

# PROGRAMA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZEC PLAYA DE SOTAVENTO DE JANDÍA (ES7010035)

Julio 2024

LIFE IP INTEMARES

Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red  
Natura 2000 en el medio marino español



## Autoría:

- ICATALIST S.L.

- Cristina Cabrera Arjona, Manuel Bea Martínez y Óscar Bolaños Urruela.



## Coordinación y revisión:

Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

## Edita:

Este trabajo está enmarcado dentro del convenio de colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, para iniciativas en materia de adaptación al cambio climático y es una aportación al proyecto LIFE IP INTEMARES “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español”.

El proyecto LIFE IP INTEMARES, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, avanza hacia un cambio de modelo de gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución financiera del Programa LIFE de la Unión Europea.



## Fecha de edición

01/07/2024

# LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

## C.1.6 Proyectos demostrativos para la adaptación al cambio climático

### ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	4
1. OBJETIVOS Y ANTECEDENTES.....	6
2. MARCO DE TRABAJO Y SÍNTESIS DE RESULTADOS .....	8
2.1. Análisis de riesgos: descripción general de la metodología aplicada y síntesis de resultados .....	9
2.1.1. Aplicación de la metodología de análisis de riesgos .....	9
2.1.2. Resultados del análisis de riesgos.....	11
2.2. Diseño e identificación de medidas de adaptación.....	13
2.2.1. Proceso de diseño e identificación de medidas de adaptación .....	14
2.2.2. Listado de medidas de adaptación .....	17
2.3. Priorización y selección de las medidas de adaptación .....	22
2.3.1. Priorización de medidas dentro del taller participativo .....	22
2.3.2. Priorización de medidas dentro del <i>focus group</i> .....	23
2.3.3. Integración de los criterios de aceptación social y conocimiento experto: selección de medidas de alta prioridad .....	24
3. CONCLUSIONES.....	34
4. BIBLIOGRAFÍA .....	36
5. ANEXOS .....	37
a. ANEXO I: Fichas de medidas de adaptación del taller participativo.....	37
b. ANEXO II: Priorización de las medidas de adaptación del <i>focus group</i> .....	44

## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe recoge el programa de medidas de adaptación frente al cambio climático que atienden a los riesgos detectados en el análisis realizado en la **ZEC Playa de Sotavento de Jandía (ES7010035)**, localizada en la isla canaria de Fuerteventura. Este programa de medidas tiene como objetivo evitar los posibles impactos que diversas amenazas climáticas pueden tener sobre hábitats, especies y actividades socioeconómicas en este espacio en el corto y medio plazo.

Este proyecto piloto constituye una experiencia demostrativa para analizar el riesgo frente al cambio climático en este espacio marino protegido de la Red Natura 2000 y otros cuatro espacios marinos más: **Canal de Menorca, Marismas de Odiel, Parque Nacional marítimo-terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia y el Espacio Marino de Alborán**. Esta iniciativa se desarrolla en el marco del proyecto LIFE INTEMARES en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático del MITECO, a través del plan PIMA-Adapta.

Los resultados obtenidos corresponden a la aplicación de la metodología de análisis del riesgo frente al cambio climático en los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 elaborada en el marco del proyecto LIFE INTEMARES. Esta metodología incluye un proceso participativo con distintas etapas que ha permitido conocer la percepción social y la incorporación del criterio experto a través de un *focus group*.

En total, se han obtenido 14 medidas de adaptación de diferentes tipologías diseñadas para hacer frente a los impactos que las amenazas climáticas podrían llegar a causar sobre hábitats y especies:

### Medidas de conservación:

- Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria de hábitats (sebadales y arrecifes).
- Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos para la migración de tortugas y cetáceos.
- Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras en los sebadales (hábitat 1110).

### Medidas de investigación:

- Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes.
- Estudio de viabilidad del proyecto de restauración del ecosistema de saladar para su implementación en otras zonas costeras de la ZEC. Medidas de mejora del conocimiento para el angelote (*Squatina squatina*) para evaluar el riesgo al cambio climático.

### Medidas de restauración:

- Reducción de impactos y restauración del hábitat 1110 poniendo especial hincapié en los sebadales (*Cymodocea nodosa*).
- Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática (dunas, saladares, arrecifes).

### Medidas de gestión:

- Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático.
- Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión.

### Medidas de gobernanza:

- Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas (administraciones, agentes de interés, ciudadanos).

### Medidas de comunicación y participación:

- Incentivar la participación ciudadana en la adaptación del espacio marino al cambio climático.
- Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan.
- Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global.

Las medidas de conservación, investigación y restauración han resultado ser las más priorizadas. Las medidas de gobernanza, participación y gestión son más transversales y actúan como catalizadoras para la implementación de las anteriores. La priorización sirve de base para atender a aquellas medidas de mayor interés para su implementación. No obstante, todas las medidas contempladas en este documento son importantes para la adaptación del espacio al cambio climático.

## 1. OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

El proyecto **LIFE INTEMARES “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español”** tiene por objetivo conseguir una red consolidada de espacios marinos Natura 2000 gestionada de manera eficaz, con la participación de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

En el marco del LIFE INTEMARES, y en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) a través del Plan PIMA Adapta, en junio de 2020 la Fundación Biodiversidad encargó al Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria la elaboración de una **metodología para el análisis del riesgo frente al cambio climático de los espacios marinos protegidos (EMP) de la Red Natura 2000**. Esta iniciativa da respuesta a las nuevas necesidades que marca la legislación actual y las políticas públicas vinculadas con el cambio climático y la adaptación, como la **Ley del Cambio Climático y Transición Energética** y el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC)**. El objetivo central de esta metodología es guiar la puesta en marcha de procedimientos de evaluación del riesgo asociado al cambio climático, que faciliten el diseño y puesta en marcha de medidas de adaptación para los hábitats y especies más vulnerables en los espacios marinos protegidos.

Con objeto de poner en práctica y validar esta metodología, en mayo de 2023 se pone en marcha una **experiencia demostrativa para analizar los riesgos frente al cambio climático y diseñar un programa de medidas de adaptación en cinco espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000**: Canal de Menorca, Marismas de Odiel, Islas Atlánticas de Galicia, el Espacio Marino de Alborán y las Playas de Sotavento de Jandía.

Este informe se centra en presentar el **programa de medidas de adaptación al cambio climático para la ZEC Playa Sotavento de Jandía**.

El espacio marino protegido **Playa de Sotavento de Jandía**, situado al sureste de la isla de Fuerteventura, forma parte de la Red Natura 2000 marina. Es parte de un conjunto de playas más amplio y cubre una superficie de 5.461 hectáreas en los municipios de Tuineje y Pájara. Este espacio se declara en septiembre de 2011 como Zona Especial de Conservación (ZEC) por la presencia del hábitats y especies de interés comunitario. En este contexto de calentamiento climático global, los espacios marinos protegidos isleños constituyen territorios especialmente sensibles o vulnerables a los efectos del calentamiento global y analizar el riesgo de estos sistemas al cambio climático es fundamental para poder establecer medidas de adaptación necesarias para asegurar un desarrollo sostenible.

En ese sentido, la **Estrategia Canaria de Acción Climática (2023)** es el instrumento marco de planificación regional que persigue el cumplimiento de los compromisos adquiridos en materia de lucha contra el cambio climático. Se trata de una hoja de ruta para avanzar hacia una sociedad canaria climáticamente neutra y resiliente al clima en 2040. Para ello, identifica los principales riesgos en Canarias, fija objetivos de reducción de emisiones, captación de carbono, eficiencia energética, implantación de renovables y movilidad sostenible, propone las líneas estratégicas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y define las necesidades de investigación, desarrollo y

formación en materia de acción climática. Se ha considerado importante que las medidas de adaptación propuestas además fuesen acordes, coherentes y compatibles a esta Estrategia.

