



PIMA ADAPTA CONOCIMIENTO Y ACCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
CUARTA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

PIMA Adapta

Conocimiento y acción frente a los riesgos derivados del cambio climático



Madrid 2020



Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Coordinación: Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Fotografías de cubierta: disponibles en el Banco de Imágenes de Adaptación al Cambio Climático de AdapteCCa (fototeca CENEAM).

<https://www.adaptecca.es/banco-de-imagenes-de-adaptacion-al-cambio-climatico>

Autores (según orden descendente): 1. Servicio provincial de costas en Alicante. 2. Antonio Moreno Rodríguez. 3. Oihana Solchaga Elizalde. 4. Guillermo Cobos Campos.

Fecha: noviembre 2020

Este informe debe citarse de la siguiente manera:

2020: *PIMA Adapta. Conocimiento y acción frente a los riesgos derivados del cambio climático*. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid.

Las opiniones que se expresan en este informe son responsabilidad de los autores y no necesariamente del MITECO o su personal.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Edita

© Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)
Madrid 2020.

www.miteco.gob.es

Plaza de San Juan de la Cruz, 10
28003 Madrid
ESPAÑA

NIPO: 665-20-066-4

ISBN: 978-84-18508-30-1

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PIMA ADAPTA AGUA: RECURSOS HÍDRICOS Y DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	7
2.1. Medidas de gestión y adaptación de las Reservas Naturales Fluviales (RNF).....	7
2.2. Adaptación a los fenómenos extremos.....	10
2.3. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación.....	12
2.4. Desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico.....	13
3. PLAN PIMA ADAPTA PARQUES NACIONALES	17
4. PIMA ADAPTA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD	25
4.1. Objetivos y líneas de trabajo	25
5. PIMA ADAPTA COSTAS.....	33
5.1. PIMA Adapta Costas. Dirección General de la Costa y el Mar	33
5.2. PIMA Adapta Costas. CCAA	35
6. PIMA ADAPTA ECOSISTEMAS.....	37
7. CONCLUSIÓN	40

I. INTRODUCCIÓN

Los Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMAs), son una **herramienta para la puesta en marcha de medidas de lucha contra el cambio climático**. Estos planes contribuyen a la mejora del medio ambiente y conllevan un efecto positivo sobre el desarrollo económico y el fomento del empleo, incentivando la actividad económica baja en carbono y fortaleciendo la resiliencia de los sistemas donde se interviene.

Constan de dos líneas generales de trabajo: los **PIMA Mitigación**, que impulsan medidas para la **reducción de emisiones de gases de efecto invernadero** a la atmósfera en diferentes sectores, y los **PIMA Adapta**, que se enmarcan dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC¹) y tienen por objeto la **puesta en marcha de proyectos que reduzcan la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, anticipándose a los impactos previstos**.

El PIMA Adapta, objeto de esta publicación, se lanzó en marzo de 2015 para poner en marcha, con **carácter pionero y con vocación de continuidad** en el tiempo, proyectos concretos de adaptación al cambio climático. Su presupuesto procede de las ganancias del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE)². Estos ingresos deben destinarse a políticas de cambio climático, tanto a la mitigación en sectores difusos (no sometidos al RCDE) como a medidas de adaptación al cambio climático.

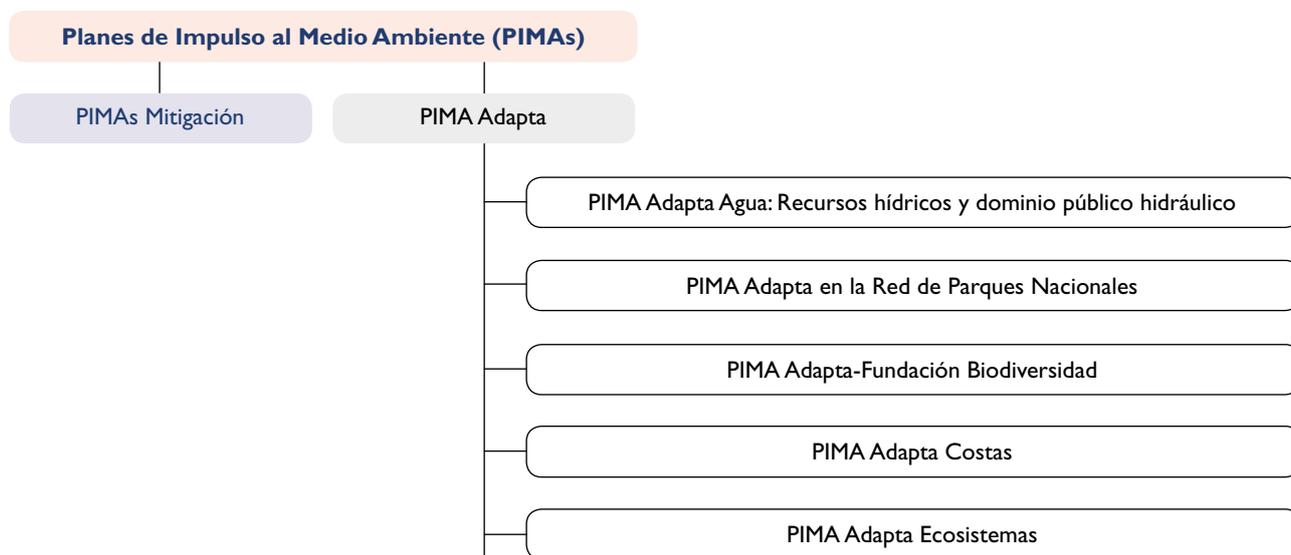


Figura 1. Ámbitos de actuación de la iniciativa PIMA Adapta.

Como muestra la Figura 1, la iniciativa PIMA Adapta contempla actuaciones en distintos ámbitos, con diferencias en cuanto a tramitación, ejecución o dotación presupuestaria.

A continuación, se presentan los aspectos principales de cada uno de estos ámbitos de trabajo de los PIMA Adapta, sus diferencias y se intercalarán algunos ejemplos que permitan tener una imagen general de las labores que desde este programa se vienen realizando.

¹ Hasta ahora se han aprobado dos planes nacionales: el PNACC-1 para el periodo 2006-2020 y el PNACC-2 para el periodo 2021-2030 –aprobado en septiembre de 2020–, en el que se prevé dar continuidad a los PIMAs.

² El Régimen de comercio de derechos de emisión es un instrumento de mercado, mediante el que se crea un incentivo o desincentivo económico que persigue un beneficio medioambiental: reducir colectivamente las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera por parte de operadores aéreos e instalaciones a las que, por su potencial contaminante, aplica este régimen.

2. PIMA ADAPTA AGUA: RECURSOS HÍDRICOS Y DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Aspectos generales

Responsable	Asignación	Número de proyectos
DG Agua (MITECO) OECC (MITECO)	Proyectos desarrollados por la DG Agua del MITECO	Más de 50 proyectos entre 2015 y 2018

La gestión y selección de proyectos con cargo a PIMA Adapta Agua es realizada por la DG Agua (MITECO) de forma coordinada con la OECC, en virtud de un protocolo de colaboración entre ambas unidades firmado en 2016.

Entre los años 2015 y 2018 se han dedicado más de 13 millones de euros a este PIMA.

El desarrollo del PIMA Adapta Agua (recursos hídricos y dominio público hidráulico asociado) tiene como **objetivo mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático** en materia de aguas, minimizar sus riesgos y aumentar la resiliencia del sistema frente al cambio climático.

Desde su lanzamiento en 2015 se han ejecutado decenas de proyectos y actuaciones desarrolladas a través de **cuatro líneas estratégicas** cuyas principales características se resumen en los siguientes apartados:

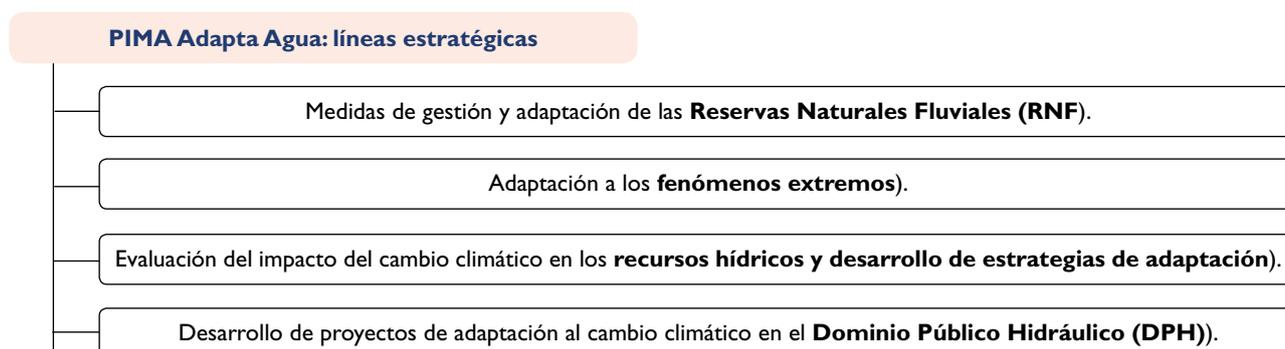


Figura 2. Líneas estratégicas PIMA Adapta Agua.

