



## INFORME DIVULGATIVO

# FOCUS GROUP PARA LA PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000

### ÍNDICE

Introducción .....	2
Espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 .....	4
Metodología de trabajo .....	19
Resultados de la priorización de medidas de adaptación por espacios ....	21
Conclusiones .....	35
Agradecimientos .....	37

## INTRODUCCIÓN

### ¿Qué es el proyecto LIFE INTEMARES?

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 de este proyecto se incluye una iniciativa innovadora dirigida al análisis de riesgos e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 a través de la realización de 5 proyectos demostrativos, siendo el LIC Espacio Marino de Alborán y la ZEPA Espacio Marino de la Isla de Alborán, la ZEC Playa de Sotavento de Jandía y el LIC Marismas del Odiel tres de los casos de estudio. Esta iniciativa, coordinada por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se ejecuta en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).

### ¿En qué consiste el análisis?

El Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IHC) elaboró una **metodología** para el **análisis del riesgo de los espacios marinos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático**, cuya aplicación facilita la identificación de los hábitats y especies más vulnerables, con el objetivo de evaluar el riesgo asociado al cambio climático. Los resultados del análisis de riesgos permiten el diseño de medidas de adaptación al cambio climático.

Por medidas de adaptación se entiende, aquellas dirigidas a limitar o reducir los impactos derivados del cambio climático reduciendo la vulnerabilidad e incrementando la resiliencia de los hábitats y especies.

Las medidas se agrupan según la siguiente tipología:

- **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.

- **Medidas de gobernanza:** destinadas a fomentar la gestión integrada entre todas las administraciones involucradas, a diferentes niveles y pertenecientes a diferentes sectores.
- **Medidas de comunicación:** 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.



Figura 1. Esquema del proceso participativo para el análisis de riesgos y diseño de medidas de adaptación para los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000.

Con el objetivo de que las acciones propuestas sean realmente ejecutables, se inició un proceso participativo en cada uno de los espacios marinos protegidos. Así el primer paso de la metodología de trabajo consistió en el mapeo de agentes y una consulta inicial a diversas personas expertas con el objetivo de conocer opiniones sobre las principales amenazas y presiones que afectan en la actualidad a cada uno de los espacios marinos protegidos y su posible relación con el cambio climático, a través de entrevistas personales.

Una vez realizado el análisis de riesgos, y para culminar el proceso participativo, se han llevado a cabo talleres participativos para la validación de resultados y el diseño y priorización de medidas de adaptación con la participación de parte de los entrevistados junto con otros actores y sectores de interés incorporados a lo largo del desarrollo del estudio.

La etapa final del estudio consistió en la realización de un *focus group* para contar con la priorización adicional de las medidas de adaptación con criterio experto.

Este informe divulgativo tiene como objetivo compartir con todas las personas que han participado en el *focus group* los resultados obtenidos.

Estos resultados contribuirán a completar la información necesaria para finalizar el diseño y la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático en los distintos espacios marinos protegidos.

Esperamos que este documento sea de utilidad para todas las personas y entidades implicadas en consolidar una Red Natura 2000 marina eficaz, coherente y participativa.

## ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS DE LA RED NATURA 2000

### ZEC Playa de 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 declaró en septiembre de 2011 como Zona Especial de Conservación (ZEC) por la presencia del hábitat de interés comunitario **Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda** (1110), formado principalmente por praderas de *Cymodocea*

*nodosa* (conocidas comúnmente como sebadales) que son una fuente de alimento principal para la **tortuga verde** (*Chelonia mydas*). También se tuvo en cuenta la presencia de especies de interés comunitario como la **tortuga común** (*Caretta caretta*) y el **delfín mular** (*Tursiops truncatus*), para las que este hábitat es un área de alimentación y desarrollo.

Además, se han encontrado referencias sobre la presencia en la zona del tipo de hábitat de interés comunitario **Arrecifes** (1170), constituido por formaciones rocosas cubiertas por cobertura algal y especies animales sésiles en algunas zonas. En cuanto a peces cartilagineos se ha constatado la existencia del **angelote** (*Squatina squatina*), especie amenazada.

Estos hábitats y especies se consideran de los más vulnerables y en riesgo por los efectos del cambio climático en el espacio. El espacio marino también presenta zonas de transición entre el medio terrestre y marino inundadas esporádicamente por las mareas (saladares litorales), dunas y arenales costeros amenazados por el cambio climático.

La ZEC presenta una serie de usos y actividades socio económicas (turismo, buceo, pesca, tráfico marítimo, deportes acuáticos, etc.), compatibles con la conservación de los valores naturales que contiene.

Según las entrevistas realizadas a expertos, los artículos consultados, y el taller realizado, las especies y hábitats de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía se encuentran en riesgo por las siguientes amenazas climáticas:

- **Aumento de la temperatura del agua.**
- **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.**

El riesgo se ha analizado en un **horizonte temporal 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).

Del análisis de riesgos se puede concluir que el hábitat que presenta un riesgo más elevado es el **hábitat bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (1110)**, presentando un riesgo extremo al aumento de temperatura y un riesgo alto frente al aumento de eventos extremos, por lo que su desaparición podría acelerar

el proceso erosivo en el espacio. Además, este hábitat aporta alimentación, refugio y otros servicios ecosistémicos a las especies y comunidades presentes en el espacio.

Por otra parte, es importante resaltar que se ha comenzado a medir y monitorizar la acidificación mediante boyas y sensores en barcos, por lo que en los próximos años se dispondrá seguramente de información más concreta para valorar más detalladamente la vulnerabilidad de las comunidades del **hábitat arrecifes (1170)** a la acidificación oceánica.

En cuanto a las especies, el **delfín mular** podría variar sus patrones de distribución, principalmente debido a variaciones en la abundancia o distribución de las presas o podrían producirse mortalidades masivas. La **tortuga boba** podría sufrir variaciones en la disponibilidad de alimento o cambios en los corredores migratorios. 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, aunque es importante recabar más información sobre la biología y patrones de comportamiento de la especie para conocer cómo las amenazas climáticas o la tropicalización de especies pueden afectarle, dada la limitación de información en la actualidad.



En general, es necesario reforzar la investigación y mejora del conocimiento, tanto para las amenazas, como en relación a los posibles impactos sobre especies y hábitats.

Las medidas de adaptación se han diseñado en línea con estos resultados del análisis de riesgos, durante el proceso participativo, y se han completado con el trabajo de investigación de gabinete realizado.