La **participación social** es un elemento clave de esta experiencia demostrativa. Por ello se puso en marcha un **proceso participativo** (ver figura 1) en el que a través de entrevistas y diversos talleres se ha colaborado con los actores, entidades y sectores clave de la ZEC, incluyendo a las administraciones, comunidad científica, ONG y sectores socioeconómicos (buceo, pesca recreativa, etc.), entre otros, con el objetivo de obtener información relevante de partida para realizar el análisis de riesgos del espacio y diseñar conjuntamente las medidas de adaptación.

El proceso participativo ha buscado, por tanto, la incorporación de diversos tipos de conocimiento y de experiencia en relación a los impactos debidos al cambio climático que sufren las especies y hábitats de la ZEC Playa Sotavento de Jandía para diseñar posibles soluciones que permitan adaptarse y/o reducir los riesgos climáticos existentes, que sean de fácil ejecución e interpelen a todos los agentes clave.



Figura 1. Proceso participativo para el análisis de riesgos y el diseño de medidas de adaptación desarrollado en la ZEC Playa de Sotavento de Jandía desde junio de 2023 a julio de 2024 y focus group para la priorización de medidas.

El diseño y la selección de medidas de adaptación se ha realizado a partir de los resultados del proceso participativo desarrollado, en el que se ha contado con la colaboración de numerosos agentes implicados en la gestión, conservación y uso del espacio protegido. Una vez finalizado el proceso participativo, se ha realizado un *focus group* como proceso adicional para la priorización de medidas de adaptación incorporando el criterio experto.

## 2. MARCO DE TRABAJO Y SÍNTESIS DE RESULTADOS

Cada vez resulta más aceptado que los retos medioambientales no pueden abordarse de forma aislada debido a las complejas interacciones que existen entre los procesos y actores físicos y socioeconómicos y a los múltiples efectos que los cambios en una parte del sistema pueden tener para el conjunto. El cambio climático o la pérdida global de biodiversidad son ejemplos perfectos de la complejidad que subyace a estos retos en cuanto a causas, motores, impactos y posibles soluciones a distintas escalas. Este tipo de retos complejos y dinámicos requieren, por tanto, de un pensamiento sistémico y del uso de enfoques integrados. Es a través de esta puesta en común e intercambio de conocimientos que los actores pueden colaborar en la mitigación, adaptación y superación de estos problemas ambientales.

La normativa desarrollada por la Comisión Europea [para el desarrollo de estrategias de adaptación](#) (2013) ha sido incorporada en los Planes Nacionales de Adaptación de los estados miembros. Incluye unas directrices que pretenden avanzar en la comprensión común de aspectos importantes para cualquier proceso de adaptación, y que se articulan en torno al ciclo de adaptación que se desarrolla en seis pasos interrelacionados (ver figura 2).



Figura 2. Ciclo de adaptación. Fuente: normativa para el desarrollo de estrategias de adaptación (2013).



La metodología aplicada está alineada con este ciclo de adaptación y queda recogida en este informe con la siguiente correspondencia:

- **Fase 1 – Preparación del terreno para la adaptación:** la sección 2.1, recoge el mapeo de actores realizado (ver anexo I) que constituye la primera parte del proceso participativo. Dentro de este grupo se encuentran, al menos, las administraciones con responsabilidad en la gestión del espacio, la comunidad científica, las entidades y asociaciones conservacionistas y los sectores socioeconómicos relacionados con el EMP. Todos estos actores clave fueron informados de que se iba a iniciar un proceso participativo para diseñar medidas de adaptación al cambio climático.
- **Fase 2 – Análisis de riesgos:** se sintetiza en la sección 2.1, estando disponibles los resultados completos del análisis de riesgos para las principales amenazas climáticas, hábitats y especies en un informe separado.
- **Fase 3 – Identificación de medidas de adaptación:** en la sección 2.2 se recoge el listado y la descripción inicial de las medidas identificadas por su posible contribución a la reducción de los principales riesgos climáticos identificados.
- **Fase 4 – Selección de las medidas de adaptación:** en la sección 2.3 se presenta el trabajo de priorización y evaluación de las medidas, que ha servido para producir un listado inicial de medidas de interés en base a criterios técnicos y de aceptación social.

## 2.1. Análisis de riesgos: descripción general de la metodología aplicada y síntesis de resultados

Con objeto de facilitar la comprensión del proceso metodológico seguido, se presenta en esta sección un resumen de cómo se ha aplicado la metodología de análisis de riesgos (sección 2.1.1), así como una síntesis de los resultados obtenidos (sección 2.1.2).

El proceso y resultados del análisis de riesgos se encuentran detallados en el informe “Análisis de riesgos de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía (ES7010035)”.

### 2.1.1. Aplicación de la metodología de análisis de riesgos

La metodología se ha aplicado en dos etapas: etapa I) **desarrollo inicial de entrevistas**; y etapa II) **trabajo de gabinete** para el análisis de riesgos.

#### Etapa I: Desarrollo inicial de entrevistas

A partir del **mapa de actores** (ver anexo I) se concertaron **entrevistas online** con varios de los agentes identificados durante el mapeo con la finalidad de conocer opiniones sobre las principales amenazas y presiones que afectan en la actualidad al espacio y su posible relación con el cambio climático.

De los 33 agentes identificados dentro del mapa de actores, 8 han sido entrevistados (un 20%). La mayoría pertenecieron al sector de la **administración** que es aquel que presenta una mayor influencia sobre el espacio, junto con **ONGs, asociaciones, el sector científico y pesquero**, que presentaron un amplio interés.

Las entrevistas fueron de gran utilidad para obtener un contexto preliminar e involucrar a los actores (contactados y entrevistados) en los futuros talleres participativos. Además, han permitido identificar documentos de interés para la posterior realización del análisis de riesgos (ver resultados de las entrevistas en el anexo II).

## Etapa II: Trabajo de gabinete para el análisis de riesgos

Para la elaboración del análisis de riesgos se ha seguido la metodología desarrollada por INTEMARES, apoyada en la información recopilada de la primera fase del proceso participativo y el trabajo de gabinete.

El primer paso ha consistido en la identificación de especies y hábitats en riesgo de mayor interés por su vulnerabilidad al cambio climático y su inclusión en la Directiva Hábitats o en alguna categoría de amenaza:

- **Hábitats de interés comunitario:** **bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (1110)**, formado principalmente por praderas de *Cymodocea nodosa* (conocidos comúnmente como sebadales), **arrecifes (1170)**, constituido por formaciones rocosas cubiertas por cobertura algal y especies animales sésiles en algunas zonas, **dunas grises (2130\*)**, zonas donde la intensidad del viento disminuye y permite la estabilización del sustrato y la acumulación de materia orgánica y **saladares (1420)**, zonas de transición entre el medio terrestre y marino.
- **Especies de interés comunitario:** es un área de alimentación y desarrollo para especies como la **tortuga verde (*Chelonia mydas*)**, la **tortuga boba o común (*Caretta caretta*)** o el **delfín mular (*Tursiops truncatus*)**.
- **Especies amenazadas:** destaca el **angelote (*Squatina squatina*)**, dentro de los peces cartilaginosos.
- **Otras unidades ambientales (o hábitats):** se sugirió durante el proceso participativo que la franja litoral (**playas**) fuese valorada e incluida en el análisis de riesgos.

El análisis se ha realizado a medio plazo de **2030-2050** (en adelante), tanto en un escenario **RCP 8.5** (si se mantienen las emisiones, más pesimista) como en un escenario **RCP 4.5** (si se reducen las emisiones, más optimista).

El siguiente paso fue la identificación de las amenazas que, según las entrevistas realizadas a expertos, los artículos consultados y el taller realizado (explicado con posterioridad) son:

- **Aumento de la temperatura del mar.**
- **Acidificación oceánica.**
- **Modificación del régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos.**
- **Aumento del nivel del mar.**
- **Modificación de los patrones de vientos, corrientes y afloramientos.**

## 2.1.2. Resultados del análisis de riesgos

El análisis se ha realizado a partir de un trabajo detallado de revisión de publicaciones científicas que miden, estiman o predicen los posibles impactos de las amenazas sobre las especies o hábitats de referencia. En el informe del análisis de riesgos se profundiza en la descripción de las referencias científicas y criterios utilizados en el proceso de evaluación.