2.1. Medidas de gestión y adaptación de las Reservas Naturales Fluviales (RNF)

Las Reservas Naturales Fluviales³ tienen la finalidad de preservar sin alteraciones aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana.

Constituyen un escenario excepcional para estudiar los efectos del cambio climático, tanto por ser los ecosistemas fluviales, ya de por sí, especialmente sensibles a estos efectos, como por carecer de presiones de origen antrópico que puedan interferir en la relación de los cambios observados en dichos ecosistemas por efecto del cambio climático. Por estas razones, se desarrollan en ellas actividades de seguimiento del cambio climático, dentro del marco del PIMA Adapta Agua.

³ “Reservas Naturales Fluviales: son aquellos cauces, o tramos de cauces, de corrientes naturales, continuas o discontinuas, en los que, teniendo características de representatividad, las presiones e impactos producidos como consecuencia de la actividad humana no han alterado el estado natural que motivó su declaración”. (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre).

Las actuaciones promovidas en las Reservas Naturales fluviales han ido evolucionando y diversificándose en el tiempo:

- Declaración de las RNF (2015)
- Medidas de gestión de las RNF (2016-2018)
- Actuaciones físicas de conservación y mejora de las RNF (2016-2020)
- Establecimiento de una red de seguimiento del cambio climático (2016-2019)

EJEMPLO I: SEGUIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Contribuye al desarrollo de dos líneas estratégicas del PIMA Adapta Agua

- Desarrollo de medidas de gestión y adaptación de las Reservas Naturales Fluviales (RNF),
- Evaluación del impacto climático en los recursos hídricos.

Objeto del proyecto

- La finalidad del establecimiento de una Red de Seguimiento del Cambio Climático en Reservas Naturales Fluviales es la obtención de datos a largo plazo para la evaluación de los efectos del cambio climático en los sistemas fluviales.

Estado actual

El establecimiento de la Red de Seguimiento del Cambio Climático en Reservas Naturales Fluviales se encuentra en la actualidad en su fase inicial. De las 135 RNF existentes en las cuencas intercomunitarias, se ha seleccionado un subconjunto —37 reservas— (imagen), de tipologías heterogéneas, que, por sus características, han sido consideradas las más apropiadas para formar parte de dicha Red de Seguimiento.



Resultados

Se ha redactado un “*Protocolo de seguimiento del cambio climático en Reservas Naturales Fluviales*”⁴ (abril, 2020), que se está implantando en esta Red, e incluye una primera propuesta de variables de seguimiento y procedimientos de monitorización para permitir la observación, seguimiento y la comparabilidad futura de cambios en las RNF seleccionadas para este fin. El protocolo es una primera propuesta que servirá de documento de discusión para ir consensuando tanto las bases metodológicas como su posterior aplicación.

⁴ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/protocolo-seguimiento-cc-rnf_tcm30-509061.pdf

2.2. Adaptación a los fenómenos extremos

La **Directiva de Inundaciones**⁶ reconoce el **cambio climático como uno de los factores que están contribuyendo a aumentar la probabilidad de ocurrencia de las inundaciones**. La directiva exige que este factor se tenga en consideración tanto en la realización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) para la identificación de las zonas de mayor riesgo de la cuenca, como en la elaboración de los **Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) (2018)**, y de sus revisiones, que se llevarán a cabo antes de finales de 2021.

Esta línea estratégica de PIMA-Adapta se centra en apoyar las acciones de evaluación de los efectos del cambio climático sobre el riesgo de inundación, para integrar el conocimiento y las herramientas generadas en los PGRI.

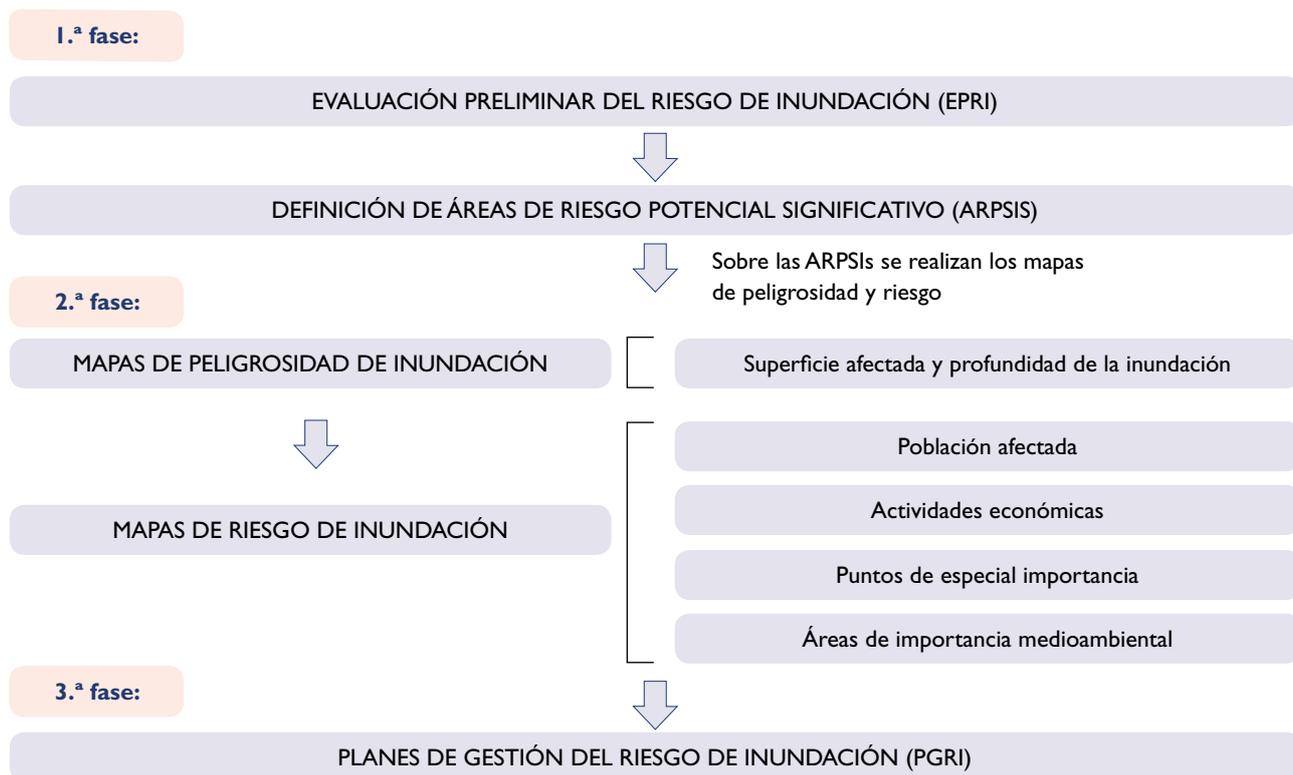


Figura 3. Esquema de fases para la implementación de los PGRI. Fuente: MITECO.

Una de las medidas que incluyen los planes, la **“Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación”**, contempla específicamente el **estudio de la evaluación de los efectos del cambio climático sobre el riesgo de inundación**.

En desarrollo de esta medida, en el marco del Plan PIMA Adapta ya se han realizado diferentes trabajos y entre ellos, el informe **“Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de inundaciones”**⁷, así como una **propuesta metodológica**⁸ para la consideración del efecto del cambio climático en las inundaciones de los PGRI de segundo ciclo.

⁶ La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

⁷ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/libro-cambio-climatico-inundaciones-web-06092019_tcm30-499367.pdf

⁸ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/cambio-climatico-en-la-epri-metodologia-general_tcm30-485704.pdf

Algunas actuaciones de esta línea de trabajo son:

- Implantación y seguimiento de los PGRI.
- Realización de inventarios de obras de defensa frente a inundaciones.
- Análisis de impacto del cambio climático sobre las características hidromorfológicas.
- Desarrollo Piloto de los sistemas de Alerta Hidrológica incluidos en los PGRI.