Los resultados del análisis de riesgos y las medidas de adaptación (categoría, título, origen, etc.) se muestran a continuación:

## ANÁLISIS DE RIESGOS: ZEC PLAYA DE SOTAVENTO DE JANDÍA

AMENAZAS	ESPECIES/HÁBITATS	NIVEL DE RIESGO			
		BAJO	MODERADO	ALTO	EXTREMO
Aumento de la temperatura del agua	HÁBITAT 1170			RCP 4.5	RCP 8.5
	HÁBITAT 1110				AMBOS ESCENARIOS
	DELFIN MULAR		RCP 4.5	RCP 8.5	
	TORTUGA BOBA		AMBOS ESCENARIOS		
	TORTUGA VERDE		AMBOS ESCENARIOS		
	ANGELOTE		AMBOS ESCENARIOS		
Modificación en el régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos	HÁBITAT 1110			AMBOS ESCENARIOS	
	DUNAS			AMBOS ESCENARIOS	
Acidificación oceánica	HÁBITAT 1170			AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITAT 1110			AMBOS ESCENARIOS	
Modificación de los patrones de vientos, corrientes y afloramientos	DUNAS			AMBOS ESCENARIOS	
Aumento del nivel del mar	PLAYAS			RCP 4.5	RCP 8.5
	SALADARES			RCP 4.5	RCP 8.5

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN: ZEC PLAYA DE SOTAVENTO DE JANDÍA

CATEGORÍA	CÓDIGO	TÍTULO	ORIGEN
Gobernanza	GO1	Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas	Gabinete
Gestión	G1	Gestión adaptativa y participativa en los planes de gestión	Proceso participativo
	G2	Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático	Gabinete
Investigación	I1	Reorientar los programas de seguimiento actuales, para incluir las necesidades de seguimiento del cambio climático	Gabinete
	I2	Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes	Gabinete y proceso participativo
	I3	Estudio de viabilidad de restauración del ecosistema de saladar a otras zonas costeras de la ZEC	Proceso participativo
Conservación	C1	Medidas de conservación para el angelote ( <i>squatina squatina</i> ) para reducir el impacto del cambio climático al producirse variaciones estacionales de la especie.	Gabinete
	C2	Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos a través de redes de EMPs	Gabinete
	C3	Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras	Gabinete
	C4	Identificación de refugios climáticos para la conservación prioritaria	Proceso participativo
Restauración	R1	Restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebalades ( <i>Cymodocea nodosa</i> )	Gabinete y proceso participativo
	R2	Actuaciones para la restauración de hábitats dunares, con el objetivo de reducir los efectos de la erosión, así como proteger frente a posibles inundaciones.	Gabinete y proceso participativo
	R3	Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática	Gabinete y proceso participativo
Comunicación y Participación	CP1	Incentivar la participación ciudadana en la adaptación del espacio marino al cambio climático.	Gabinete
	CP2	Promover la formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan a grupos de interés en un escenario socio-ecológico complejo y de cambio climático	Gabinete
	CP3	Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global	Gabinete y proceso participativo

## LIC Espacio Marino de Alborán y ZEPa Espacio Marino de la Isla de Alborán

La aprobación por la Comisión Europea de este espacio como LIC (Espacio Marino de Alborán) tuvo lugar en 2015 y como ZEPa en 2014 (Espacio Marino de la Isla de Alborán).

Se caracteriza por su gran complejidad ambiental y su importancia socioeconómica, siendo la pesca de gamba roja la actividad principal, junto al tráfico marítimo y su uso militar por parte de la Armada Española. Esta actividad pesquera se sustenta gracias a la importante biodiversidad de la zona, asociada a su abrupta topografía submarina y al contacto de aguas atlánticas y mediterráneas. La plataforma de Alborán engloba el 27% de la diversidad total del Mediterráneo, con presencia de muchas especies amenazadas y/o endémicas.

Destaca el hábitat de interés comunitario **Arrecifes** (1170) con los bosques de laminariales o especies como el coral anaranjado (*Astroides calycularis*) y el hábitat **Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda** (1110) con comunidades importantes como los fondos de maërl.

Es, además, un espacio declarado para la protección de la colonia reproductora de la **gaviota de Audouin** (*Larus audouinii*), y zona de alimentación y migración para la **tortuga común** (*Caretta caretta*) y del **delfín mular** (*Tursiops truncatus*). Destaca también una de las poblaciones más importantes de **lapa ferruginea** (*Patella ferruginea*), molusco en peligro de extinción. Estos hábitats/especies fueron seleccionados para el análisis por su inclusión en directivas/listados por sus características, grado de amenaza, y nivel de protección.

Según las entrevistas realizadas a expertos, la información científica consultada, y los resultados del taller participativo, las especies y hábitats del LIC Espacio Marino de Alborán y la ZEPa Espacio Marino de la Isla de Alborán se encuentran en riesgo ante varias amenazas climáticas, entre las que destacan:

- **Aumento de la temperatura del agua.**
- **Acidificación oceánica.**
- **Modificación del régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos.**
- **Aumento del nivel del mar.**
- **Modificación de las corrientes y cambios en los patrones de afloramiento.**

El riesgo se ha analizado en un **horizonte temporal** 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).

Del análisis de riesgos se puede concluir que el **Hábitat 1170 Arrecifes frente al aumento de temperatura del mar**, presenta el riesgo más alto con valores entre bajo y extremo según el escenario de emisiones considerado, la profundidad y las comunidades asociadas. Este hábitat presenta una alta complejidad y diversidad que podrá verse afectada por el aumento de temperatura y la acidificación oceánica ocasionando blanqueamiento, necrosis, epibiosis, muertes masivas, cambios en la distribución de especies o en la productividad, así como condiciones más propicias para la introducción y asentamiento de especies invasoras.

El **Hábitat 1110 Bancos de arena cubiertos por agua marina poco profunda** presenta un riesgo alto frente al aumento de temperatura (siendo menor en los fondos de sustrato sedimentario de cascajo) y la acidificación oceánica. Este hábitat está ligado a la pesca de gamba roja, la principal actividad económica dentro del espacio. Por los impactos del cambio climático la estructura general del ecosistema podría cambiar, podría cambiar la estacionalidad de la especie o desplazarse a mayor profundidad,

migrar especies o cambiar los ciclos, por lo que la flota tendría que cambiar su ubicación o aumentar su esfuerzo, incluso cambiar los caladeros a otros tipos de artes de pesca.

La **gaviota de Audouin** es una de las principales especies características del espacio al encontrarse una colonia de anidación muy importante, la cual presenta un riesgo moderado principalmente por los cambios en los recursos tróficos disponibles y el aumento de eventos climatológicos extremos que podría afectar a su éxito reproductivo. El **delfín mular** podría verse afectado debido a los cambios en los patrones de corrientes y afloramientos que afectará de igual manera a la disponibilidad de presas, podría ocasionar cambios en las rutas migratorias o en el comportamiento de la especie. La **tortuga boba** podría experimentar cambios en la disponibilidad de alimento y cambios en los patrones de distribución de la especie, cambios en sus rutas migratorias y el comportamiento de la especie, pudiendo afectar a la presencia o a la disminución de la especie en este espacio. En el caso de estas dos últimas especies, se debe tener en cuenta la influencia de actividades humanas como la pesca, el tráfico marítimo o la contaminación, que suponen un estrés adicional junto a los efectos del cambio climático para este tipo de especies, por captura accidental, colisiones, etc.

