprendedores, recuperado de: <https://www.ico.es/web/ico/ico-empresas-y-emprendedores>, consultado 19/10/2020.

Junta de Andalucía (2020) Sector empresarial avícola andaluz, agricultura, ganadería, pesca y desarrollo sostenible. Recuperado de:

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/pesca-acuicultura/acuicultura/paginas/sector-acuicola-modelos.html>, consultado 14/10/2020.

Miteco (2020) recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/ayudas-y-subsidios/>, consultado 19/10/2020.

Parra Anguita, M. G. y Parra Anguita, L. (2020) ¿Padece la humanidad síndrome de Diógenes? .Recuperado de: <https://theconversation.com/padece-la-humanidad-sindrome-de-diogenes-146173>, consultado 5/11/2020.

Teodoro del pozo, J. (2020) cuando la ciencia se asoma a las salinas. IDESQBRE, recuperado de: <https://idescubre.fundaciondescubre.es/revista/cuando-la-ciencia-se-asoma-a-las-salinas/>, consultado 24/09/2020.

8. Fuentes de financiación

Las principales fuentes de financiación, van a proceder de subvenciones y capital privado (30.000) por parte de los dos socios de la empresa.

La subvención del Grupo de Desarrollo Rural proporcionará ayuda económicas mediante una subvención destinada a nuevos negocios la cual ofrece en la línea 4 una ayuda de 92.862,81 € *“destinada a apoyo de iniciativas emprendedoras, proyectos innovadores y autoempleo impulsadas por personas jóvenes”* menores de 35 años. Código OG2PS4. Esta subvención cubrirá los gastos de las actividades deportivas y ornitológicas, pero no los gastos destinados a restauración del medio físico para la práctica acuícola, ni los relacionados con el servicio de bar restaurante (GDR la Janda, 2020).

Para realizar la restauración del estero se solicitará un crédito ICO, a través de entidades de crédito, el cual se devolverá a plazos cuando se empiecen a generar ingresos en la empresa. El crédito máximo que esta entidad ofrece es de 12,5 millones de euros (ICO, 2020). La empresa pedirá un crédito de 100.000€.

Posibles fuentes de financiación, se ha realizado un estudio de posibles subvenciones futuras.

- Para realizar obras de restauración de esteros y salinas en Andalucía, La Consejería de Agricultura y Pesca *“considerará, a la hora de autorizar y otorgar subvenciones y ayudas para el establecimiento de instalaciones de cultivos marinos, que los beneficiarios adquieran compromisos en orden a la utilización de técnicas que sean menos agresivas con el medio y que favorezcan el mantenimiento de la morfología tradicional de las salinas y su funcionalidad dentro del sistema natural.”* Sin embargo, no se encuentra ninguna convocatoria abierta por ahora (Agencia del Medio Ambiente de Andalucía, 2004).

- Ayudas de turismo EMPRENDETUR: Concesión de subvenciones en régimen de concurrencia competitiva dirigidas a prestar apoyo a la creación de nuevas empresas y al emprendimiento en el ámbito turístico (EMPRENDETUR, 2020).

- Subvenciones a entidades del tercer sector u organizaciones no gubernamentales. *“El Programa LIFE es el único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente. Su objetivo general para el período 2004-2020 es contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima”.* Pero actualmente tampoco existe ninguna convocatoria (Miteco, 2020).



Las actividades recreativas de pesca y marisqueo se realizarán durante turnos de 2 horas, por la mañana o de tarde. Una vez finalizado el turno se pagará lo estipulado en la lista de precios de venta directa, pudiéndose llevar la pesca a casa o cocinarlas en el propio restaurante pagando un extra.

Se podrá alquilar materiales como caña, redes, cangrejeras, etc...
 Identificación de peces e invertebrados.
 Concursos y campeonatos de pesca y marisqueo.
 La capacidad dependerá de la época del año, disponible para todos los clientes desde niños a adultos.



Granja de animales, huerto ecológico, vegetación de salina. Se realizarán actividades de permacultura de diversos tipos de verduras, hortalizas y fruta, utilizándose la materia orgánica generada por la actividad acuícola.

Se contará con animales de corral tales como gallinas y cabras.
 Destinado para grupos escolares e institutos.



Servicio gastronómico, cata y/o degustación, de productos de estero en un tiempo récord desde su captura usando técnicas culinarias propias de este lugar "pescado a la sapina" o "pescado a la teja", productos locales con certificado de calidad.

Servicio bar restaurante desayuno, almuerzo y cena.
 Foro máximo 50 personas en invierno y 200 en verano.



Visitas de estudiantes de primaria
 Máximo de 35 alumnos. Un monitor por cada 15 alumnos y un centro por día.

Visita de estudiantes de secundaria, bachillerato y universitarios. Un profesor por cada curso. Máximo 30 personas. Un centro por día

Estudiantes en prácticas curriculares, extracurriculares y voluntariados.



Se colaborará con profesionales investigadores con el fin de ayudar y contribuir con el desarrollo de cualquier estudio que tenga como objetivo mejorar las técnicas acuícolas, potenciar la viabilidad y supervivencia de las especies y el entorno, el material para investigar será aportado por el/los científico/s y centros asociados.

ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y TURÍSTICAS FUERA DE LAS INSTALACIONES.



Punta del Boquerón, Toruños y sendero universal salina la Esperanza. Acompañado de guía que explicará la historia, cultura, importancia ecológica y biológica del parque natural de la Bahía de Cádiz.

Excursiones guiadas



Deporte náutico sin motor (kayak), alquiler de equipo por horas, realización de visita libre o guiada, a través del caño Sancti Petri y las marismas de Sancti Petri.