Los planes PIMA Adapta Agua en este ámbito han evolucionado con la implementación de la directiva de inundaciones que contempla la gestión de los riesgos de inundación en ciclos de 6 años de duración. **En 2016 la prioridad fue la implementación de los PGRI.**

El **PIMA Adapta Agua 2017** se centró en mejorar la gestión del riesgo con nuevos estudios, herramientas y metodologías piloto que permiten validar su aplicación con garantía y analizar el efecto que el cambio climático puede producir sobre la meteorología, sobre la ley de frecuencia de caudales máximos diarios, o sobre la morfología de la cuenca y de los ríos.

Otra de las actuaciones que se llevó a cabo dentro de esta convocatoria fue el estudio general de la influencia de las inundaciones pluviales en España.

El **PIMA Adapta Agua 2018** por su parte se centró en la implantación y seguimiento de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de las demarcaciones hidrográficas y en comenzar las revisiones necesarias para preparar el segundo ciclo: Revisión de la EPRI y de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.

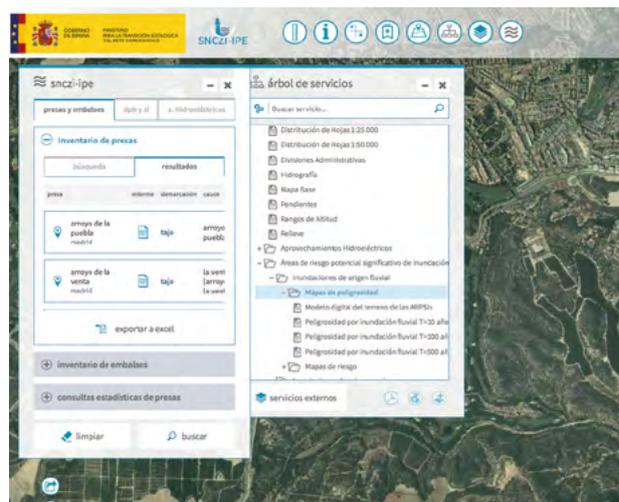
EJEMPLO 3: IMPLANTACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN MATERIAS COORDINADAS CON LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Objeto del proyecto

Análisis y desarrollo de metodologías, y de las herramientas necesarias para la implantación de los PGRI durante el primer ciclo. Este análisis incorporaba una primera evaluación de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación. Estas actuaciones, se ejecutaron entre 2016 y 2017.

Actuaciones

- Definición de una metodología piloto para la evaluación de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación que posteriormente se aplica a una serie de áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) seleccionadas y que concluirá con un documento de recomendaciones para la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación y de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones.
- Mejora de los contenidos del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) incorporando los resultados de la evaluación del cambio climático y elaborando resúmenes divulgativos de los principales datos de peligrosidad y riesgo de los mapas.



El eje central del SNCZI es el **visor cartográfico de zonas inundables**, que permite a todos los interesados visualizar los estudios de delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y los estudios de cartografía de zonas inundables, elaborados por el Ministerio y aquellos que han aportado las Comunidades Autónomas.

- Elaboración de guías de adaptación al riesgo de inundación y de disminución de la vulnerabilidad en edificios, explotaciones agrarias y ganaderas, redes y otras infraestructuras, y de guías para la implantación y mantenimiento de sistemas urbanos de drenaje sostenible y de buenas prácticas en conservación de cauces.
- Diseño de protocolos de comunicación que garanticen una adecuada coordinación entre todas las Administraciones en un episodio de inundación y estudio piloto para la implementación de los protocolos de alerta hidrológica.
- Implantación de contenidos de I+D+i en materia de inundaciones, identificando líneas de actuación y sectores interesados, con el objetivo de divulgar la información disponible y fomentar nuevos proyectos de investigación en este ámbito.
- Inventario piloto de infraestructuras de defensa existentes frente a inundaciones, evaluando los niveles de seguridad y el riesgo existente, así como su evolución bajo los efectos del cambio climático.

2.3. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y desarrollo de estrategias de adaptación.

Esta línea de trabajo comenzó en 2016 y presenta actuaciones relacionadas con el conocimiento y gestión, en la situación actual de cambio climático, de recursos hídricos procedentes de distintas fuentes.

EJEMPLO 4: CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y ECOSISTEMAS ASOCIADOS

Objeto del proyecto⁹

- Este proyecto está incluido dentro del Plan PIMA-Adapta Agua 2016 y finalizó en 2018. Trata de adaptar la gestión de las aguas subterráneas al cambio climático.

Actuaciones

- Consolidación de la red de seguimiento piezométrico y de manantiales.
- Bases metodológicas en la identificación y caracterización de los ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas.
- Implantación de perímetros de protección de captaciones de agua subterránea para abastecimiento.

⁹ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/folleto-pima-adapta-rnf_tcm30-501274.pdf

EJEMPLO 5: ACTUACIONES PARA LA GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y ECOSISTEMAS ASOCIADOS ANTE EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Objeto del proyecto¹⁰

- Este proyecto está incluido dentro del Plan PIMA-Adapta Agua 2018. Recoge una serie de actuaciones para mejorar el conocimiento y el estado de las aguas subterráneas designando Reservas Naturales Subterráneas como espacios que permiten, entre otros aspectos, observar los efectos del cambio climático.

Actuaciones

- Estimación de la demanda ambiental asociada a las masas de agua subterránea.
- Designación de Reservas Naturales Subterráneas que en línea con las Reservas Naturales Fluviales se configuran como espacios cuyo seguimiento permitirá observar los efectos del cambio climático.
- Mejora de la Red de Seguimiento Cuantitativo
- Elaboración de una guía para la diagnosis de la representatividad de los puntos y de la red de seguimiento del estado químico de las masas de agua subterránea.
- Adaptación de la información existente sobre las redes de control de las masas de agua subterráneas a la Directiva INSPIRE.

2.4. Desarrollo de proyectos de adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico

Una de las líneas estratégicas de este plan es el desarrollo de proyectos de **adaptación al cambio climático en el dominio público hidráulico**. En este ámbito, se están realizando proyectos de infraestructuras verdes, medidas de retención natural del agua y recuperación ambiental incluidos en los planes hidrológicos de cuenca, los planes de gestión del riesgo de inundación y en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. El objetivo de estas actuaciones es adaptar físicamente las masas de agua de dominio público hidráulico, como ríos, ramblas o humedales, a los efectos que el cambio climático está teniendo en ellas y en sus ecosistemas asociados. (Fuente: fichas PIMA-adapta). Se presentan a continuación algunos ejemplos:

EJEMPLO 6: CONEXIÓN HIDROLÓGICA Y MEJORA DE HÁBITATS EN LOS MEANDROS DEL TRAMO BAJO DEL RÍO ARGÁ, NAVARRA.

Objeto del proyecto

- Estos proyectos están incluidos dentro del Plan PIMA-Adapta Agua 2016 y 2017.
- Los valores naturales del curso bajo del río Argá han sufrido una degradación a lo largo de las últimas décadas como consecuencia de su encauzamiento mediante la construcción de motas de tierra que implican el abandono de antiguos meandros además de la desaparición parcial de la vegetación de sus riberas.
- El objetivo es recuperar el espacio fluvial con anchura suficiente para que pueda desarrollar sus funciones e instaurar un nuevo corredor ribereño con más continuidad, complejidad y diversidad, todo ello compatibilizándolo con las actividades humanas, la disminución del riesgo de inundación y con la conservación y mejora de los hábitats existentes para el visón europeo.
- En la fase 2 se da continuidad a los trabajos ya iniciados en la fase 1, a la vez que contempla nuevas actuaciones con el objetivo final de recuperar en la medida de lo posible la funcionalidad y dinámica naturales del río Argá, de forma compatible con las actividades humanas que se desarrollan en la zona.

¹⁰ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/folleto-pima-adapta-rnf_tcm30-501274.pdf



Autora: Oihana Solchaga Elizalde.
Fototeca CENEAM.

Actuaciones

- Apertura de cauce en la salida del meandro.
- Mejora de la calidad de las aguas en el meandro, mediante la retirada de fangos acumulados en el cauce abandonado procedente de un antiguo vertido.
- Recuperación de la llanura de inundación en la que se incluye la retirada de escollera en la confluencia del Arga y Aragón.
- Estabilización de taludes.
- Naturalización de las zonas de intervención y mejora de hábitats fluviales y para el visón europeo mediante reforestación con especies de ribera, de forma compatible con cultivos agrícolas y cultivo de chopos, y la creación de humedales generados a partir de excavaciones irregulares en el terreno.