En general, 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 la modificación de las corrientes, los cambios en los patrones de afloramiento y la modificación de la termoclina.

Las posibles medidas de adaptación se han diseñado en línea con los resultados del análisis de riesgos. Para su identificación, se han considerado tanto los resultados del proceso participativo, como un trabajo de investigación de gabinete, en el que se han documentado medidas que pueden ser eficaces para la reducción de los riesgos existentes, en base a experiencias en la región o en otras regiones con problemas y contextos ambientales similares. Los resultados del análisis de riesgos y la lista inicial de medidas que se ha utilizado en el ejercicio de priorización se recogen en las siguientes tablas:

## ANÁLISIS DE RIESGOS: LIC ESPACIO MARINO DE ALBORÁN Y ZEPA ESPACIO MARINO DE LA ISLA DE ALBORÁN

AMENAZAS	ESPECIES/HÁBITATS		NIVEL DE RIESGO			
			BAJO	MODERADO	ALTO	EXTREMO
Aumento de la temperatura del agua	HÁBITAT 1170	INFRA LITORAL CON FUCALES			RCP 4.5	RCP 8.5
		CORAL NARANJA			AMBOS ESCENARIOS	
		LAMINARIALES		RCP 4.5	RCP 8.5	
		CIRCALITORAL	RCP 4.5	RCP 8.5		
	HÁBITAT 1110	FONDOS DE MAËRL			AMBOS ESCENARIOS	
		FONDOS DE CASCAJO	RCP 4.5	RCP 8.5		
	TORTUGA BOBA			AMBOS ESCENARIOS		
Modificación en el régimen de precipitaciones y eventos climatológicos extremos	GAVIOTA DE AUDOUIN			AMBOS ESCENARIOS		
Acidificación oceánica	HÁBITAT 1170				AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITAT 1110				AMBOS ESCENARIOS	
Modificación de las corrientes y cambios en los patrones de afloramiento	DELFIN MULAR			AMBOS ESCENARIOS		
	GAVIOTA DE AUDOUIN			AMBOS ESCENARIOS		
Aumento del nivel del mar	HÁBITAT 1170	MESOLITORAL		AMBOS ESCENARIOS		

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN: LIC ESPACIO MARINO DE ALBORÁN Y ZEPA ESPACIO MARINO DE LA ISLA DE ALBORÁN

CATEGORÍA	CÓDIGO	TÍTULO	ORIGEN
Gobernanza	GO1	Mejora de la colaboración, coordinación interadministrativa y fomento de la comunicación entre sectores.	Gabinete y proceso participativo
	G1	Monitorización de los recursos pesqueros con el objetivo de identificar si las variaciones residen en un origen climático o ecosistémico.	Gabinete
Gestión	G2	Aprobación y actualización del plan de gestión: gestión adaptativa según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático	Proceso participativo del plan de gestión y proceso participativo del proyecto
	G3	Vigilancia frecuente y efectiva en el EMP	Proceso participativo
	I1	Iniciativa institucional para convertir el Espacio Marino de Alborán en un Observatorio de Cambio Global creando el "Observatorio de Cambio Global del Espacio Marino de Alborán".	Proceso participativo del plan de gestión y gabinete
Investigación	I2	Reorientar los programas de seguimiento actuales para incluir las necesidades de seguimiento del cambio climático	Gabinete
	I3	Identificar y realizar el seguimiento de especies bioindicadoras de cambio climático	Proceso participativo
	I4	Proyecto de cartografía	Proceso participativo
	C1	Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras	Gabinete
Conservación	C2	Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos a través de redes de EMPs, favoreciendo la resiliencia mediante las poblaciones locales protegidas.	Gabinete
	R1	Restauración de los bosques de laminariales dentro del Hábitat 1170 Arrecifes para aumentar la resiliencia al cambio climático.	Gabinete
Restauración	R2	Restauración de especies del mesolitoral a través de la traslocación de individuos y construcción de instalaciones artificiales	Gabinete y proceso participativo
	R3	Restauración de los hábitats mediante "gardening" ante posibles episodios de mortalidad masiva.	Gabinete
	CP1	Promover la formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan a grupos de interés en un escenario socio-ecológico complejo y de cambio climático.	Gabinete
Comunicación y Participación	CP2	Comunicar el efecto del cambio global sobre los ecosistemas y su contribución al bienestar de la sociedad utilizando un lenguaje más cercano a la gente.	Gabinete
	CP3	Incentivar la participación en la adaptación del espacio marino al cambio climático (pescadores, armada, etc.)	Gabinete y proceso participativo
	CP4	Contar con la flota pesquera y otros agentes para mejora del conocimiento	Proceso participativo

## LIC Marismas del Odiel

Está situado al sur de la provincia de Huelva y cuenta con una superficie aproximada de 6.618,09 hectáreas. En el LIC Marismas de Odiel, la confluencia de la desembocadura del Tinto y el Odiel da lugar a una gran diversidad de ecosistemas con una serie de aprovechamientos socioeconómicos, como la pesca deportiva con caña, embarcaciones de recreo y la acuicultura. Destaca también la industria, las salinas industrializadas, la construcción de infraestructuras de turismo y el tráfico marítimo del puerto de Huelva.

Destaca el hábitat de interés comunitario **Estuarios** (1130) y sus hábitats asociados. En este medio salino predominan especies vegetales resistentes a las altas concentraciones de sal, conocidas como plantas halófilas, como la salicornia o la espartina. Dentro del mismo, destacan otros hábitats de interés comunitario: **Pastizales de Spartina** (*Spartinion maritimi*) (1320), **Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos** (*Sarcocornetea fruticosae*) (1420) y **Llanos fangosos o arenosos** (1140) que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja dominado por praderas de *Zostera noltii*. En la zona de playa destacan los hábitats de dunas marítimas y continentales. Dentro de los hábitats de agua dulce destaca los **Estanques Temporales Mediterráneos** (3170\*).

Las Marismas del Odiel se caracterizan por su amplia diversidad de aves limícolas, aves marinas y otras aves acuáticas asociadas a diferentes hábitats. Entre las más relevantes ante un escenario de cambio climático, se encuentran la **espátula común** (*Platalea leucorodia*), por ser una de las colonias de reproducción más importantes de Europa, el **charrancito común** (*Sternula albifrons*), por ser las dunas uno de los lugares más importantes para su reproducción, el **águila pescadora** (*Pandion haliaetus*), por presentar hábitats muy adecuados para la especie, y la **canastera común** (*Glareola pratincola*), por ser la única colonia de esta especie que existe en Huelva. Estos hábitats/especies fueron seleccionados para el análisis por su inclusión en directivas/listados por sus características, grado de amenaza, protección, etc.