Como conclusión del análisis de riesgos, se puede extraer que el principal hábitat afectado por el cambio climático será el **hábitat 1110 bancos de arena cubiertos por agua marina poco profunda** asociado al aumento de temperatura (con un riesgo extremo) y los cambios en eventos climatológicos extremos (con un riesgo alto). Se tiene constancia de que el calentamiento de las aguas está causando un aumento en la proliferación de especies marinas nocivas o tóxicas y de especies introducidas, así como la tropicalización de la fauna y flora marina, que podría dar lugar a una limitación en la producción primaria de las especies de este hábitat (*Cymodocea nodosa*), que ha sufrido una regresión a lo largo de los últimos años, causada en gran parte por episodios de blooms de microalga *Lyngbia majuscula*. El **hábitat 1170 arrecifes** presenta un riesgo alto en RCP 4.5 y extremo en RCP 8.5, derivando en una disminución progresiva de la biomasa y cobertura algal que algunos casos serán sustituidos por otras algas pardas o por blanquiazal. Frente a la acidificación oceánica presentan un riesgo alto a episodios de mortalidades masivas. Las **playas** y los **saladares (1420)** presentan un riesgo alto en RCP 4.5 y extremo en RCP 8.5 frente al aumento del nivel del mar, que podría dar lugar a una regresión de un gran porcentaje de superficie. Las **dunas grises (2130\*)** presentan un riesgo alto frente a la modificación en el régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos y la modificación de los patrones de vientos, corrientes y afloramientos.

Especies como el **delfín mular** podrían variar sus patrones de distribución, principalmente debido a variaciones en la abundancia o distribución de las presas, en la duración y el momento de la migración, así como en las tasas de éxito reproductivo o podrían producirse mortalidades masivas (riesgo moderado en RCP 4.5 y alto en RCP 8.5 frente al aumento de temperatura). El resto de las especies presentan un riesgo moderado frente al aumento de temperatura del mar. La **tortuga común** podría sufrir variaciones en la disponibilidad de alimento o cambios en los corredores migratorios. Por su parte, la **tortuga verde** asociada a aguas más cálidas podría verse afectada indirectamente por la regresión de los sebadales (hábitat 1110) ya que constituye su principal fuente de alimento. El **angelote** podría enfrentarse a una variación estacional y a una disminución en la idoneidad del hábitat.

En general, de cara a la elaboración de medidas de adaptación es necesario reforzar la investigación y mejora del conocimiento, no solo de las amenazas, especies y hábitats analizados sino también de otras amenazas planteadas de las que se carece información en la actualidad y que son más complejas de evaluar dado su comportamiento dinámico e impredecible, como el cambio en la calidad del agua asociado a los cambios en el patrón de vientos y corrientes, así como priorizar medidas de adaptación para el **hábitat 1110**.

El resultado del análisis del riesgo de cada especie y hábitat frente a las diferentes amenazas se resume en la Tabla 1:

Tabla 1. Nivel de riesgo para las especies y hábitats objeto de estudio.

ESPECIE/ HÁBITAT/ UNIDAD AMBIENTAL	AMENAZAS	RIESGO			
		Bajo	Moderado	Alto	Extremo
<b>Hábitat 1170 arrecifes</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>			RCP 4.5	RCP 8.5
	<i>Acidificación oceánica</i>			Ambos escenarios	
<b>hábitat 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>				Ambos escenarios
	<i>Modificación en el régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos</i>			Ambos escenarios	
<b>Playas</b>	<i>Aumento del nivel del mar</i>			RCP 4.5	RCP 8.5
<b>Saladares (1420)</b>	<i>Aumento del nivel del mar</i>			RCP 4.5	RCP 8.5
<b>Dunas grises (2130*)</b>	<i>Modificación en el régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos</i>			Ambos escenarios	
	<i>Modificación de los patrones de vientos, corrientes y afloramientos</i>			Ambos escenarios	
<b>Delfín mular</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>		RCP 4.5	RCP 8.5	
<b>Tortuga común</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>		Ambos escenarios		
<b>Tortuga verde</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>		Ambos escenarios		
<b>Angelote</b>	<i>Aumento de la temperatura del mar</i>		Ambos escenarios		

## 2.2. Diseño e identificación de medidas de adaptación

La integración de los resultados del proceso participativo (entrevistas y taller) y del trabajo de gabinete ha servido como base para identificar los principales impactos, considerando tanto los impactos ya observados debidos al cambio climático actual como posibles impactos esperados en el horizonte 2030-2050. Estos deben abordarse mediante medidas de adaptación dirigidas a:

- Potenciar el conocimiento de los efectos del cambio climático en especies y hábitats de interés, sobre todo de aquellos con un mayor riesgo, como los sebadales (hábitat 1110) o el delfín mular, para facilitar su adaptación, y de especies como el angelote, de la que se presenta más desconocimiento e incertidumbre sobre los efectos del cambio climático.
- Aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los hábitats (sebadales, dunas, saladares y arrecifes) mediante medidas de restauración y control de especies invasoras, priorizando medidas de adaptación para los sebadales (hábitat 1110).
- Favorecer la conectividad y migración de especies (como el caso de la tortuga boba o tortuga verde) en un escenario de cambio climático.
- Reforzar la investigación y mejora del conocimiento.
- Mejorar la colaboración interadministrativa, integrar la participación ciudadana como un aspecto clave de la adaptación y seguir una gestión adaptativa.

De acuerdo con la metodología de INTEMARES, las medidas de adaptación se dividen en seis categorías complementarias, que incluyen desde medidas directas de investigación, conservación o restauración que se enfocan en hábitats o especies, hasta medidas más transversales de gobernanza, comunicación y participación y de gestión:

- **Medidas de conservación:** dirigidas a mantener o mejorar la biodiversidad y los servicios que proporcionan los ecosistemas.
- **Medidas de restauración:** dirigidas a revertir situaciones por las cuales los hábitats y especies se encuentran en deterioro o regresión.
- **Medidas de investigación:** relacionadas con la mejora del conocimiento (p. ej. I+D+i) de los elementos de planificación.
- **Medidas de gobernanza:** destinadas a fomentar la gestión integrada entre todas las administraciones involucradas, a diferentes niveles (Administración General del Estado, Administraciones Autonómicas, Administraciones Locales), y pertenecientes a diferentes sectores, dado que los posibles escenarios climáticos y la magnitud de los cambios a abordar van a exigir un enfoque transversal. Además, estas medidas deben contar con la participación de los diferentes actores y usuarios implicados en el diseño e implementación de las medidas.
- **Medidas de comunicación y participación:** destinadas a fomentar el apoyo social a través de la información, educación y concienciación.
- **Medidas de gestión:** destinadas a actuar sobre las actividades socioeconómicas y la gestión del espacio.

En esta sección se explica el procedimiento seguido para el diseño y la identificación de las medidas (ver subsección 2.2.1) y se presenta el listado inicial de posibles medidas de adaptación (ver subsección 2.2.2).

### 2.2.1. Proceso de diseño e identificación de medidas de adaptación

#### Etapa I: Taller participativo para la validación del análisis de riesgos y el diseño de medidas de adaptación

El taller tuvo lugar en el Centro de Artes Juan Ismael de Arrecife (Fuerteventura) el 17 de abril de 2024. Contó con la participación de 14 actores que van a ser clave en la formulación y desarrollo de las políticas de adaptación, pertenecientes a los siguientes sectores:

- Administración
- Científico/Técnico
- ONG
- Náutico/Recreativo

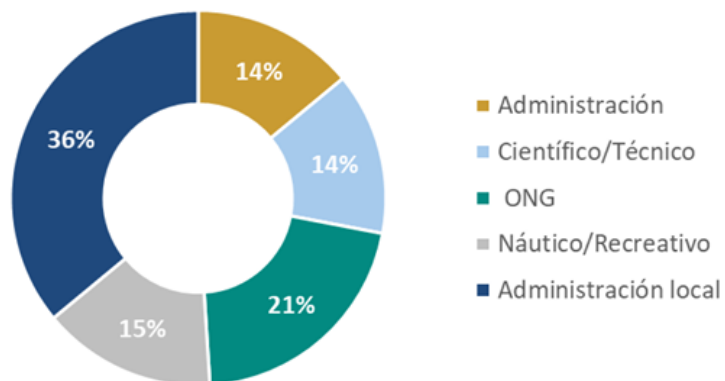


Figura 3. Porcentaje de participantes en el taller participativo por sector.