En la fase 2 (hasta 2020), además de dar continuidad a estos trabajos se plantean, entre otras, las siguientes actuaciones:

- Recuperación de un antiguo meandro puesto en cultivo, mediante la retirada de los rellenos efectuados y la construcción de un brazo que conectará la madre vieja del Arga con el río Aragón.
- Construcción de dos humedales adaptados a los requisitos biológicos del visón europeo, que se añaden a los tres ya ejecutados en la primera fase.
- Descanalización del río Arga, aguas abajo del núcleo urbano de Funes, y retranqueo de los diques de defensa protegiendo los elementos en riesgo como el polígono industrial.



Llanura de inundación en episodio de crecida.
Autora: Oihana Solchaga Elizalde. Fototeca CENEAM.



Eliminación de mota.
Autor: Guillermo Cobos Campos. Fototeca CENEAM.

EJEMPLO 7: PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL DEL RÍO MANZANARES ENTRE EL ARROYO DE LA TROFA Y EL PUENTE DE SAN FERNANDO (MADRID) ¹¹

Objeto y antecedentes

- El río Manzanares y sus riberas han sufrido importantes alteraciones hidromorfológicas debido al uso intensivo que han tenido, siendo más acusada su antropización en la segunda mitad del siglo XX.
- Se han coordinado diversos estudios iniciales diagnosticando las alteraciones y presiones del tramo, y se tiene en cuenta la experiencia piloto llevada a cabo en el tramo inmediatamente aguas arriba que discurre entre el embalse de El Pardo y la confluencia con el arroyo de la Trofa, ya que también se enmarca en el Plan PIMA Adapta que tiene por objetivo evitar el agravamiento de la situación del río por los efectos derivados del cambio climático.
- El proyecto tiene, entre otros objetivos, contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales del Plan Hidrológico del Tajo de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA), compatibilizando y mejorando el estado de la masa de agua y su entorno conforme a la Directiva Hábitat y la Red Natura 2000; disminuir los riesgos de inundación en la zona y, especialmente, aguas abajo, en la ciudad de Madrid y adaptarse al cambio climático mediante un impulso a la gestión del medio fluvial.



Restos de la infraestructura que impiden la continuidad longitudinal del río.



Postes de madera tratada empelados durante la ejecución de las obras.



Cerramiento en la cuenca del arroyo de la Trofa.



Colocación de estacas para marcar donde se colocará el nuevo vallado.

Actuaciones contempladas en el proyecto

- Actuaciones para la recuperación y mejora de la continuidad hidrológica.
- Actuaciones para la recuperación de condiciones morfológicas.

¹¹ Fuente de información y fotografías: <http://restauracionfluvialriomanzanares.es/wp-content/uploads/2020/06/Memoria-Proyecto-Fa-se-II.pdf>

- Actuaciones para la recuperación de espacio fluvial ribereño: se han estudiado varios tramos de la margen izquierda rectificándose la delimitación del DPH teniendo en cuenta la máxima crecida ordinaria y la geomorfología de la zona. Atendiendo a la delimitación de la zona de servidumbre y coordinando Administración y afectados se ha llegado a un acuerdo de la colocación de los nuevos vallados que permitirán reestablecer el acceso para el público en general a este tramo de río y la conexión con otros tramos que ya están en uso.
- Actuaciones para mejora de la cubierta vegetal: se incluye la corta de toda la vegetación seca y la poda mediante el empleo de moto-desbrozadora manual y motosierra. El material resultante será eliminado mediante su quema controlada o trituradora. Existen árboles muertos con peligro de caída y algunos que ya se encuentran cruzados sobre el cauce que se deberán retirar.
- Uso público e interpretación de la naturaleza: para mejorar el uso social y recreativo del tramo, se procederá a la construcción de un camino que conecte con el camino ejecutado por el Proyecto de restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo, generando un corredor que se unirá al de Madrid Río, completando así otros itinerarios de la ciudad de Madrid.
- Mejora de la cuenca del arroyo de la Trofa.

3. PLAN PIMA ADAPTA PARQUES NACIONALES¹²

Responsables	Asignación	Proyectos
OAPN OECC	Proyectos desarrollados a través del Organismo Autónomo Parques Nacionales	Proyectos en los distintos parques Nacionales y fincas públicas gestionadas por el OAPN

Acciones	Localización	2015	2016	2017	2018
Actuaciones para la mejora de hábitats de anfibios y actuaciones de gestión forestal adaptativa	PN Cabañeros, PN Guadarrama Dehesa de San Juan, Finca de Lugar Nuevo	•			
Diseño de un Plan de Seguimiento de las poblaciones de anfibios	10 Parques Nacionales		•		
Inventario de situaciones susceptibles de fragmentación de hábitats	Parques Nacionales canarios			•	•
Actuaciones de gestión forestal adaptativa, protección de anfibios y gestión de especies exóticas invasoras	Isla de Sálvora, PN de las Islas Atlánticas de Galicia			•	•
Actuaciones de gestión forestal adaptativa y para la mejora de hábitats de anfibios	PN de Cabañeros y Tablas de Daimiel			•	
Actuaciones de gestión forestal adaptativa y mejora de hábitats de anfibios	PN Cabañeros, PN Tablas de Daimiel, Quintos de Mora y Lugar Nuevo y Selladores-Contadero y Dehesa de Cotillas			•	
Actuaciones de gestión forestal adaptativa y para la mejora de hábitats de anfibios	Parques Nacionales Canarios			•	
Seguimiento de especies exóticas invasoras en los parques nacionales canarios y desarrollo de herramientas de ciencia ciudadana	Parques Nacionales canarios			•	•
Ampliación del número de estaciones meteorológicas terrestres de la Red de Seguimiento del Cambio Global	PN Aigüestortes, PN Monfragüe, PN Tablas de Daimiel				•
Definición y aplicación de protocolos de seguimiento de lepidópteros en la Red de Parques Nacionales	Varios espacios				•
Reforzamiento poblacional del tritón pigmeo	PN Tablas de Daimiel				•

Tabla 2. Actuaciones desarrolladas por el OAPN con fondos PIMA-Adapta (2015-2018).

La Red de Parques Nacionales es un sistema integrado para la protección y gestión de una selección de las mejores muestras del Patrimonio Natural Español. Entre los objetivos de los parques nacionales está asegurar su conservación y posibilitar su uso público y la mejora del conocimiento científico de sus valores naturales y culturales.

¹² Fuente de información y fotografías relativas a actuaciones y proyectos: Dossiers de los trabajos realizados en diferentes PPNN. PIMA Adapta: <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/pima-adapta/PIMA-red-parques-nacionales.aspx>



El PIMA Adapta-Parques Nacionales tiene por objeto promover iniciativas, proyectos y actuaciones que contribuyan a **mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global** en parques nacionales y otras fincas gestionadas por el Organismo Autónomo Parques Nacionales.

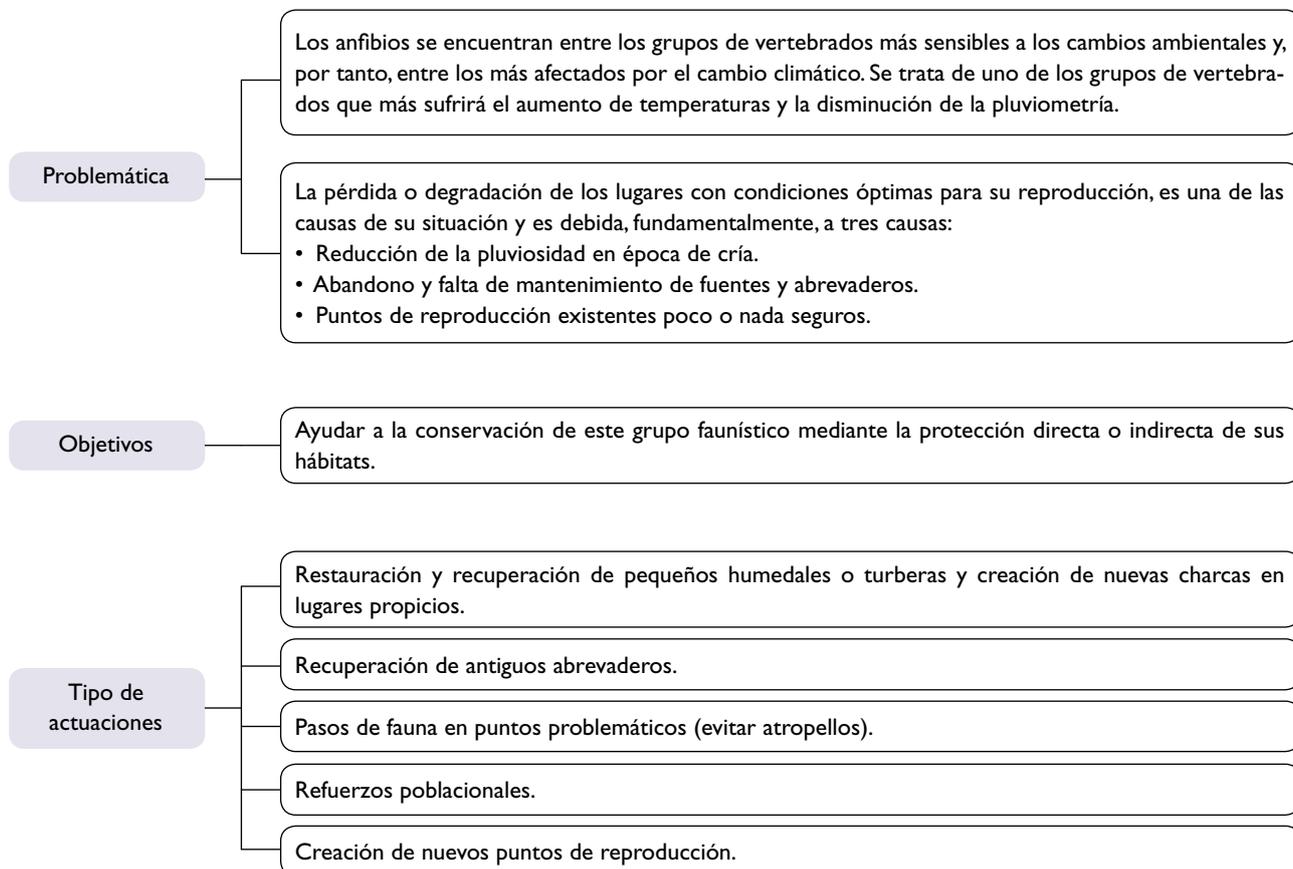
Se pretende también **minimizar los daños** provocados por este cambio, aumentando las capacidades de adaptación y, en último término, **incrementando la resiliencia de estos espacios** frente al cambio climático.