Según las entrevistas realizadas a expertos, los artículos consultados y el cuestionario realizado, las especies y hábitats del LIC Marismas del Odiel se encuentran en riesgo por las siguientes amenazas climáticas:

- **Aumento de la temperatura del agua.**
- **Aumento de la temperatura del aire.**
- **Aumento del nivel del mar.**

Sin obviar que, por su complejidad, destacan otras amenazas como el aumento de los periodos de sequía, alteraciones en el flujo hídrico (fluvial, mareal y oceánico), incremento de tormentas, variaciones en las precipitaciones, la acidificación o la intrusión salina. En conjunto, se trata de amenazas que potencialmente pueden afectar muy negativamente a los hábitats y especies, especialmente en el caso de los ecosistemas marismenños. Por tanto, aunque este estudio se centra en el aumento del nivel del mar y de la temperatura, no se deben obviar el resto de las amenazas y su efecto sinérgico, siendo necesario su estudio de cara a escenarios futuros.

El riesgo se ha analizado en un **horizonte temporal 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).

Del análisis de riesgos se pueden concluir que el principal hábitat afectado por el cambio climático será el **Hábitat 1320**, dado que la resiliencia de las especies características es menor que la del resto de especies y comunidades presentes en el espacio, por la existencia de la especie invasora *Spartina densiflora*, especie con amplias tolerancias para crecer más allá de su ambiente óptimo, colonizando el espacio de *Spartina*

*marítima*, principal hábitat de reproducción de la espátula común. El resto de los hábitats presentan un riesgo alto asociado a una mayor resiliencia, excepto algunas excepciones que presentan riesgo moderado por verse favorecidos o adaptarse favorecidamente al aumento del nivel del mar.

En cuanto a las especies, la **tortuga boba** presenta un riesgo entre moderado (RCP 4.5) y alto (RCP 8,5) frente al aumento de temperatura del mar, aunque su capacidad de aclimatación a las futuras condiciones climáticas se podría considerar alta. En este caso, se debe tener en cuenta la influencia de actividades humanas como la pesca, el tráfico marítimo o la contaminación, que suponen un estrés adicional junto a los efectos del cambio climático para este tipo de especies, por captura accidental, colisiones, etc.

En el caso de las aves estudiadas, el aumento del nivel del mar puede afectar a especies como la **espátula común** por la pérdida de la población nidificante. En el resto, además de la reducción de superficie de anidación, al tratarse de especies estivales podría darse una alteración en la llegada de estas a las marismas (zonas de reproducción) y, por ende, en su ciclo reproductivo, asociado al adelanto de la primavera, excepto en el caso del **águila pescadora** que podría verse favorecida por el aumento de temperatura, mediante un crecimiento de su población en el espacio.

Un aspecto clave para tener en cuenta es que Odiel no es un punto aislado, sino que se encuentra vinculado con toda la cuenca vertiente y el resto de los espacios costeros de los alrededores, constituyendo una red donde unos con otros funcionan a modo de un solo sistema interrelacionado de forma clara y evidente, estando asociada la riqueza biológica y el movimiento de especies al conjunto de espacios. Por tanto, la modificación del LIC Marismas del Odiel por el aumento del nivel del mar influirá con toda seguridad en el resto de los espacios, y viceversa.

En general, 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, dada la retroalimentación de unas con otras. En lo que se refiere a los riesgos asociados al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel, otras amenazas

a destacar son el aumento de incendios forestales en la zona de bosque y/o matorral, las tormentas costeras que pueden dar lugar a avenidas y riadas (ya se ha observado un aumento de su frecuencia e intensidad durante el verano), desplazamiento de especies y condiciones más favorables para especies invasoras, cambios en la salinidad, el pH y las corrientes del entorno, que, por ejemplo, está afectando a las especies de interés comercial dando lugar a variaciones en su temporada de captura y una mayor proliferación de medusas durante un periodo más prolongado de lo habitual.

Las medidas de adaptación se han diseñado en línea con estos resultados del análisis de riesgos, durante el proceso participativo, y a raíz del trabajo de investigación de gabinete. Los resultados del análisis de riesgos y las medidas de adaptación (categoría, título, origen, etc.) se muestran a continuación:

## ANÁLISIS DE RIESGOS: LIC MARISMAS DEL ODIEL

AMENAZAS	ESPECIES/HÁBITATS	NIVEL DE RIESGO			
		BAJO	MODERADO	ALTO	EXTREMO
Aumento del nivel del mar	HÁBITAT 1130		AMBOS ESCENARIOS		
	HÁBITAT 1140			AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITAT 1210		RCP 4.5	RCP 8.5	
	HÁBITAT 1310			AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITAT 1320				AMBOS ESCENARIOS
	HÁBITAT 1420			AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITAT 3170		RCP 4.5	RCP 8.5	
	HÁBITAT 6420			AMBOS ESCENARIOS	
	HÁBITATS DE DUNAS MARÍTIMAS Y CONTINENTALES			AMBOS ESCENARIOS	
	ESPÁTULA COMÚN			AMBOS ESCENARIOS	
Aumento de la temperatura del agua	TORTUGA BOBA		RCP 4.5	RCP 8.5	
Aumento de la temperatura del aire	ÁGUILA PESCADORA		AMBOS ESCENARIOS		
	CANASTERA COMÚN			AMBOS ESCENARIOS	
	CHARRANCITO COMÚN			AMBOS ESCENARIOS	

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN: LIC MARISMAS DEL ODIEL

CATEGORÍA	CÓDIGO	TÍTULO	ORIGEN
Gobernanza	GO1	Fomentar la coordinación y colaboración entre administraciones públicas, así como entre éstas y otras partes interesadas.	Gabinete
Gestión	G1	Actualización adaptativa del plan de gestión según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático	Talleres participativos de Jandía y Alborán
Investigación	I1	Crear una red de seguimiento de las praderas de <i>Zostera noltii</i> y de los posibles efectos del cambio climático sobre su estado de conservación	Gabinete
	I2	Seguimiento de variables climáticas y de posibles modificaciones en los procesos estuarinos clave	Gabinete
	I3	Elaboración de estudios para el seguimiento de posibles impactos climáticos y/o de la eficacia de las medidas de adaptación implementadas	Gabinete
	I4	Seguimiento de poblaciones y diversidad de aves como bioindicadores del cambio climático.	Gabinete
Conservación	C1	Zonificación de áreas críticas y creación de refugios climáticos	Gabinete
	C2	Mejora de los hábitats de nidificación o cría en cautividad de aves de interés comunitario y amenazadas por el aumento del nivel del mar	Gabinete
	C3	Fomentar la conectividad de espacios protegidos de humedales, marismas y estuarios mediante corredores ecológicos	Gabinete
Restauración	R1	Conservación, creación o rehabilitación de hábitats dunares	Gabinete
	R2	Recuperación de praderas de <i>Zostera noltii</i> por recolonización natural o restauración del hábitat	Gabinete
	R3	Restauración de los ecosistemas estuarinos y mejora de su funcionalidad mediante la regeneración de las comunidades vegetales características de la zona de estudio	Gabinete
Comunicación y Participación	CP1	Promover la formación, sensibilización y capacitación sobre diferentes aspectos relacionados con cambio climático entre varios grupos de interés	Gabinete
	CP2	Promover la participación ciudadana en la aplicación de medidas o en la realización de acciones de monitorización	Gabinete
	CP3	Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global	Taller participativo de Jandía