Se estableció un espacio de diálogo con el objetivo de diseñar medidas de adaptación, recopilar información relacionada, e incluirlos en la toma de decisiones sobre adaptación.



Figura 4. Espacio de participación del diseño de medidas de adaptación.

Los participantes realizaron primero una actividad para la validación del análisis de riesgos, habiéndose consensuado los resultados. Partiendo de esta base, identificaron medidas de adaptación clave junto con su eficacia, posibles barreras, palancas, actores y sectores clave. Dicha información se encuentra detallada en las fichas del anexo III.

### Etapa II: Trabajo de gabinete para la identificación de medidas de adaptación

El trabajo de gabinete se ha basado en la recopilación de experiencias y buenas prácticas aplicadas en otras zonas donde se distribuyen las mismas especies y/o hábitats, o donde se ha trabajado para reducir los riesgos de hábitats o especies similares. Además, se han consultado estrategias, planes y programas existentes y vigentes con competencia directa o indirecta en el espacio marino protegido, con el objetivo de identificar otras posibles medidas. Algunas experiencias previas o medidas existentes a destacar son:

- La **Estrategia Marina de la Demarcación Marina Canaria (segundo ciclo 2018 – 2024)**. Es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina canaria y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino. Se han revisado los programas de seguimiento que abarcan de alguna manera el espacio marino protegido y se han encontrado programas referentes a tortugas marinas (tortuga boba y tortuga verde), cetáceos (delfín mular), hábitats de interés comunitario (1110 y 1170) y especies amenazadas como el angelote, los cuales hasta ahora no tienen incorporado el efecto del cambio climático en su monitorización y seguimiento.
- El **proyecto de restauración del Saladar de Jandía en la Playa del Matorral de Morro Jable (Pájara)**, replicable en espacios similares a lo largo de la costa.
- El proyecto para el **control del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* en el LIC Zona Marítimo-Terrestre del Monte Hacho en Ceuta**. El protocolo está enfocado, además de en

la limitación del avance del alga invasora, en el análisis del impacto y la minimización de las presiones que ejerce sobre el ecosistema y las especies autóctonas que en él se desarrollan.

- El proyecto MASDUNAS en Maspalomas (Gran Canaria), caracterizado por detener el proceso de pérdida de arena del sistema dunar y mejorar su calidad ambiental, generando múltiples co-beneficios en el entorno del proyecto.
- El proyecto “Angel Shark Project”, un programa multidisciplinar que recoge datos ecológicos y poblacionales sobre el angelote a la vez que colabora con las comunidades locales, los investigadores y el gobierno para concienciar y llevar a cabo acciones de conservación.
- Como ejemplos de ciencia ciudadana desarrollada en España se pueden mencionar las redes de observación, detección y alerta, Observadores del Mar, Red Primary MedMIS. Concretamente, la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar establece una alianza con el proyecto LIFE IP INTEMARES.
- El programa de formación en Red Natura 2000 marina destinado al personal de las administraciones públicas competentes en la gestión de la Red Natura 2000 marina y a otros destinatarios. Hasta la fecha, se han llevado a cabo un total de 10 formaciones con un total de 170 personas formadas, de las cuales 6 formaciones se han impartido en el plan de formación dirigido a gestores de la Red Natura 2000 marina (Agentes Medio Ambientales del medio marino (AMAS), Servicio marítimo de la Guardia Civil, la Armada, Salvamento Marítimo, SEPRONA).



## 2.2.2. Listado de medidas de adaptación

En la siguiente tabla se muestra el listado de medidas de adaptación diseñadas y agrupadas por categorías (conservación, restauración, investigación, etc.). Se incluye una breve descripción de cada una, el origen y el riesgo asociado para los hábitats/especies analizados:

Tabla 2. Listado de las medidas de adaptación de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía.

CÓDIGO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ORIGEN	RIESGO			
					Bajo	Medio	Alto	Extremo
C1	<b>Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria de hábitats (sebadales y arrecifes)</b>	Identificar áreas críticas que se van a ver afectadas en mayor medida por los impactos del cambio climático y zonas con potencial de refugios climáticos para los hábitats y sus comunidades, mediante la aplicación de modelos de distribución de especies y de idoneidad de hábitat.	CONSERVACIÓN	Proceso participativo	RCP 4.5		RCP 8.5	
					Ambos escenarios			
C2	<b>Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos para la migración de tortugas y cetáceos</b>	Promover la conectividad a diferentes escalas para mantener o mejorar la permeabilidad para el movimiento de las especies y procesos ecológicos. Para ello, se hace necesario identificar, conservar o restaurar corredores o zonas de alta permeabilidad para favorecer la conectividad y facilitar la dispersión de las especies.	CONSERVACIÓN	Gabinete	RCP 4.5		RCP 8.5	
					Ambos escenarios			
C3	<b>Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras en los sebadales (hábitat 1110)</b>	Desarrollar programas de prevención, control y/o erradicación de especies exóticas invasoras (ej. <i>Lyngbia majuscula</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> , etc....) con protocolos de detección temprana mediante entrevistas periódicas a los pescadores locales, protocolos de control/erradicación, translocaciones y medidas de conservación ex-situ y análisis detallados.	CONSERVACIÓN	Gabinete	RCP 4.5		RCP 8.5	

CÓDIGO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ORIGEN	RIESGO			
					Bajo	Medio	Alto	Extremo
I1	<b>Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes</b>	Diseño de un estudio a largo plazo que incluya la actualización de la cartografía, recopilación de datos de los parámetros oceanográficos/físico-químicos, detección de especies bioindicadoras, modelos de distribución de las especies e idoneidad del hábitat en distintos escenarios climáticos y horizontes temporales. Estos datos serán la base para posibles proyectos de adaptación, restauración y/o conservación.	INVESTIGACIÓN	Gabinete y proceso participativo	Actúa sobre todos los niveles de riesgo de las especies y hábitats			
I2	<b>Estudio de viabilidad del proyecto de restauración del ecosistema de saladar para su implementación en otras zonas costeras de la ZEC</b>	Utilización de los saladares costeros como zonas de amortiguación de los efectos del cambio climático (aumento del nivel del mar), y viabilidad de extrapolar proyectos de restauración realizados en el sur de Fuerteventura a otras zonas de la ZEC.	INVESTIGACIÓN	Proceso participativo	RCP 4.5		RCP 8.5	
I3	<b>Medidas de mejora del conocimiento para el angelote (<i>Squatina squatina</i>) para evaluar el riesgo al cambio climático</b>	Ampliar la información disponible sobre el comportamiento, los hábitos migratorios y la distribución de la especie con la intención de poder conocer mejor el impacto del cambio climático y elaborar medidas de adaptación más exhaustivas. Incluye el marcaje a largo plazo y seguimiento acústico para el estudio del comportamiento espacio-temporal de la especie.	INVESTIGACIÓN	Gabinete	Ambos escenarios			