RUTA EN KAYAK "MARISMAS DE SANCTI PETRI"



Listado de precios y Carta

LISTA DE PRECIOS VENTA DIRECTA

PESCADOS Y MARISCOS DE ESTERO

Baila	2,52€
Corvina	3,00€
Dorada	8,39€
Lenguado senegalés	11,00€
Lisa	1,85€
Lubina	9,00€
Sargo	1,53€
Camarón	4,00€
Langostino chicletero	18,00€
Langostino tigre	20,00€
Almeja fina	12,00€
Ostión	5,35€
Gusana de sangre	105,00€

ALGAS Y PLANTAS FRESCAS DE ESTERO

Lechuga de mar	7,00€
Anori verde	7,00€
Ogonori rojo	7,00€
Esparrago de mar	7,00€




DELICIOSO SIEMPRE FRESCO

LAS MAREAS MENU

TAPAS

Lobster Type 1:
Description - Price

Lobster Type 2:
Description - Price

FRITOS

Shrimp Type 1:
Description - Price

Shrimp Type 2:
Description - Price

Shrimp Type 3:
Description - Price

PLANCHA

Mussels Type 1:
Description - Price

Mussels Type 2:
Description - Price

HORNO

Drinks Type 1:
Description - Price

Drinks Type 2:
Description - Price

Ofertas y descuentos

Servicios	Para 1 persona (€)	Para 2 personas (€)	Para 4 personas(€)
Guía + menú	20	40	80
Guía + menú + actividades deportivas	25	55	100
Avistamientos + actividades deportivas	12	25	45
Avistamiento + menú + actividades deportivas	25	55	100

10. Breve resumen de las asignaturas de master realizadas

Métodos avanzados de análisis de datos ambientales

Esta asignatura se basa principalmente en el análisis de factores medioambientales mediante técnicas estadísticas, y el uso de herramientas informáticas como Rstudio, Spss, Past, RapidMiner y Surfer para interpretar, monitorizar y predecir estos datos. Mediante geoestadística y análisis de datos se generan modelos lineales y representaciones espaciales, estos se analizan con técnicas multivariantes y métodos de aleatorización.

Técnicas geomáticas aplicadas al medio natural

Se centra en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), interpretación y manejo de mapas geográficos, georreferenciación, interpretación y tratamiento de imágenes, modelos digitales del terreno y todo esto mediante el uso de diferentes programas informáticos como GIS, teledetección y cartografía geo ambiental en programas como ARGIS y QGIS

Recursos hídricos y ecosistemas acuáticos

Aprendizaje de sistemas de gestión hidrogeológica y uso sostenible de recursos acuíferos como pueden ser detríticos, kársticos y humedales. Estudio e interpretación del estado actual con datos ambientales de estos ecosistemas, evolución y formas de recuperación.

Caracterización de los componentes físicos del hábitat

Introducción a las técnicas espectroscópicas, análisis geoquímico, preparación y evaluación de muestras. Estudio de la materia orgánica y sus biomarcadores. Fundamentos básicos para visualización microscópica electrónica.

Caracterización de elementos bióticos del hábitat

Estudio, clasificación y caracterización de los hábitats, técnicas de muestreo, medición y estimación de poblaciones. Evaluación de cómo evolucionan los hábitats terrestres, Red Natura 2020, tipos de ecosistemas acuáticos, composición y medición de condiciones fisicoquímicas y biológicas de estas zonas

Conservación y restauración de sistemas terrestres

Se realizan análisis del estado actual de un sistema o medio, y sus posteriores propuestas de gestión para su restauración. Evaluación de riesgos, conservación de terrenos y recursos, estudio de laderas, vertientes y desertificación de zonas.

Modelización de la distribución potencial de especies y hábitats

Introducción a los modelos de distribución de especies (SDM), análisis, creación e interpretación de estos modelos, algoritmos, predicciones, aplicaciones, distribuciones geográficas, todo ello con representaciones espaciales en RSTUDIO con apoyo de herramientas SIG como ARGIS

Explotación sostenible de suelos y agroecosistemas

Análisis de terrenos agrícolas, estado y calidad actual de los suelos, evolución de la degradación de los suelos explotados en la agricultura, procesos de restauración y saneamientos, sobreexplotación y mal usos de los suelos como dehesas y olivares, composición biológica de los suelos, plagas y tipos de controles, repercusión de las actividades derivadas del agrosilvopastoreo y el clima en la suelos.

Enfermedades de la fauna silvestre

Estudio de las patologías de la fauna silvestre, epidemiología, propagación, sintomatología. Elaboración de programas de actuación y control de estas enfermedades. Enfermedades actuales y repercusión socioeconómica de estas.

Técnicas de conservación de flora amenazada

Aprendizaje de las estrategias y técnicas utilizadas para la conservación de la flora amenazada, adquisición de conocimientos sobre la flora e los principales ecosistemas, condiciones actuales de estas especies, análisis demográficos, muestreos de genética poblacional, conservación, restauración y repoblación, biología reproductiva.

Técnicas de conservación de fauna amenazada

Análisis del estado actual de las especies amenazadas, así como sus técnicas para la gestión y conservación de la fauna amenazada. Pla de actuación acordado medialmente, desarrollo de nuevas estrategias, anticipación y detección de especies amenazadas a corto y largo plazo, condiciones causante del peligro o amenaza y evaluación de riesgo.

Invasiones biológicas

Introducción de las principales especies invasivas, consecuencias biológica y ecológica. Identificación de estas especies, desarrollo de programas de control y erradicación. Problemática actual y estrategias desplegadas, dificultades e importancia de la actividad humana.