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

El *focus group* tuvo como objetivos principales: 1) presentar el proyecto “Análisis de riesgos y diseño de medidas de adaptación frente al cambio climático”, 2) compartir los resultados obtenidos hasta la fecha en los tres espacios protegidos de la Red Natura 2000 marina, y 3) 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 que se viene desarrollando desde el inicio del proyecto.

A continuación, se expone la agenda y se detalla la dinámica empleada:

10:00 – 10:15 h	<b>Bienvenida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oficina Española de Cambio Climático</li> <li>Fundación Biodiversidad</li> </ul>
10:15 - 10:35 h	<b>Presentación de los objetivos, resultados del análisis de riesgos, medidas de adaptación propuestas y criterios de priorización.</b>
10:35 - 12:00 h	<b>Trabajo en grupos para priorizar las medidas de adaptación.</b>
12:00 – 12:25 h	<b>Presentación de los resultados del trabajo en grupos y debate en plenario.</b>
12:25 – 12:30 h	<b>Cierre y próximos pasos</b>

Figura 2. Agenda del “focus group”.

## Dinámica del “focus group”

### Bienvenida

Bienvenida y recepción de los participantes por parte de la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad

### Presentación de los objetivos, resultados del análisis de riesgos, medidas de adaptación y criterios de priorización

Presentación de la metodología, los resultados del análisis de riesgos y de las medidas de adaptación de cada uno de los espacios marinos protegidos

### Trabajo en grupos para priorizar las medidas de adaptación

Validación de las medidas de adaptación y trabajo grupal para la priorización de las medidas de adaptación aplicando los criterios de priorización

### Presentación de los resultados del trabajo en grupos y debate en plenario

Presentación en plenario de los resultados obtenidos del trabajo en grupos y debate grupal

### Cierre y próximos pasos

Cierre y agradecimiento por la participación

Los criterios utilizados para la priorización de las medidas fueron los descritos en el Programa de Trabajo 2021-2025 del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:

- **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, mandado normativo o compromiso institucional vigente al que la medida da respuesta **(Sí/No)**.

La evaluación de un criterio con el valor “Sí” incrementa la prioridad de una medida, mientras que el valor “No” reduce esta prioridad. Teniendo esto en consideración, las posibles medidas de adaptación se han ordenado de mayor a menor número de valores de “Sí” según la evaluación de los expertos, y se han destacado las que han obtenido un número mayor de “Síes”.

## RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN POR ESPACIOS

### LIC Espacio Marino de Alborán y ZEPA Espacio Marino de la Isla de Alborán

Como primer punto del ejercicio se presentó la lista inicial de 17 posibles medidas de adaptación, desglosadas por tipo. Se validaron todas las medidas y no se consideró conveniente añadir ninguna otra medida adicional a este listado.

Como siguiente paso, se abrió un diálogo para consensuar los valores de los seis criterios para cada medida, dentro del cual se recabaron diferentes puntos de interés:

- Las medidas de conservación seleccionadas son interesantes, aunque resultan genéricas. Se discutió que los mecanismos de control de las especies invasoras son necesarios, pero en muchas ocasiones no producen los resultados esperados por lo que su relación coste-eficiencia puede ser baja. Dentro de las medidas de restauración, se acordó que las medidas relacionadas con la restauración de hábitats de laminariales y otras especies del hábitat de arrecifes deben encuadrarse dentro de las medidas de investigación, ya que no se encuentran aun suficientemente probadas. El desarrollo de **‘proyectos demostrativos’ que garanticen la eficacia** de este tipo de actuaciones debe priorizarse. Por contra, la restauración de especies del mesolitoral a través de la translocación de individuos y construcción de instalaciones artificiales se considera suficientemente madura para su aplicación ya que existen experiencias previas de éxito (con individuos del género *Patella* en el puesto de Algeciras o en Ceuta).

- Se concluyó que las **medidas de investigación son ‘medidas llave’** que resultan **clave** para la implementación y adopción de otras medidas. En concreto, se consensó que varias de las medidas de monitorización y toma de datos sobre variables climáticas y sobre el estado de conservación de hábitats y especies son críticas para permitir que se trabaje en la adaptación de los espacios de forma efectiva: *“necesitamos buenos datos para comenzar a trabajar en la adaptación de los espacios”*.
- En relación a la posible creación de un Observatorio del Cambio Global en Alborán, se discutió sobre la necesidad de un presupuesto alto (ejemplo de la red de vigilancia de Posidonia) como una barrera importante, y una dificultad para garantizar una buena relación entre coste-eficacia. Como parte de esta valoración de coste-eficacia, se recordó que habría que evaluar los efectos positivos no solo para el espacio de Alborán, sino también para otros espacios marinos en el ámbito mediterráneo que puedan beneficiarse de la información recopilada. No obstante, se discutió que la creación de este Observatorio podría facilitar y actuar como paraguas para la adopción de otra medida que se valoró como prioritaria: la **mejora de la gobernanza** relacionada con una mejor

interacción entre diferentes administraciones y entre administraciones públicas y otros agentes.

- La integración de medidas de adaptación dentro de otras medidas de gestión, p.e., en relación a la vigilancia, podría proporcionar una contribución muy importante para avanzar en la adaptación de los espacios al cambio climático. Se discutió sobre el hecho de que una **gestión adaptativa** es una medida clave para favorecer la adaptación de hábitats y especies, aunque existen varias barreras importantes para que pueda llevarse a la práctica, sobre todo relacionada con los procesos de gestión y gobernanza.
- Las medidas relacionadas con la **comunicación y sensibilización** se consideraron relevantes, lo mismo que las medidas ligadas a la **participación**, aunque se discutió si estas últimas deberían integrarse con las medidas de gobernanza, sobre todo en los casos en que agentes no pertenecientes a la administración pública puedan contribuir (por ejemplo, el sector pesquero para una mejor monitorización de los recursos pesqueros, de presencia de especies, o de variables climáticas).