CÓDIGO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ORIGEN	RIESGO			
					Bajo	Medio	Alto	Extremo
R1	<b>Reducción de impactos y restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebalades (<i>Cymodocea nodosa</i>)</b>	Favorecer la recolonización natural o la restauración, por ejemplo, proporcionando áreas elevadas para garantizar que puedan crecer en un sustrato donde haya suficiente disponibilidad de luz. Ante una presión extrema, considerar la posibilidad del traslado a otro lugar, siendo la base de restauración la “gestión adaptativa”. La restauración sólo debe llevarse a cabo cuando las amenazas se hayan eliminado, siguiendo unas metas, objetivos y metodología para la reducción de impactos.	RESTAURACIÓN	Gabinete y proceso participativo	RCP 4.5		RCP 8.5	
R2	<b>Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática (dunas, saladares, arrecifes)</b>	Restaurar otros hábitats prioritarios como herramienta de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para reducir el impacto del aumento del nivel del mar, tomando como referencia la experiencia de otros proyectos piloto mencionados con anterioridad. Cada hábitat tendrá unos principios de restauración diferentes.	RESTAURACIÓN	Gabinete y proceso participativo	RCP 4.5		RCP 8.5	
					Ambos escenarios			
G1	<b>Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático</b>	Utilizar estrategias de protección de los espacios que permitan mantener su funcionalidad gracias a la aplicación de medidas protectoras contra el aumento de las temperaturas, las posibles subidas del nivel del mar o la mayor frecuencia de temporales, entre otros.	GESTIÓN	Gabinete	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			

CÓDIGO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ORIGEN	RIESGO			
					Bajo	Medio	Alto	Extremo
G2	<b>Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión</b>	Crear planes adaptativos que puedan ser actualizados en función de los nuevos descubrimientos científicos y las condiciones climáticas. Integrando una metodología participativa de todos los actores y sectores implicados.	<b>GESTIÓN</b>	Proceso participativo	<u>Medida transversal:</u> actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			
GO1	<b>Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas (administraciones, agentes de interés, ciudadanos)</b>	Fomentar la colaboración entre diversas partes interesadas, incluidos gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y científicos, para coordinar esfuerzos de conservación y adaptación del espacio marino protegido al cambio climático, a través de la creación de comités, foros o seminarios.	<b>GOBERNANZA</b>	Gabinete	<u>Medida transversal:</u> actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			
CP1	<b>Incentivar la participación ciudadana en la adaptación del espacio marino al cambio climático</b>	Implicar a la ciudadanía local en la gestión y conservación del espacio marino mediante la puesta en marcha de procesos participativos, programas de educación ambiental y ciencia ciudadana e impulsar acciones de custodia compartida del espacio marino.	<b>COMUNICACIÓN</b>	Gabinete	<u>Medida transversal:</u> actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			

CÓDIGO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ORIGEN	RIESGO			
					Bajo	Medio	Alto	Extremo
CP2	<b>Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan</b>	Capacitación a agentes claves sobre los efectos del cambio climático en el EMP. Dirigido a colectivos de usuarios: navegantes, embarcaciones, pescadores, buceadores, personal técnico, etc.... con el objetivo de poder participar e involucrarse en recopilar y poner en valor información científico-técnica del espacio protegido.	COMUNICACIÓN	Gabinete	<u>Medida transversal:</u> actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			
CP3	<b>Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global</b>	Desarrollo de campañas de sensibilización y material divulgativo sobre sensibilización y concienciación del cambio climático en la ZEC.	COMUNICACIÓN	Proceso participativo	<u>Medida transversal:</u> actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			

## 2.3. Priorización y selección de las medidas de adaptación

En la fase de priorización se han desarrollado dos procesos complementarios para seleccionar las medidas de mayor interés para su implementación y adopción, considerándose dos aspectos interrelacionados:

- a) La componente de aceptación social, que se trabajó mediante un ejercicio específico dentro del taller participativo (ver subsección 2.3.1.).
- b) La componente de conocimiento experto, que se abordó dentro de un *focus group* con la participación de técnicos y gestores (ver subsección 2.3.2).

Finalmente, se han integrado ambas componentes para seleccionar el conjunto de medidas consideradas de mayor prioridad según el proceso recogido en la subsección 2.3.3.

### 2.3.1. Priorización de medidas dentro del taller participativo

La priorización de las medidas se realizó mediante la valoración de su **eficacia** y **dificultad** entre 0 y 10 utilizando la herramienta digital Mentimeter. En términos de eficacia se tuvo en cuenta cual es la magnitud de la contribución de una medida para reducir el riesgo existente, mientras que en términos de dificultad se tuvo en cuenta la posible existencia de barreras o palancas que puedan evitar o favorecer la aplicación de una medida. Se consideran de mayor prioridad aquellas medidas con una dificultad baja y una eficacia alta (ver figura 5).

Como se observa en esta figura, el **“Estudio de viabilidad del proyecto de restauración del ecosistema de saladar para su implementación en otras zonas costeras de la ZEC”** (medida 5) es la medida más eficaz y menos difícil de implementar, al haberse realizado ya en otras zonas del espacio protegido. Por otra parte, la medida **“Gestión adaptativa de los planes de gestión y participación”** (medida 2) es la más eficaz pero presenta una dificultad mayor que la anterior. Las medidas **“Restauración activa de especies y hábitats vulnerables”** (medida 3) y **“Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes”** (medida 4) son las que presentan una mayor dificultad de implementación (junto a la medida 2), asociadas a barreras de gobernanza, como la falta de coordinación entre administraciones con distintas competencias, y económicas, como la falta de financiación. La medida **“Campaña de concienciación ambiental”** (medida 1) ha resultado ser la de menor eficacia junto con la medida 3. La medida **“Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria”** (medida 6) se encuentra en un término medio en cuanto a eficacia (junto con la medida 4) pero presenta menores dificultades técnicas que la medida 4.

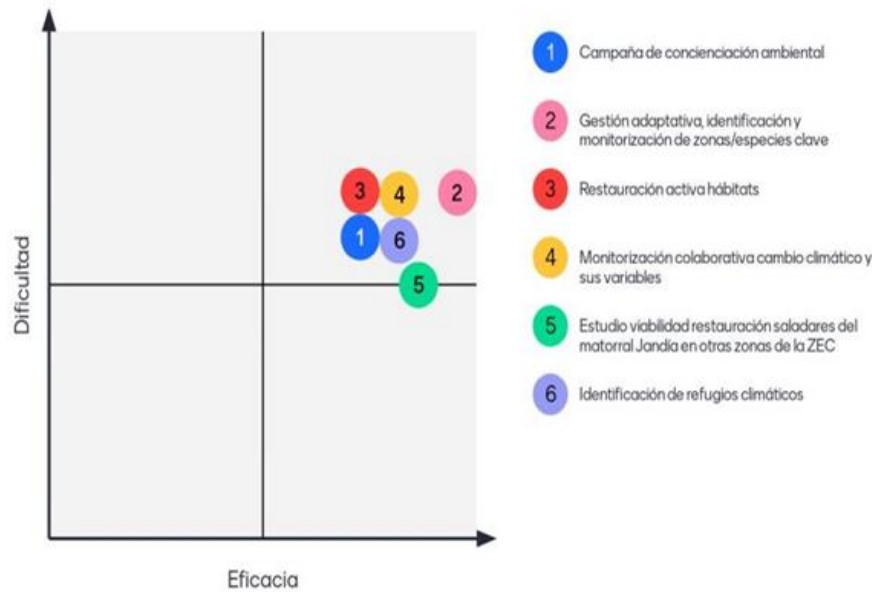


Figura 5. Gráfico eficacia/dificultad de las medidas de adaptación diseñadas en el taller participativo.

### 2.3.2. Priorización de medidas dentro del *focus group*

El *focus group* se celebró el 10 de julio de 2024 en modalidad online y tuvo como objetivos principales compartir los resultados del análisis de riesgos obtenidos en los tres espacios protegidos de la Red Natura 2000 marina y validar y priorizar las medidas de adaptación con criterio experto. Se contó con la participación y conocimiento de diversas personas relacionadas con la conservación, el cambio climático y/o la adaptación. Muchas de ellas han formado parte del proceso participativo desarrollando desde el inicio del proyecto.

Los criterios seleccionados para la priorización de las medidas de adaptación parten de los descritos en el Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021 – 2025). Su asignación fue realizada a través del juicio de un equipo experto en forma de variables cualitativas dicotómicas (*sí/no*), afirmativo en caso de cumplimiento del criterio.