Los parques nacionales y la red que conforman adquieren un nuevo e importante papel como laboratorios vivos que permiten realizar un seguimiento y aumentar el conocimiento de los complejos procesos que se dan en ellos. Estos

espacios se transforman en plataformas desde las que fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias lo que permitirá aplicar el conocimiento generado en otros espacios y ámbitos de actuación.

Se resumen a continuación algunas de las actuaciones realizadas en Parques Nacionales y en la Red que constituyen:

Restauración y creación de hábitats para anfibios



Las actuaciones se han desarrollado en los siguientes parques nacionales:

- Parque Nacional de Sierra Nevada
- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama
- Parque Nacional de Monfragüe
- Parque Nacional de Cabañeros
- Parque Nacional de Tablas de Daimiel
- Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia
- Parque Nacional de Doñana

Finca Dehesa de San Juan. Parque Nacional de Sierra Nevada



Balsa "El Lagarto".

Refuerzo poblacional de tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) en el Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel



Colecta de ejemplares en el río Montoro.



Alimentación de ejemplares juveniles.



Suelta de ejemplares.

Construcción Balsa para Anfibios. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama



Autora: María Soledad Redondo Rodríguez. Fototeca CENEAM.



Autor: Antonio Moreno Rodríguez. Fototeca CENEAM.

Protección de ecosistemas higroturbosos

Problemática

Las turberas son hábitats que se ven directamente afectados por el cambio climático.

El ganado y otros herbívoros que aumentan la presión sobre una serie de plantas de alto valor ecológico viéndose amenazadas.

Objetivos

Impedir el acceso de ganado doméstico o silvestre, permite la protección de estos ecosistemas, a la vez que aporta una relevante información, al comparar con otros lugares en los que no existe esta exclusión, y permitir valorar la evolución del hábitat y el efecto real del ganado.

Tipo de actuaciones

Cerramientos en zonas de turberas.

Se han llevado a cabo actuaciones sobre los ecosistemas higroturbosos en los siguientes parques nacionales:

- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama
- Parque Nacional de Cabañeros

Gestión forestal adaptativa

Problemática

Los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas forestales son ya evidentes y las proyecciones de acuerdo con los futuros escenarios climáticos, señalan una intensificación progresiva de estos efectos a medida que avance el siglo XXI:

- Cambios en la distribución de las formaciones forestales.
- Modificaciones estructurales y funcionales.
- Alteraciones en determinados parámetros de la sanidad forestal.
- Mayor vulnerabilidad frente a eventos extremos meteorológicos e incendios.
- Modificación en el flujo de bienes y servicios ambientales que proporcionan los bosques, etc.

Objetivos

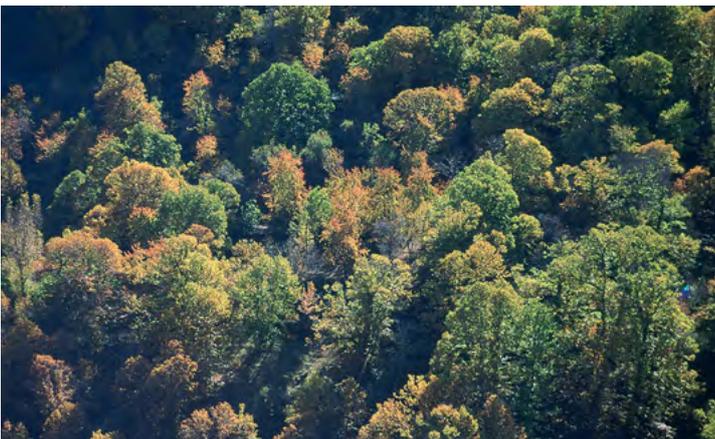
Transformar a los parques nacionales en laboratorios vivos que nos permitirá realizar un seguimiento de las medidas de adaptación seleccionadas, aumentando el conocimiento de estos complejos procesos.

Tipo de actuaciones

Tratamientos silvícolas: podas sanitarias y cortas selectivas de policía y de mejora, etc.

Plantaciones: ampliación de pastos de alta montaña, plantaciones, regeneraciones forestales.

Cerramientos de exclusión para herbívoros.

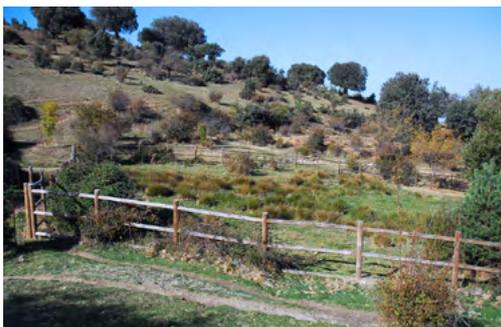


Bosque mixto en otoño. Parque Nacional de Sierra Nevada.
Autor: G. Montañés Castillo. Fototeca CENEAM.

Se han llevado a cabo actuaciones de este tipo en los siguientes parques nacionales:

- Parque Nacional de Sierra Nevada
- Parque Nacional de Cabañeros
- Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama
- Parque Nacional de Doñana

Parque Nacional de Sierra de Guadarrama



Zona húmeda rodeada por una valla.
Autor: Antonio Moreno. Fototeca CENEAM.



Zona repoblada con encinas protegidas con una malla metálica.
Autor: Antonio Moreno. Fototeca CENEAM.

Especies exóticas invasoras

Problemática

Las especies invasoras son una de las amenazas principales a la biodiversidad a nivel mundial, y los parques nacionales no son desgraciadamente ajenos a su difícil problemática.

El cambio climático podrá:

- Alterar la estructura y composición de las comunidades nativas.
- Alterar el funcionamiento de los ecosistemas.
- Aumentar el riesgo de invasiones biológicas.
- Aumentar el potencial invasor de otras especies alóctonas.

Objetivos

Detección, seguimiento y eliminación de especies exóticas invasoras en parques nacionales.

Tipo de actuaciones

Eliminación directa de especies con distintas metodologías.

Desarrollo de herramientas para la alerta temprana.

Con cargo al Plan PIMA Adapta, se han desarrollado además otras actuaciones para abordar el problema de las especies exóticas invasoras, en los siguientes parques nacionales:

- P. N. Islas Atlánticas de Galicia
- P. N. Doñana
- P. N. Monfragüe



Antes y después de la eliminación de chumberas en el Parque Nacional de Doñana.



Eliminación y seguimiento de calas Zantedeschia aethiopica, en el Parque Nacional de Islas Atlánticas.

Por otra parte, desde junio de 2019 se encuentra operativa una herramienta para la alerta temprana de episodios invasivos en la Red de Parques Nacionales, en forma de App para dispositivos móviles, que se ha denominado *INVASORES en la Red de Parques Nacionales*, realizado a cargo de fondos del Plan PIMA Adapta.