- **En relación a la metodología de evaluación de criterios**, en algunos casos los participantes encontraron dificultades para responder con un “sí” o un “no”. Por ejemplo, en Alborán la distancia y la presencia de la Armada suponen una barrera para muchas actividades, aunque al mismo tiempo la ausencia de presiones antrópicas que afectan a otros espacios proporciona una oportunidad, por lo que la respuesta a criterio “Oportunidades/barreras” no fue sencilla. Los participantes no conocían el espacio ni el informe de evaluación de vulnerabilidad y riesgos en detalle, lo que complicó la valoración de los criterios de “gravedad del riesgo” y “urgencia”. En relación al criterio de costo-efectividad, se comentó la necesidad de elaborar estudios de detalle sobre los costes económicos de implementación y mantenimiento de cada medida, así como de los daños evitados, para poder realizar una valoración correcta de este criterio.
- Se recomendó fusionar/agrupar algunas de las medidas por considerarse muy similares y/o estar relacionadas. Por ejemplo, las medidas relacionadas con la vigilancia, la toma de datos y la monitorización podrían integrarse.

- Además, tras analizar las medidas, se decidió cambiar la asignación de la tipología de algunas de ellas, principalmente pasando de medidas de conservación/restauración a investigación, en los casos en que resulta necesario un mayor conocimiento antes de la aplicación de estas medidas, y la creación del Observatorio de Cambio Global o la mayor participación del sector pesquero podrían pasar a ser medidas de gobernanza.

A continuación, se muestran los resultados del ejercicio de priorización, con algunos comentarios adicionales sobre la valoración. Las medidas resaltadas son las que obtuvieron un mayor número de “síes”:

Tabla 1. Priorización de las medidas de adaptación del LIC Espacio Marino de Alborán y la ZEPA Espacio Marino de la Isla de Alborán.

ORDEN	MEDIDA	TIPO	NÚMERO "Sies"	OBSERVACIONES
1	Mejora de la colaboración, coordinación interadministrativa y fomento de la comunicación entre sectores.	GOBERNANZA	6	El Observatorio de Cambio Global podría ser una gran oportunidad para fomentar la colaboración entre múltiples administraciones y agentes
2	Vigilancia frecuente y efectiva en el EMP	GESTIÓN	6	
3	Restauración de especies del mesolitoral a través de la translocación de individuos y construcción de instalaciones artificiales	RESTAURACIÓN	5	Experiencias previas en Ceuta y puerto de Algeciras.
4	Monitorización de los recursos pesqueros: identificar si las variaciones residen en un origen climático o ecosistémico	INVESTIGACIÓN	5	Depende directamente de las otras medidas de investigación.
5	Reorientar los programas de seguimiento actuales para incluir las necesidades de seguimiento del cambio climático (especies y variables climáticas)	INVESTIGACIÓN	5	Las medidas de investigación están muy interrelacionadas y son clave para la implementación de otras medidas: necesitamos buenos DATOS para diseñar cualquier proceso de implementación.
6	Identificar y realizar el seguimiento de especies bioindicadoras de cambio climático	INVESTIGACIÓN	5	
7	Proyecto de cartografía	INVESTIGACIÓN	5	
8	Contar con la flota pesquera y otros agentes para mejora del conocimiento	COMUNICACIÓN	5	Podría ser una medida de gobernanza, y ligada a monitorización de recursos.
9	Aprobación y actualización del plan de gestión: gestión adaptativa según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático	GESTIÓN	4	
10	Formación y capacitación sobre buenas prácticas para la conservación de los ecosistemas y los servicios que proporcionan	COMUNICACIÓN	4	

11	Comunicar de forma cercana sobre el efecto del cambio global sobre los ecosistemas y el bienestar de la sociedad	COMUNICACIÓN	4	
12	Incentivar la participación en la adaptación del espacio marino al cambio climático (pescadores, armada, etc.)	COMUNICACIÓN	4	
13	Desarrollar mecanismos de control y vigilancia de especies invasoras	CONSERVACIÓN	3	
14	Iniciativa institucional para convertir el Espacio Marino de Alborán en un Observatorio de Cambio Global	INVESTIGACIÓN	3	Podría ser el paraguas para el resto de las medidas de investigación.
15	Asegurar la mayor conectividad posible entre espacios protegidos a través de redes de EMPs, favoreciendo la resiliencia mediante las poblaciones locales protegidas.	CONSERVACIÓN	2	
16	Restauración de los bosques de laminariales dentro del Hábitat 1170 Arrecifes para aumentar la resiliencia al cambio climático	INVESTIGACIÓN	1	No existe conocimiento suficiente para implementar. Es necesario realizar una investigación inicial de la viabilidad de esta medida.
17	Restauración de los hábitats mediante “gardering” ante posibles episodios de mortalidad masiva	INVESTIGACIÓN	1	

## ZEC Playa de Sotavento de Jandía

El ejercicio comenzó con la presentación y validación de las 16 medidas escogidas, debatiendo entre los participantes su significado y asegurándose de que quedaban bien reflejadas las ideas presentadas en el último taller. 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:

- La **Medida 8 “Actuaciones para la restauración de hábitats dunares, con el objetivo de reducir los efectos de la erosión”** y **9 “Restauración de otros hábitats prioritarios para aumentar su resiliencia climática”** se consideraron juntas en el ejercicio de priorización, pues ambas hablan de restauración. Los participantes decidieron priorizar la medida 9, que representa mejor las ideas discutidas previamente en el taller participativo.
- La **Medida 13 “Reorientar los programas de seguimiento actuales, para incluir las necesidades de seguimiento del cambio climático”** y **14 “Monitorización del cambio climático y sus variables en la ZEC y aguas circundantes”** se consideraron juntas en el ejercicio de priorización, pues ambas se centran en monitorización del impacto

del cambio climático. Los participantes decidieron priorizar la medida 14, que se enfoca más en monitorización y que consideraron que era más específica y que representa mejor las ideas discutidas en el taller participativo.

Los participantes también recalcaron algunos cambios en la medida 7 y 10, para añadir detalles que reflejan la visión del grupo:

- **Medida 7 “Restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebalades (*Cymodocea nodosa*)”**; se recalcó que la medida debería incluir específicamente la reducción de impactos.
- **Medida 10 “Medida para fomentar la coordinación y colaboración entre las partes interesadas”**; se recalcó que la medida debería especificar la coordinación y colaboración entre administraciones, agentes de interés y ciudadanos, incluyendo, por tanto, la participación social. Los agentes destacaron la importancia de la participación social a todos los niveles y en todas las medidas participativas y de gobernanza.