- **Gravedad del riesgo:** la no realización de la medida conlleva previsiblemente consecuencias difícilmente asumibles por la gravedad de los impactos que podrían producirse sobre especies y/o hábitats de interés comunitario (*Sí/No*).
- **Costo - efectividad:** los costes que se producirían sin ejecutar la medida, superan los costes totales en caso de ejecutarla (*Sí/No*).
- **Urgencia:** la medida contribuye a gestionar un riesgo actual o inminente (*Sí/No*).
- **Oportunidades/barreras:** existen factores que van a facilitar la aplicación de la medida y no existen barreras críticas destacables (*Sí/No*).

- **Efecto llave:** la medida aporta algún elemento requerido para el desarrollo de otras medidas (**Sí/No**).
- **Compromiso/obligatoriedad:** existe una obligación legal, mandato normativo o compromiso institucional vigente al que la medida da respuesta (**Sí/No**).

El ejercicio comenzó con la presentación y validación de las 16 medidas escogidas para la ZEC. No se consideró conveniente añadir ninguna otra medida adicional a este listado, pero sí se modificaron o combinaron algunas medidas ya que se consideró que representaban ideas similares, quedando en un total de 14 medidas de adaptación.

Los criterios mencionados con anterioridad fueron valorados para cada medida por separado, obteniéndose un listado ordenado de medidas en función del nivel cumplimiento de los seis criterios considerados. La tabla con los resultados de la priorización basada en criterio experto se puede consultar en el anexo IV.

### 2.3.3. Integración de los criterios de aceptación social y conocimiento experto: selección de medidas de alta prioridad

La priorización final ha tenido en cuenta tanto los resultados del taller participativo como el criterio experto obtenido del *focus group*. Para ello, se han definido los dos siguientes nuevos criterios, valorados nuevamente cualitativamente:

- **Criterio experto:** la medida ha obtenido en la priorización del criterio experto una priorización alta, es decir, una mayoría de 5/6 *Sí-es* frente a *No-es*.
- **Percepción social:** la medida ha obtenido en la priorización del taller participativo una priorización alta, es decir, una eficacia elevada y una dificultad baja.

Teniendo en cuenta estos criterios, se han antepuesto las medidas priorizadas en ambos procesos, es decir, aquellas que cumplen ambos criterios de priorización. Se han priorizado principalmente **medidas de conservación, investigación y restauración** para la adaptación del espacio marino protegido al cambio climático (ver Tabla 3).

Las medidas de investigación son muy necesarias para la monitorización y recopilación de información para la posterior implementación de medidas de conservación de especies y restauración de hábitats de interés prioritario, que actúan como soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Los ecosistemas costeros (sistemas dunares, saladares y playas, entre otros) ofrecen importantes servicios para el bienestar de la sociedad y ayudan a disminuir la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático mejorando la resiliencia de este, al actuar como barreras naturales que ayudan a proteger la costa del impacto de las mareas altas, las tormentas y el aumento del nivel del mar.

En relación con la gestión, se debe optar por un **modelo de gestión adaptativa**, que implica la revisión periódica de las regulaciones establecidas en función de los datos obtenidos, para adelantarse a los fenómenos extremos, facilitando la adaptación de los ecosistemas y de las actividades económicas. No se trata, por tanto, de conservar los ecosistemas de manera estática, sino de promover una





conservación dinámica de sus funciones y procesos que les ayude a adaptarse a los cambios que ya están experimentando. Además, son importantes las **medidas de participación y gobernanza** encaminadas a fomentar la colaboración entre diversas partes interesadas, incluidos gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales, la ciudadanía y la comunidad científica, para coordinar esfuerzos de conservación y adaptación del espacio marino protegido durante todo el proceso.

Tabla 3. Priorización final de las medidas de adaptación de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía.

ORDEN	CÓDIGO	MEDIDA	TIPO	CRITERIO EXPERTO	PERCEPCIÓN SOCIAL	RIESGO			
						Bajo	Medio	Alto	Extremo
1	C1	Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria de hábitats (sebadales y arrecifes)	CONSERVACIÓN	Alta	Alta	RCP 4.5		RCP 8.5	
						Ambos escenarios			
2	I1	Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes	INVESTIGACIÓN	Alta	Alta	Actúa sobre todos los niveles de riesgo de las especies y hábitats			
3	I2	Estudio de viabilidad del proyecto de restauración del ecosistema de saladar para su implementación en otras zonas costeras de la ZEC	INVESTIGACIÓN	Alta	Alta	RCP 4.5		RCP 8.5	
4	G1	Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático	GESTIÓN	Alta	-	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			
5	C2	Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos para la migración de tortugas y cetáceos	CONSERVACIÓN	Alta	-	RCP 4.5		RCP 8.5	
						Ambos escenarios			
6	C3	Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras en los sebadales (hábitat 1110)	CONSERVACIÓN	Alta	-	RCP 4.5		RCP 8.5	
7	R1	Reducción de impactos y restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebadales ( <i>Cymodocea nodosa</i> )	RESTAURACIÓN	Alta	Media	RCP 4.5		RCP 8.5	
8	R2	Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática (dunas, saladares, arrecifes)	RESTAURACIÓN	Alta	Media	RCP 4.5		RCP 8.5	
						Ambos escenarios			
9	CP1	Incentivar la participación ciudadana en la adaptación del espacio marino al cambio climático	COMUNICACIÓN	Alta	-	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.			

10	CP2	Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan	COMUNICACIÓN	Alta	-	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.
11	CP3	Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global	COMUNICACIÓN	Alta	Media	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.
12	G2	Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión	GESTIÓN	Baja	Media	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.
13	I3	Medidas de mejora del conocimiento para el angelote ( <i>Squatina squatina</i> ) – para evaluar el riesgo al cambio climático	INVESTIGACIÓN	Baja	-	Ambos escenarios
14	GO1	Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas (administraciones, agentes de interés, ciudadanos)	GOBERNANZA	Baja	-	<u>Medida transversal</u> : actúa sobre todos los riesgos en su conjunto.

En materia de adaptación al cambio climático en espacios protegidos, se necesitan importantes recursos financieros para hacer frente a los efectos adversos de sus impactos. Las medidas de adaptación deben tener asociada una estimación de su coste y de posibles fuentes de financiación (EUROPARC-España, 2008).

La aplicación de las medidas de adaptación requiere habitualmente de procesos de información y capacitación para que actores y la ciudadanía puedan implicarse de forma consciente, activa y efectiva, para lo que se requerirá de fuentes de financiación.

Tras la aplicación de las medidas, es necesario realizar un seguimiento de las mismas para asegurarse de que no generan o empeoran efectos indeseados o inequidades, y cumplen con el objetivo propuesto. Para ello, las medidas de adaptación propuestas incluyen unos indicadores de seguimiento que ayudarán a analizar el impacto de su implementación.

Todo ello lleva asociado un coste adicional al de implementación de la medida, que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar el coste económico.

A continuación, se proporciona información sobre los plazos de implementación de las medidas y su posterior evaluación, los costes que implican, los indicadores de seguimiento y los actores y agentes clave con los que se debe contar.

Tabla 4. Información detallada de cada una de las medidas de adaptación por orden de priorización.