Instalación de sensores intermareales para el seguimiento de calidad del agua en medio intermareal en el Parque Nacional Marítimo terrestre Islas Atlánticas:

- En el ámbito marino, la influencia de la actividad humana debido al desarrollo industrial, turístico y urbanístico hacen que los sistemas marinos costeros sean particularmente vulnerables. Con el fin de establecer una vigilancia ambiental a largo plazo y de poder llevar a cabo un seguimiento de diversos parámetros del agua tales como turbidez, pH, oxígeno disuelto, calidad del agua o conductividad, se han instalado sensores en la zona intermareal que permiten el envío de datos en tiempo real y/o de forma periódica.
- Las sondas fueron instaladas a 17 metros de profundidad en las inmediaciones de la Isla de Sálvora, y están dotadas de jaulas de protección. Con los sensores colocados se pretende llevar a cabo una vigilancia ambiental a largo plazo de la que se extraigan los datos que permitan conocer, en tiempo real, la calidad del agua.



Estación meteorológica de la Serrana. Parque Nacional de Monfragüe:

- El OAPN estableció un convenio con la AEMET, la OECC y la Fundación Biodiversidad para la Red de Seguimiento de Cambio Global en la Red de PPNN (RSCG). Las actuaciones de 2018 se centraron en el servicio técnico para poner en marcha 3 estaciones meteorológicas los Parques Nacionales de Aigüestortes, Tablas de Daimiel y Monfragüe.

Fragmentación de hábitats

Problemática

La Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales, en su artículo 6 enumera los requerimientos territoriales que debe cumplir un espacio para poder ser declarado parque nacional, entre ellos tendrá una superficie continua, no fragmentada y sin estrangulamientos, suficiente para que se mantengan sus características físicas y biológicas, y se asegure el funcionamiento de los procesos naturales presentes. Ante la necesidad de conocer el nivel de conservación y la situación de cada uno de los parques, se estimó de interés por parte del Organismo Autónomo Parques Nacionales la realización de un inventario detallado de aquellas situaciones con capacidad potencial de incidir en su continuidad territorial.

Objetivos

Realización de un inventario detallado de aquellas situaciones con capacidad potencial de incidir en la continuidad territorial de cuatro Parques Nacionales.

Tipo de actuaciones

Informe, de recopilación de información cartográfica o descriptiva de base para analizar la situación relacionada con la fragmentación de hábitats correspondiente a las cuatro localizaciones que se contemplan en el estudio (parques nacionales de la Caldera de Taburiente, Garajonay, Teide y Timanfaya)

En este estudio sobre el análisis general del estado de fragmentación de los hábitats en los parques nacionales canarios, y con carácter general, no se han identificado problemas significativos de fragmentación de los hábitats representados en el conjunto de los parques nacionales canarios.

Seguimiento

Problemática y objetivos

Para poder obtener información sobre el estado de conservación y la funcionalidad ecológica de los sistemas naturales, así como profundizar en el conocimiento de sus procesos ecológicos, especialmente los ligados al cambio global **es necesario disponer de protocolos homologados y armonizados que permitan realizar un seguimiento de manera continua y sistemática**, para conocer tanto su estado actual como sus cambios y tendencias.

En este contexto se enmarcan las actuaciones de seguimiento que se han desarrollado en la Red de Parques Nacionales en el ámbito del Plan PIMA.

Tipo de actuaciones

Seguimiento de líquenes costeros en el PNMT Islas Atlánticas.

Seguimiento de calidad del agua en medio intermareal en el PNMT Islas Atlánticas.

Seguimiento mediante estaciones meteorológicas.

Seguimiento de lepidópteros.

Seguimiento de anfibios.

Otras actividades de coordinación, formación y divulgación en el marco PIMA Adapta Parque Nacionales son:

- Primera edición del curso “Conocimientos y herramientas para el seguimiento de poblaciones de anfibios”, celebrado en el CENEAM en el año 2016.
- Seguimiento de las actuaciones y tratamiento de la información (años 2017 y 2018).
- Redacción de contenidos para difusión de los PIMA 2017 y 2018.
- Generación de informes divulgativos para la Red de Parques Nacionales (año 2019).
- Maquetación y edición de 1500 trípticos para la divulgación de las actuaciones del PIMA-Adapta en Monfragüe (año 2019).
- Cartelería, en los años 2015, 2017 y 2018, para los Parques Nacionales de Monfragüe, Sierra Nevada e Islas Atlánticas (en la isla de Sálvora), y en las fincas de Valsaín y Quintos de Mora.

4. PIMA ADAPTA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD

Responsable	Asignación	Número de proyectos
Fundación Biodiversidad OECC	Ayudas en régimen de concurrencia competitiva y licitaciones	175 proyectos financiados en las convocatorias de 2016, 2017, 2018 y 2020

Convocatoria	Nº proyectos beneficiarios	Periodo ejecución	Cuantía total
2016	68	2017-2018	2.500.000 €
2017	51	2018-2019	2.000.000 €
2018	39	2019-2020	2.000.000 €
2020	17	2021-2022	500.000 €

Tabla 3. Ayudas en régimen de concurrencia competitiva en materia de adaptación.

La Oficina Española de Cambio Climático (OECC), a través convenios anuales con la Fundación Biodiversidad, ha llevado a cabo desde el año 2016, convocatorias de ayudas específicas para proyectos en materia de adaptación al cambio climático. La misión de la Fundación Biodiversidad es trabajar en la conservación, el estudio y el uso sostenible de la biodiversidad y el patrimonio natural en sus aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales.

Hasta la fecha se han realizado tres convocatorias de concesión de ayudas (2016, 2017 y 2018), en régimen de concurrencia competitiva donde se han realizado proyectos de muy distinta índole: generación y análisis de conocimiento; desarrollo de proyectos demostrativos y de aprendizaje; fomento del desarrollo e implementación de planes y estrategias locales y empresariales de adaptación, etc.

En 2019 no se convocaron las ayudas en régimen de concurrencia competitiva y en 2020 se han utilizado parte de los fondos para abrir líneas específicas relativas a cambio climático en las convocatorias de biodiversidad terrestre y marina.

4.1. Objetivos y líneas de trabajo

El objeto de estas convocatorias ha sido el fomento de actividades que contribuyeran a la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático¹³ (PNACC-I) y su tercer Programa de Trabajo.

Convocatoria 2016

En la primera convocatoria (2016) los proyectos debían integrarse prioritariamente en alguna de las siguientes líneas de trabajo:

1. **Generación y análisis de conocimiento** en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en los sectores, sistemas, recursos y territorios geográficos considerados en el PNACC.
2. **Desarrollo de proyectos demostrativos y de aprendizaje** en materia de adaptación al cambio climático en los sectores, sistemas, recursos y territorios geográficos considerados en el PNACC.

¹³ El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es el instrumento marco que persigue la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los sectores, sistemas, recursos y territorios vulnerables al cambio climático en España.

3. **Movilización de actores:** transferencia, participación, información, comunicación, concienciación y capacitación en materia de adaptación al cambio climático.
4. **Fomento del desarrollo e implementación de planes y estrategias locales y empresariales de adaptación.**

La dotación global de la convocatoria fue de 2.500.000€.

Convocatoria 2017

El objeto y las líneas de actuación de la convocatoria de 2017 coinciden en gran parte con la convocatoria anterior, pero **se incluyen las siguientes novedades** con respecto a la convocatoria anterior:

1. Fomento del desarrollo e implementación de planes y estrategias locales y empresariales de adaptación al cambio climático **o incorporación de estudios de riesgos climáticos a planes, programas y proyectos en el ámbito municipal, a través de análisis de escenarios, modelización de impactos o estudios coste-efectividad de medidas de adaptación.**
2. **Desarrollo de proyectos que integren de manera equilibrada componentes de adaptación y mitigación del cambio climático**, dando lugar a complementariedades y sinergias entre ambos aspectos. Estos proyectos podrán encuadrarse en cualquiera de las cuatro áreas temáticas anteriormente definidas.

La dotación global de la convocatoria fue de 2.000.000€.

Convocatoria 2018

Las líneas de actuación en este caso se agruparon en:

1. Generación y análisis de conocimiento en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en los sectores, sistemas, recursos y territorios geográficos considerados en el PNACC.
2. Generación y análisis de conocimiento en materia de información, comunicación, educación, participación pública, gobernanza y percepción, actitudes y comportamientos sociales en materia de cambio climático.
3. Desarrollo de proyectos demostrativos y de aprendizaje en materia de adaptación al cambio climático en los sectores, sistemas, recursos y territorios geográficos considerados en el PNACC.

La dotación global de la convocatoria fue de 2.000.000€.