Durante el ejercicio de priorización de medidas, destacan las siguientes observaciones por parte de los participantes:

1. Se destaca que el ejercicio de priorización mejoraría con una puntuación de los 6 criterios menos binaria, por ejemplo, con una escala de valores para la priorización. También se mencionó la posibilidad de añadir una categoría que identifica que faltan datos para puntuar el criterio.
2. Se destaca que en algunas medidas no existe suficiente evidencia científica y/o datos para puntuar en todos los criterios. Por ejemplo, en la Medida 1 “Medidas de conservación para el angelote (*squatina squatina*) - reducir riesgo al cambio climático

por variaciones estacionales” se dejó el Criterio #2 Urgencia sin puntuar.

3. Se destaca que la doble negativa en la descripción del Criterio #4 Oportunidades/barreras es confusa.

Finalmente, la medida número 1 en la priorización fue identificada como la **Medida 12 “Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático”**.

A continuación, se muestran los resultados del ejercicio de priorización, con algunos comentarios adicionales sobre la valoración. Destacar que el ejercicio resultó en 10 medidas priorizadas con la misma puntuación, 5 Sí-es, destacadas en la siguiente tabla:

:

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

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	El plan de gestión de la ZEC está en proceso de aprobación y este ha de tener conexión con la gestión del LIC colindante, cuestión en la que ya hay avances y por esto se asigna "No" al criterio de urgencia.
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" como tal en la legislación o planes vigentes, pero otras medidas asociadas si están enfocadas a proteger zonas específicas.
5	Reducción de impactos y restauración del HIC 1110 poniendo especial hincapié en los sebalades ( <i>Cymodocea nodosa</i> )	RESTAURACIÓN	5	Es necesario poner el foco en erradicar o minimizar impactos, para que la restauración sea 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. Y se recomienda consultar con expertos relacionados con el angelote y su comportamiento 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.

## LIC Marismas del Odiel

El ejercicio partió del consenso y la validación por parte de los participantes de las 15 medidas de adaptación diseñadas. Consideraron relevante añadir una medida de investigación adicional titulada **“Análisis de la viabilidad de métodos de restauración y pruebas de métodos de restauración de ecosistemas estuarinos”**, enfocada a la evaluación y puesta en práctica de la viabilidad de distintos métodos de restauración, como acción previa a las medidas de restauración diseñadas, ya que estas se encuentran aún en fase de evaluación - desarrollo y su probabilidad de éxito depende de diversos factores a tener en cuenta.

Durante el ejercicio de priorización, se recalcaron una serie de cuestiones a tener en cuenta:

- No se aplicaron los criterios a todas las medidas. En general, los participantes señalaron que criterios como **“urgencia”** y **“gravedad del riesgo”** podrían no aplicar a medidas de **“Gobernanza”**, **“Gestión”** o **“Comunicación”**. Se trata de medidas que por su transversalidad no encajan en el esquema de criterios planteados y quedan infravaloradas, dando lugar a una priorización sesgada, con 6 medidas con un total de 5 **“Sí-es”**.

- Señalan positivamente la importancia de diseñar medidas alineadas al análisis de riesgos, tal y como se ha realizado en este proceso. Las medidas de adaptación deben partir y ajustarse a un análisis de riesgos previo, atendiendo y actuando sobre las especies y hábitats más amenazados. Como propuesta de mejora, recomiendan que la tabla de medidas contemple otra columna que refleje a qué riesgo se está respondiendo con esa medida y la valoración de ese riesgo en el proceso para no desligar la evaluación de riesgos de la priorización.
- Incluir el criterio de **“co-beneficios”** como un criterio más para priorizar las medidas, muy utilizado en biodiversidad y espacios protegidos en general. Un ejemplo de co-beneficio sería el de las medidas de restauración. Por ejemplo, los hábitats ofrecen diversos servicios ecosistémicos y evitan pérdidas económicas, protegiendo a la costa de la erosión o almacenando grandes cantidades de carbono y fomentan la conservación, de manera que su restauración aporta una serie de co-beneficios.
- El criterio de **“compromiso – obligatoriedad”** es complejo de valorar. Existen mandatos y compromisos generales para la mayoría de las medidas, pero no a ese nivel de detalle. La

comunicación, gestión, gobernanza, participación, restauración y conservación están contempladas de manera general en diferentes planes, programas y estrategias a nivel internacional, nacional y local.

A continuación, se muestra el resultado de la priorización de las medidas de adaptación con algunos comentarios adicionales sobre la valoración. Las medidas resaltadas en amarillo son las que obtuvieron un mayor número de síes:

Tabla 3. Priorización de las medidas de adaptación del LIC Marismas del Odiel.

ORDEN	MEDIDA	TIPO	NÚMERO "Sies"	OBSERVACIONES
1	Zonificación de áreas críticas y creación (identificación) de refugios climáticos	CONSERVACIÓN	6	La zonificación de áreas críticas es más fácil e importante
2	Conservación, creación o rehabilitación de hábitats dunares	RESTAURACIÓN	6	En relación con el análisis de riesgos presenta menos urgencia la restauración de dunas pero no se debe obviar su importancia como solución basada en la naturaleza para minimizar el riesgo de inundación en el espacio.
3	Recuperación de praderas de <i>Zostera noltii</i> por recolonización natural o restauración del hábitat	RESTAURACIÓN	6	AZTI está llevando a cabo proyectos de restauración mediante trasplantes de ejemplares que no presentan barreras destacables.
4	Restauración de los ecosistemas estuarinos y mejora de su funcionalidad: regeneración de las comunidades vegetales	RESTAURACIÓN	6	Muy importante la restauración de espartina. Se han llevado a cabo proyectos de restauración de zonas concretas.
5	Actualización adaptativa del plan de gestión según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático	GESTIÓN	5	Se trata de una medida muy importante para el desarrollo del resto de medidas, es la base de todo. Si no se implementa podría generar barreras.

6	Crear una red de seguimiento de las praderas de <i>Zostera noltii</i> y de los posibles efectos del CC sobre su estado	INVESTIGACIÓN	5	Las medidas de investigación sirven de apoyo a las medidas de conservación y restauración.
7	Seguimiento de variables climáticas y de posibles modificaciones en los procesos estuarinos clave	INVESTIGACIÓN	5	
8	Elaboración de estudios para el seguimiento de posibles impactos climáticos y/o de la eficacia de las medidas de adaptación	INVESTIGACIÓN	5	
9	Seguimiento de poblaciones y diversidad de aves como bioindicadores del cambio climático.	INVESTIGACIÓN	5	
10	Análisis de la viabilidad de métodos de restauración y pruebas de métodos de restauración de ecosistemas estuarinos	INVESTIGACIÓN	5	
11	Mejora de los hábitats de nidificación o cría en cautividad de aves amenazadas por el aumento del nivel del mar	CONSERVACIÓN	4	Es más efectivo crear islas que la cría en cautividad. En espátulas se hicieron intentos y no dieron buen resultado.
12	Fomentar la conectividad de espacios protegidos de humedales, marismas y estuarios mediante corredores ecológicos	CONSERVACIÓN	4	Ya existe conectividad, no es necesario para aves ya que ya se desplazan de unos humedales a otros en función de la disponibilidad de agua, etc. Es importante para la fauna, pero no es urgente y no presenta barreras destacables.
13	Fomentar la coordinación y colaboración entre administraciones públicas, así como entre éstas y otros agentes	GOBERNANZA	4	Es importante pero no de las más prioritarias, ayuda a la aplicación del resto de medidas.