Medida	Sectores y agentes clave	Implementación	Seguimiento	Coste de implementación	Coste de seguimiento	Posibles fuentes de financiación	Indicadores de seguimiento
<b>Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria de hábitats (seadales y arrecifes)</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, Gobierno de Canarias, Cabildo de Fuerteventura, científicos, sociedad civil – ciencia ciudadana y administraciones	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	24 meses con posibilidad de ampliación	Alto (>100.000€)	Alto (> 50.000€)	<a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>  <a href="#">Fondos de la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático</a>  <a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a>  <a href="#">Fondos para el Desarrollo de Canarias (FDCAN)</a>	Número de refugios climáticos identificados
<b>Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, comunidad científica (ULL, ULPGC), Plataforma Oceánica de Canarias (PLDLAN)	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Continuo en el tiempo	Alto (>100.000€)	Alto (> 50.000€)	<a href="#">Fondos FEDER</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>  <a href="#">Fondos de la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático</a>	Número de estudios de impacto y adaptación realizados, número de modelos de distribución de especies e idoneidad de hábitat en distintos escenarios climáticos y horizontes temporales

<b>Estudio de viabilidad del proyecto de restauración del ecosistema de saladar para su implementación en otras zonas costeras de la ZEC</b>	Ayuntamiento de Pájara, Cabildo de Fuerteventura y administraciones públicas	1 año, a medio plazo (2030)	3 meses	Medio (50.000 – 100.000€)	Bajo (<25.000€)	<a href="#">Fondos para el Desarrollo de Canarias (FDCAN)</a>  <a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a>	Estudio de viabilidad y puesta en marcha del proyecto
<b>Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático</b>	Administraciones municipales, Cabildo de Fuerteventura, Gobierno de Canarias.	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Cada 1-2 años	Alto (>100.000€)	Alto (>50.000€)	<a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a>  <a href="#">Fondos FEDER</a>  <a href="#">Fondos de la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático</a>	Número de diagnósticos globales realizados, número de normativas y códigos modificados, número de procesos de integración del cambio climático en la toma de decisiones e incremento del porcentaje de áreas protegidas
<b>Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos para la migración de tortugas y cetáceos</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, Gobierno de Canarias y Cabildo de Fuerteventura	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Cada 1-2 años	Alto (>100.000€)	Alto (> 50.000€)	<a href="#">Programa de Cooperación INTERREG V-A España – Portugal MAC (Madeira-Azores-Canarias) 2014 – 2020</a>  <a href="#">Fondos FEDER</a>	Número y/o porcentaje de superficie de áreas núcleo y corredores ecológicos
<b>Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras en los sebadales (hábitat 1110)</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, Gobierno de Canarias, Cabildo	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Continuo en el tiempo	Alto (>100.000€)	Alto (> 50.000€)	<a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación</a>	Tendencias en la abundancia, frecuencia temporal y distribución espacial de las especies alóctonas (biomasa, densidad de especies, número de individuos) o tasa de nuevas introducciones de especies

	de Fuerteventura, sector científico, pesquero, ciudadanía, etc.					<a href="#">Biodiversidad</a> <a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a> <a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a> <a href="#">PIMA Adapta</a> <a href="#">Horizonte Europa</a>	invasoras (en un periodo definido)
<b>Reducción de impactos y restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los seabadales (<i>Cymodocea nodosa</i>)</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, Gobierno de Canarias, sector científico-técnico y cabildos					<a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a> <a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a> <a href="#">PIMA Adapta</a> <a href="#">Horizonte Europa</a>	
<b>Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática (dunas, saladares, arrecifes)</b>		Un año. Implementar cuando sea necesario desde la actualidad a medio plazo (2030)	12 meses iniciales. Continuar con un monitoreo anual de 2 a 5 años.	Alto (>100.000€)	Alto (>50.000€)	<a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a> <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a> <a href="#">Fondos del Cabildo de Fuerteventura</a> <a href="#">Fondos de la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático</a>	Número de plantaciones realizadas, número de individuos trasladados, capacidad de migración natural, % superficie recuperada frente a % de superficie perdida
<b>Incentivar la participación ciudadana en la</b>	Ministerio para la Transición	De 3 a 5 años, a medio plazo (2030)		Medio (50.000 – 100.000€)	Medio (25.000 – 50.000€)	<a href="#">Programa Empleaverde (FSE)</a>	Seguimiento de los resultados, grado de satisfacción, número de

adaptación del espacio marino al cambio climático	Ecológica y el Reto Demográfico Fundación Biodiversidad Gobierno de Canarias, empresas públicas, comunidad científica, Cabildo de Fuerteventura y Observadores del Mar		6 meses hasta 1 año			<a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a>  <a href="#">Fondos Next Generation</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>  <a href="#">Fondos del Cabildo de Fuerteventura</a>  <a href="#">Fondos de la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático</a>	participantes, porcentaje de datos recopilados/aportados, etc.
Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan							
Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global							
Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión	Instituciones científicas, mecanismos de participación, asociaciones empresariales y administraciones	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Cada 3-5 años	Medio (25.000 - 50.000€)	Medio (25.000 - 50.000€)	<a href="#">Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima (LIFE)</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>	Número de sistemas de alerta temprana y protocolos de evacuación implementados
Medidas de mejora del conocimiento para el angelote ( <i>Squatina squatina</i> ) – para evaluar el riesgo al cambio climático	MITECO, Fundación Biodiversidad, instituciones, organizaciones, entidades, ciudadanos, etc.	De 1 a 2 años, a medio plazo (2030)	Cada 3 meses	Alto (>100.000€)	Alto (> 50.000€)	<a href="#">Fondos para el Desarrollo de Canarias (FDCAN).</a>  <a href="#">Horizonte Europa</a>	Datos estacionales de la especie (nº de individuos, tasa de reproducción, etc....) y aproximación de distribución espacio - temporal



						<a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>  <a href="#">Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)</a>	
<b>Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas (administraciones, agentes de interés, ciudadanos)</b>	MITECO, Fundación Biodiversidad, Gobierno de Canarias, Cabildo de Fuerteventura, administraciones, entidades, ayuntamientos, etc.	De 6 meses a 1 año, a medio plazo (2030)	Continuo en el tiempo	Bajo (<25.000€)	Bajo (<25.000€)	<a href="#">Convenio con la Oficina Española de Cambio Climático</a>  <a href="#">Fondos del Cabildo de Fuerteventura</a>  <a href="#">Convocatorias de ayudas Fundación Biodiversidad</a>	Número de planes, acuerdos y encuentros participativos realizados anualmente

### 3. CONCLUSIONES

En este programa de medidas se recoge la información necesaria para la posterior aplicación de las medidas de adaptación al cambio climático en este espacio marino protegido. Se incluye información relacionada con los costes, plazos y agentes clave para su implementación y seguimiento.

El programa se ha diseñado a partir del análisis de riesgos realizado y trata de dar respuesta a los impactos de las amenazas climáticas sobre las especies y hábitats de alto interés del espacio. Cabe resaltar que, la inclusión de un proceso participativo y un criterio experto en la metodología ha aportado un valor adicional en el diseño y priorización de medidas de adaptación, incorporando diferentes puntos de vista de actores clave relacionados con el espacio.

Los espacios marinos protegidos, tanto por su extensión como por la variedad de hábitats y servicios ecosistémicos que incluyen, son un importante instrumento en la adaptación al cambio climático. Por su propia naturaleza, las áreas marinas protegidas representan una oportunidad para desarrollar estrategias de respuesta al cambio climático, a la vez que presentan la necesidad de estructuras de gobernanza (marco legal, mecanismos de participación social, instrumentos de participación), de una gestión planificada y de medios destinados al seguimiento y vigilancia. Muchas de las medidas identificadas tratan de dar respuesta y mejorar las necesidades existentes relacionadas con la gobernanza, la participación y la gestión y, actúan como palanca para la implementación de otras medidas de adaptación identificadas, relacionadas con la investigación, conservación y restauración, tipologías que han resultado ser las más priorizadas.

La priorización sirve de base para atender a aquellas medidas de mayor interés para su implementación y adopción, sin obviar que todas las medidas son importantes de desarrollar para una correcta adaptación del espacio al cambio climático. Además, se debe tener en cuenta que los resultados de la priorización pueden variar en función de la información disponible, el momento de la priorización, el tipo de experto, etc... por ello, los resultados obtenidos deben tratarse con cautela.

A la hora de diseñar e implementar estas medidas de adaptación se debe considerar:

- Tener en cuenta de forma expresa los **nuevos escenarios climáticos** previsibles.
- Basarse en la **evidencia científica** o en el mejor conocimiento disponible de los efectos del cambio climático sobre los elementos o procesos ecológicos esenciales sobre los que se actúa.
- Los **resultados**, en términos de mejora de la capacidad de adaptación o de disminución de los efectos del cambio climático, deben ser **demostrables y cuantificables**. Los indicadores de seguimiento recogidos en este documento pueden servir de guía para la cuantificación.
- Deben contribuir a alcanzar los **objetivos del área protegida**, y por tanto estar en línea con los instrumentos de planificación territorial de ámbito superior.
- Los **costes** pueden disminuir o aumentar, en función de las fuentes de financiación disponibles, la capacidad de coordinación, el grado de implicación, participación, etc.
- Se recomienda llevar a cabo las medidas de adaptación antes del escenario climático a medio plazo (2030 -2050) para una **adaptación preventiva** del espacio. El tiempo de

implementación y seguimiento es una recomendación estimada que podría variar en función de las capacidades disponibles.