Convocatorias 2019 / 2020

En el año 2019 y bajo el convenio realizado entre la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad se realizaron asistencias técnicas, estudios sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, metodologías para el análisis y evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático.

En 2020, como se ha comentado, el trabajo para la adaptación al cambio climático se ha vinculado a las convocatorias de biodiversidad terrestre y marina. Se han publicado por el momento dos convocatorias como parte de los PIMA Adapta FB.



Submarinista buceando sobre laminarias.

Autor: J.L. González. Fototeca CENEAM.

La primera bajo el nombre: “Convocatoria de ayudas de la Fundación Biodiversidad F.S.P, en régimen de concurrencia competitiva, **para la conservación de la biodiversidad marina en España 2020**”.

El objeto de estas ayudas es la ejecución de proyectos que creen conocimiento, contribuyan a la gestión o mejoren el estado de conservación del medio marino de competencia estatal.

Dentro de esta convocatoria, la línea estratégica centrada en el PIMA Adapta es la correspondiente a proyectos destinados a **“Fomentar la coherencia y las sinergias positivas entre las políticas de conservación de la biodiversidad y de lucha contra el cambio climático”**.

La dotación máxima global de esta línea estratégica dentro de la convocatoria es de hasta 200.000€.

La segunda, corresponde a la “Convocatoria de concesión de ayudas de la Fundación Biodiversidad F.S.P, en régimen de concurrencia competitiva, **para la investigación en materia de medio ambiente 2020**.”

Con carácter general, el objeto de esta ayuda es la ejecución de **proyectos que proporcionen datos relevantes que permitan evaluar el estado de conservación de los elementos terrestres integrantes del patrimonio natural español**, especialmente a aquellos sobre los que recaigan medidas específicas de conservación o de interés comunitario.

De las distintas acciones recogidas en la convocatoria, aquellas cuyas acciones están relacionadas con la adaptación tienen una dotación global máxima de 300.000€.

EJEMPLO 8: ADAPTAPRESA: INFORMACIÓN REGIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS INUNDACIONES PARA LA ADAPTACIÓN DEL DISEÑO Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS SENSIBLES

Objeto y antecedentes:

- Este proyecto se enmarca en los estudios de impacto del cambio climático en la hidrología desarrollado dentro del programa PIMA Adapta FB 2016. Fue realizado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales perteneciente al CSIC y se enmarca en la línea de trabajo que pretende la adaptación de infraestructuras sensibles a los efectos del cambio climático.
- Los impactos recientes del cambio climático en la hidrología muestran la necesidad de avanzar en las metodologías que permitan en su diseño y seguridad de infraestructuras sensibles (presas, edificios patrimoniales, puentes) en el contexto del cambio climático.



Presa Aldeadávila desembalsando.

Raiden32 (Imagen cedida por onmeditquenosvies, miembro del foro embalses.net), CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Descripción del proyecto:

- El proyecto propone una metodología holística basada en tres tipos de análisis y/o datos:
 - (1) Modelo climático
 - (2) Modelo hidrológico distribuido
 - (3) Modelo paleohidrológico y de cambios ambientales pasados
- Los cálculos de los periodos de retorno de inundaciones de interés en la seguridad de presas (1000 y 5000 años) obtenidos mediante proyecciones de clima muestran una elevada incertidumbre, presentando aumentos de 180-340% en algunos modelos y disminuciones de 20-35% en otros respecto al clima actual. **Esta variabilidad muestra la dificultad de los modelos de futuro para obtener caudales para periodos de retorno altos**, incluso en el caso de la generación de series de precipitación de 1000 años. La incorporación de datos de caudales pasados (paleocrecidas) en periodos cálidos muestra mayor consistencia en la estimación de los cuantiles de interés en infraestructuras sensibles. La variabilidad climática del pasado muestra aumentos en los caudales de avenidas extremas en 15-20% respecto al clima actual.
- Los casos estudiados han sido las presas de Valdinferno (Guadalentín), María Cristina (Rambla de la Viuda) y las presas del Duero Internacional. Los aliviaderos de las dos primeras se encuentran actualmente infradimensionados:

Por otra parte, el diseño de las presas del Duero en los Arribes permite anticipar los efectos del cambio climático. En conclusión, las presas construidas con anterioridad a 1950 requieren de estudios de detalle para su adaptación al cambio climático.

Algunas de las actividades más relevante y desafíos

- Generar y recopilar información relevante
- Caracterizar y reducir la incertidumbre y el error de las predicciones
- Formación y capacitación
- Establecer escenarios tipo para el diseño y análisis
- Fortalecer la investigación
- Generar información

<https://www.floodsresearch.com/espa%C3%Blol/proyectos/proyecto-adaptapresa/>

EJEMPLO 9: PROYECTO AMICC. ACIDIFICACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA DE ALTA MONTAÑA Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO, TOXICIDAD E IMPLICACIONES EN LA BIODIVERSIDAD

Objeto y antecedentes:

- En la última década se viene detectando una alteración hidroquímica que afecta a la cabecera de algunos ríos de montaña, en diversas zonas protegidas del Pirineo Central y Oriental.

Dicha alteración se manifiesta por la precipitación de compuestos blanquecinos en forma de pátinas que cubren los lechos de algunos ríos y que están enriquecidas en metales pesados como aluminio, manganeso o níquel.



*Precipitados blanquecinos enriquecidos en aluminio cubren el lecho del Barranc del Port Vell, Parque Natural de l'Alt Pirineu (Lleida).
Fuente: Fundación Biodiversidad.*

Este fenómeno de acidificación, que apenas se había detectado antes en el territorio, viene acentuándose de manera muy significativa en los últimos años. Las observaciones recientes sugieren que los procesos de precipitación estarían relacionados con drenajes ácidos de origen natural, generados en los macizos montañosos mineralizados que, por oxidación, aumentan la acidez del agua y provocan su enriquecimiento en metales y metaloides.

Estas observaciones también apuntan a que los drenajes ácidos observados recientemente podrían estar desencadenándose bajo unas nuevas condiciones más cálidas y secas, provocadas por el cambio climático.

No obstante, la falta de antecedentes, las dificultades de acceso a las zonas afectadas, localizadas a alturas superiores a los 2000 y 2500 metros de altitud, y los escasos datos disponibles sobre la calidad de las masas de agua de montaña, hacen que la información sobre el fenómeno y su evolución sea aún muy limitada.

- **El objetivo del proyecto** ha sido investigar los drenajes ácidos naturales enriquecidos en metales que están afectando a espacios protegidos de alta montaña en el Pirineo; fue desarrollado con la ayuda del PIMA Adapta FB 2017 y se finalizó en 2019. El proyecto, desarrollado por la Universidad de Barcelona, con una duración de un año, se ha desarrollado en el ámbito de los Parques Naturales de Posets-Maladeta (Huesca), Alt Pirineu (Lleida) y Les Capçaleres del Ter i Freser (Girona).

EJEMPLO 10: PROYECTO “CONAMA LOCAL ADAPTA: RED DE INNOVACIÓN EN ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO”

Objeto y antecedentes:

- El proyecto, del Grupo de Trabajo de Adaptación al Cambio Climático de Conama (GTAdapta) ha contado con el apoyo del PIMA Adapta FB 2016. Se encuentra dentro de la línea de trabajo destinada a la **movilización de actores**: transferencia, participación, información, comunicación, concienciación y capacitación en materia de adaptación al cambio climático.

Principales resultados:

- En este proyecto se han incorporado nuevos actores de la política y la planificación estratégica local que desde la acción sinérgica generan un enfoque integrado e innovador a las estrategias locales de adaptación al cambio climático.
- Se han incorporado agentes privados con los que se ha analizado la integración de herramientas de mercado como motores de la adaptación empresarial en el desarrollo de una economía circular e hipocarbónica que incida positivamente en la gestión urbana.
- Conama ha reunido en este proyecto a un grupo de especialistas y organizaciones que trabajan para que España se convierta en un líder mundial en adaptación al cambio climático. El grupo, que continuará su labor a futuro, ha realizado un primer informe con un análisis cualitativo en base a una consulta a los principales agentes socioeconómicos implicados e interesados en la adaptación al cambio climático.



Fuente: <http://www.fundacionconama.org/>

- Entre sus conclusiones, se ha generado un informe que incluye propuestas sobre indicadores de adaptación y acciones divulgativas a través del Conama Local 2017, y la edición de un vídeo divulgativo: *Adaptarse es vivir*¹⁴.