14	<b>Promover la formación, sensibilización y capacitación sobre diferentes aspectos relacionados con cambio climático</b>	<b>COMUNICACIÓN</b>	4	Las medidas de comunicación pueden estar muy relacionadas con los planes de gestión, ya que es importante realizar el plan de gestión desde un enfoque participativo, por lo que son medidas que, aunque salgan más abajo en la priorización deben realizarse en consonancia con el plan de gestión.
15	<b>Promover la participación ciudadana en la aplicación de medidas o en la realización de acciones de monitorización</b>	<b>COMUNICACIÓN</b>	4	
16	<b>Campaña de concienciación y comunicación del efecto del cambio global</b>	<b>COMUNICACIÓN</b>	4	

## CONCLUSIONES

En cuanto a la metodología:

- No todos los criterios tienen la misma importancia, ni deberían de valorarse por igual. Un criterio puede tener más peso o ser determinante para la priorización de las medidas de adaptación al cambio climático en el medio marino frente al resto.
- Existen criterios complejos de valorar con un “sí” o un “no”. En algunos casos porque no existe la suficiente evidencia científica/datos disponibles. Una propuesta de mejora es la puntuación de los 6 criterios con una escala de valores para la priorización.
- Señalan la importancia de diseñar medidas de adaptación alineadas a un análisis de riesgos, tal y como se ha venido realizando en todo el proceso. Por eso, recomiendan no desligar la evaluación de riesgos de la priorización. Por ejemplo, recomiendan que la tabla de medidas contemple otra columna que refleje a qué riesgo se está respondiendo con esa medida y la valoración de ese riesgo en el proceso.

- Se propone la inclusión en la priorización de otros posibles criterios importantes de biodiversidad como los **“co-beneficios” que aportan la implementación de algunas medidas**, ya que no se identifica exactamente con ningún otro criterio de los planteados.

En cuanto a la priorización de las medidas de adaptación:

- Teniendo en cuenta los resultados de la priorización de los tres espacios, las medidas de conservación, investigación y restauración son las más priorizadas (mayor número de “síes”). Los participantes comentaron que se trata de medidas que actúan directamente sobre las especies o hábitats en riesgo, por lo que se deben priorizar ese tipo de medidas, pero sin obviar el resto de medidas más transversales, como es el caso de las medidas de “gestión adaptativa” o mejora de la colaboración y coordinación interadministrativa, que son la base para poder llevar a cabo el resto de medidas propuestas.

- En el caso de algunas medidas de restauración, estas pueden considerarse como medidas de investigación, ya que aún se carece de la información necesaria para ponerlas en marcha y muchas técnicas se encuentran en fase de desarrollo, por lo que es necesario tener más ejemplos de buenas prácticas.
- 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. Los resultados obtenidos deben tratarse, por tanto, con cautela.

## AGRADECIMIENTOS

Las aportaciones recibidas se tendrán en cuenta para completar el programa de medidas de adaptación frente al cambio climático en los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000: **ZEC Playa de Sotavento de Jandía, LIC Marismas del Odiel, LIC Espacio Marino de Alborán y ZEPA Espacio Marino de la Isla de Alborán.**

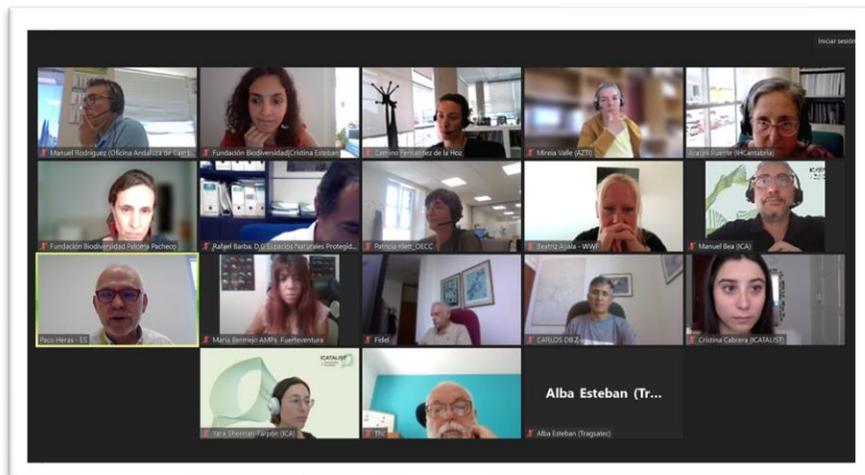
La siguiente tarea del proyecto comprende integrar los resultados en el programa de medidas de adaptación al cambio climático para estos espacios marinos protegidos.

Gracias a todas las personas, entidades y organizaciones que con su tiempo e implicación han hecho posible el desarrollo de este “focus group”.

**PARTICIPANTES:** Patricia Klett (OECC), Francisco Heras (OECC), Inmaculada Tola (Oficina Andaluza de Cambio Climático), Camino Fernández (IHCantabria), Fidel Astudillo (Paraje Natural de Marismas del Odiel), Carlos Diez (Paraje Natural de Marismas del Odiel), Mireia Valle (AZTI), Rafael Barba (Dirección General de Espacios Naturales Protegidos. Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Junta de Andalucía), Manuel Rodríguez (Oficina Andaluza de Cambio Climático), Araceli Puente (IHCantabria), Alba Esteban (Tragsatec), Beatriz Ayala (WWF), María Bermejo (TRAGSA) y Toni Gallardo (Reserva de la Biosfera de Fuerteventura).

**COORDINACIÓN ACCION LIFE INTEMARES:** Fundación Biodiversidad: Paloma Pacheco y Cristina Esteban. Oficina Española del Cambio Climático OECC: Paco Heras y Patricia Klett.

**ASISTENCIA EXTERNA:** ICATALIST S.L.: Cristina Cabrera, Manuel Bea y Yara Shennan-Farpon





## LIFE IP PAF INTEMARES

GESTIÓN INTEGRADA, INNOVADORA Y PARTICIPATIVA DE LA RED NATURA 2000 EN EL MEDIO MARINO ESPAÑOL



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA



[www.intemares.es](http://www.intemares.es)

[intemares@fundacion-biodiversidad.es](mailto:intemares@fundacion-biodiversidad.es)

@LifeIntemares

# INTEMARES