Esperamos que este documento sirva de base para la adaptación de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía a los riesgos del cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia de las especies y hábitats amenazados, haciendo hincapié en los sebadales (hábitat 1110), no solo por ser el hábitat que presenta un riesgo más elevado, sino también por su potencial como solución basada en la naturaleza (SbN) frente al aumento del nivel del mar y el abanico de servicios ecosistémicos que ofrece.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- Demarcación canaria. (s. f.). *Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*.  
<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/demarcacion-canaria.html>
- EUROPARC España. (2018). *Las áreas protegidas en el contexto del cambio global: incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión* (2.ª ed., revisada y ampliada). Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales.
- Fernández, M. P. (2021). La Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. *Cuadernos de Ordenación del Territorio*, (2), 97-108.
- Gobierno de Canarias. (2022). *Estrategia canaria de acción climática*.  
<https://www.gobiernodecanarias.org/cambioclimatico/materias/estrategia-canaria-accion-climatica/>
- Kaplan, A., Marambio, M., López-Sendino, P., Agell, G., Chic, Ó., Espeja, S., ... & Garrabou, J. (2023). *Informe Programas de Seguimiento en España: Especies Marinas Amenazadas*.
- Masdunas. (s. f.). <https://masdunas.es/>
- Oficina Española de Cambio Climático (OECC). (2014). *Tercer informe de seguimiento del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*.
- Valerie, N. E. C. H. E. L. P. U. T. (2013). *Commission Staff Working Document Guide to the Application of the European Union Rules on State Aid, Public Procurement*.

## 5. ANEXOS

### a. ANEXO I: Fichas de medidas de adaptación del taller participativo

<b>TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA</b>	Viabilidad de restauración del ecosistema de saladar a otras zonas costeras de la ZEC
<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	Utilización de los saladares costeros como zonas de amortiguación de los efectos del cambio climático (aumento del nivel del mar), y viabilidad de extrapolar proyectos de restauración de éstos en el sur de Fuerteventura a otras zonas de la ZEC.
<b>¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuntamiento de Pájara</li> <li>• Cabildo de Fuerteventura</li> <li>• Administraciones públicas</li> </ul>	<b>¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)</b>  Mejora de los saladares = soluciones basadas en la naturaleza

**¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)**

Existen experiencias previas (saladar de la playa del Matorral)

**¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):**

Gobernanza: Zonificación  
Regulatorias/Ambientales: acotar una zona de la ZEC tan grande

**TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA**

Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Diseño de un estudio a largo plazo con la colaboración y coordinación de todas las administraciones/instituciones. Actualización de la cartografía y de los parámetros oceanográficos/físico-químicos, modelización y detección de especies bioindicadoras.

**¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?**

- Comunidad científica (ULL, ULPGC)
- Administración
- Plataforma oceánica de Canarias (PLDLAN)

**¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)**

- Actualización del conocimiento de la zona (datos históricos)
- Modelización para la prevención

<p><b>¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)</b></p> <p>Sectores económicos afectados o desastres naturales que den lugar a una mayor conciencia social del cambio climático</p>	<p><b>¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento descentralizado</li> <li>• Solapamiento de competencias</li> </ul>
--	---

<p><b>TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Identificación de hábitats, comunidades y especies para aumentar la resiliencia, como bioindicadores climáticos y para disminuir impactos.</p>
<p><b>¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Científicos</li> <li>• Sociedad civil – ciencia ciudadana</li> <li>• Administraciones</li> </ul>	<p><b>¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)</b></p> <p>Aumento de la resiliencia de las especies y hábitats</p>

<p><b>¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)</b></p> <p>Gestión adaptativa</p>	<p><b>¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):</b></p> <p>Técnicas</p>
--	--

<p><b>TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Gestión adaptativa en los planes de gestión y participativa</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b></p>	<p>En base a datos detectados (señalización) y como toma de decisiones flexibles y eficaces Reforzar y/o crear órganos de gestión con metodología participativa de forma periódica</p>
<p><b>¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?</b></p> <p>Agentes implicados</p>	<p><b>¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)</b></p> <p>Implicación de la sociedad</p>



<p><b>¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)</b></p> <p>Gestión adaptativa</p>	<p><b>¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):</b></p> <p>Implementación de la participación, cultura de participación</p>
--	--

<p><b>TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Restauración activa de especies y hábitats vulnerables</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Sebadales, campos algales, arrecifes, humedales, campos dunares....</p>
<p><b>¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> <li>• Equipos científicos</li> <li>• ONGs y sociedad civil</li> </ul>	<p><b>¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)</b></p>

<p><b>¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)</b></p> <p>Restauración</p>	<p><b>¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):</b></p> <p>Normativa, falta de financiación</p>
--	--

<p><b>TÍTULO CORTO DE LA MEDIDA</b></p>	<p>Campaña de concienciación ambiental</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b></p>	
<p><b>¿Quiénes son los AGENTES CLAVE para su implementación?</b></p>	<p><b>¿Cómo puede reducir esta medida los impactos negativos del cambio climático? (EFICACIA)</b></p>

¿Qué puede jugar a nuestro favor? (PALANCAS)

¿Cuáles son las principales DIFICULTADES para su implementación? (BARRERAS sociales, de gobernanza, económicas, culturales, regulatorias, ambientales...):

## b. ANEXO II: Priorización de las medidas de adaptación del *focus group*

ORDEN	MEDIDA	TIPO	NÚMERO "Sies"	OBSERVACIONES
1	Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático	GESTIÓN	6	
2	Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos a través de redes de EMPs	CONSERVACIÓN	5	Ya hay planes de gestión en proceso de aprobación, aunque faltaría planes de conectividad, no todos han sido implementados. Por este motivo, se baja la prioridad y se contesta 'NO' a Criterio #2 Urgencia, al considerar relativamente avanzada esta medida.
3	Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras	CONSERVACIÓN	5	
4	Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria	CONSERVACIÓN	5	Con respecto al Criterio #6 Compromiso/obligatoriedad, los agentes comentan que no se ve bien reflejado actualmente el "refugio climático" en la legislación o planes vigentes, pero otras medidas asociadas si.
5	Reducción de impactos y restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebalades ( <i>Cymodocea nodosa</i> )	RESTAURACIÓN	5	Poniendo el foco en erradicar o minimizar impactos, si no, la restauración no es efectiva.
6	Restauración de hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática	RESTAURACIÓN	5	
7	Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes	INVESTIGACIÓN	5	Se necesita bastante financiación para un seguimiento continuo.
8	Viabilidad de restauración del ecosistema de saladar a otras zonas costeras de la ZEC (relacionado con medidas fila 8 y 7)	INVESTIGACIÓN	5	

9	Incentivar la participación ciudadana en la adaptación del espacio marino al cambio climático.	COMUNICACIÓN	5	
10	Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan	COMUNICACIÓN	5	Ya está contemplada en planes de gestión, por lo que presenta menos barreras.
11	Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global	COMUNICACIÓN	5	
12	Medidas de conservación para el angelote ( <i>squatina squatina</i> ) - reducir riesgo al cambio climático por variaciones estacionales	CONSERVACIÓN	4	Destacan la necesidad de más información. Los agentes de WWF recomendaron consultar con el equipo para pedir más información sobre el angelote y sus comportamientos, y también consultar con el proyecto <a href="https://www.catsharks.org/">https://www.catsharks.org/</a>
13	Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas (administraciones, agentes de interés, ciudadanos)	GOBERNANZA	4	Presenta barreras destacables: falta de medios materiales, recursos humanos, falta de estructura para fomentar colaboración y coordinación, órganos, documentos oficiales, etc.
14	Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión	GESTIÓN	4	Faltan medios, falta cultura participativa y voluntad.