¹⁴ <https://youtu.be/EOjocwaSwok>

EJEMPLO 11: PROYECTO Q-CLIMA “CAUDALES ECOLÓGICOS: VALORACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LAS CUENCAS ESPAÑOLAS Y PROPUESTAS ADAPTATIVAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO”

Objeto y antecedentes:

- El proyecto tiene como objetivo determinar el impacto de las previsiones de cambio climático sobre los recursos hídricos disponibles y, más concretamente, en el establecimiento de regímenes de caudales ecológicos. Ha sido realizado por la Fundación Nueva Cultura del Agua.

Principales actividades y desafíos:

- Se están analizando los efectos de los planes de sequía en las demarcaciones hidrográficas recientemente aprobados sobre los caudales ecológicos.
- Valoración de la utilidad y grado de cumplimiento de varios componentes del régimen ecológico de caudales, con especial atención sobre las crecidas controladas o caudales generadores como una herramienta de restauración fluvial y sobre la problemática de las tasas de cambio o cambios bruscos de caudal aguas abajo de embalses hidroeléctricos.
- Elaboración de una estrategia de colaboración con la administración hidráulica para el correcto seguimiento del régimen de caudales ecológicos, tanto en su definición como en la consecución de los objetivos ambientales para los que han sido establecidos.

Otros proyectos actualmente abiertos son:

- Elaboración de metodología para el análisis y evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000.
- Estudio para la identificación de impactos transfronterizos derivados del cambio climático, que conectan espacios situados más allá de nuestras fronteras, y definición de estrategias e iniciativas que puedan contribuir a reducir la vulnerabilidad de España.

5. PIMA ADAPTA COSTAS

5.1. PIMA Adapta Costas. Dirección General de la Costa y el Mar

Responsable	Asignación	Número de proyectos
DG de la Costa y el Mar	Licitaciones/Contratos	Más de una veintena de proyectos

A través de un protocolo de colaboración entre la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar se articuló el Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en materia de gestión de las costas y del dominio público marítimo-terrestre asociado, PIMA Adapta COSTA, cuya primera convocatoria se celebró en el año 2016. Las actuaciones contribuyen y se enmarcan en la Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio, de la ley de Costas.

Provincia	Título	2017	2018
A Coruña	Mantenimiento de las marismas de Dodro	•	•
	Actuaciones de demolición y restauración ambiental del DPMT en los TTMM. de Cariño, Ortigueira, Cedeira y Valdoviño		•
Asturias	Restauración de la poza de Navia, T.M de Navia (Asturias).	•	
	Reparación de daños producidos en el encauzamiento de la ría de Navia.	•	
Melilla	Aportaciones de arenas a las playas de Melilla	•	
Cádiz	Restauración del sistema dunar de mochicle 2º Fase el Puerto de Santa María (Cadiz)	•	
Castellón	Regeneración ambiental y lucha contra la erosión en la playa de Benafeli (Castellón).	•	
Huelva	Redistribución de arenas en las playas de Ayamonte (Huelva).	•	
Tarragona	Estabilización del sistema dunar de las playas de Riumar T. M. Deltebre.	•	•
Tarragona	Mejora medioambiental en la margen del delta junto a la bahía de los Alfaques. TTMM. Sant Carles de la Ràpita y Amposta	•	
Balears	Recuperación de zonas inundables	•	•
	Mantenimiento de los sistemas dunares de Baleares.	•	•
Alicante	Consolidación del frente del Rey de la muralla de la isla de Tabarca (Alicante).		•
Barcelona	Obra: Regeneración medioambiental de la playa de el far de Sant Cristofot. M.Vilanova i la Geltru (Barcelona)		•
Murcia	Acondicionamiento del mirador y mejora de accesos a las playas de Laraja y de el Mojón. T. M. Mazarrón (Murcia)		•
	Retirada de espigón de la playa de Punta Brava en T. M. de Cartagena (Murcia)		•
La Palma	Demolición de kiosko		•
Valencia	Reparación de la mota de protección de la Marjal dels Moros, T. M. de Sagunto (Valencia)	•	

Tabla 4. Principales actuaciones ejecutadas por la DG de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.
Fuente: 4.º Informe de Seguimiento del PNACC.

El **objetivo general** del PIMA Adapta COSTA es fomentar la ejecución de iniciativas, proyectos y actuaciones que contribuyan a mejorar el conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el cambio climático, y a minimizar sus riesgos en el ámbito de la gestión del dominio público marítimo-terrestre en España, aumentando las capacidades de adaptación y, en último término, incrementando la resiliencia global del sistema frente al cambio climático.

Los proyectos y actuaciones a desarrollar incluyen actuaciones piloto sobre el territorio, iniciativas de seguimiento orientadas a monitorizar impactos del cambio climático en las zonas costeras, la gestión del dominio público marítimo-terrestre y la evaluación de las medidas adoptadas para minimizar los efectos del cambio climático. Estas actuaciones se centran en tres líneas estratégicas de actuaciones:

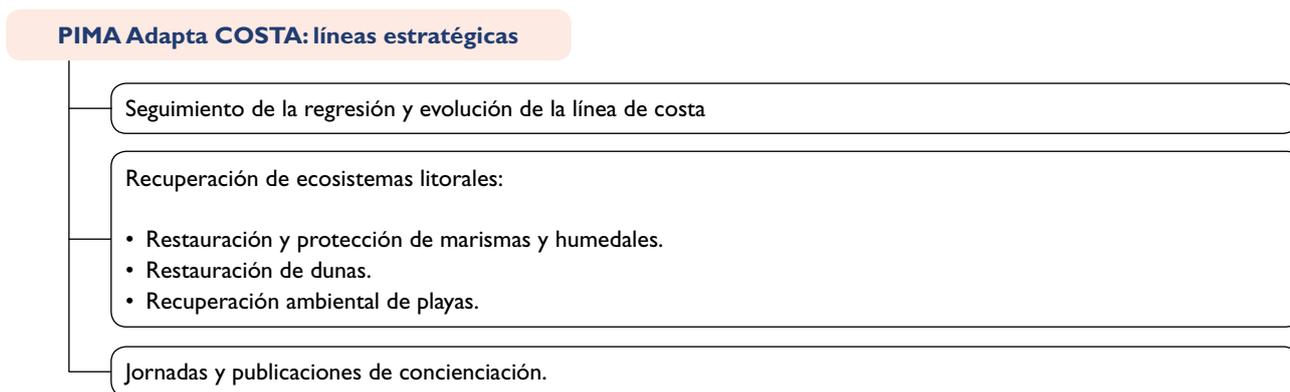


Figura 3: Líneas estratégicas PIMA Costas.

EJEMPLO 12: ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y BASES DE DATOS PARA LA PROYECCIÓN DE IMPACTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA

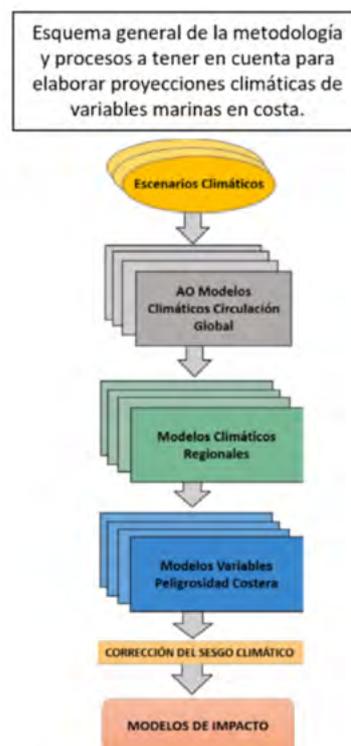
Objeto y principales aspectos del proyecto:

Para llevar a cabo una adecuada evaluación de los impactos asociados al cambio climático y a fin de cumplir con la nueva Estrategia de adaptación al cambio climático en la costa española, se requiere tener en cuenta los cambios en todas las variables implicadas con suficiente resolución espacial a lo largo de toda la costa española. Además, es necesario mejorar las metodologías y la información existente, para poder acotar la incertidumbre y poder hacer un uso eficiente de los recursos disponibles. El proyecto, realizado por IH Cantabria (Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria) surge para dar respuesta a esta demanda.

Se han desarrollado proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas necesarias para el estudio de impactos costeros a lo largo de toda la costa española.

Las variables disponibles son:

- oleaje
- nivel del mar asociado a la marea meteorológica,
- aumento del nivel medio del mar
- temperatura superficial del mar.



Fuente: Informe final de proyecto IH Cantabria.

En este proyecto se han analizado dos de los cuatro escenarios RCP*: el RCP4.5 (representativo de un escenario de estabilización) y el RCP8.5 (el escenario más pesimista, que define la situación actual socio-económica).

Los datos generados proporcionan información climática de cambios para estos escenarios hasta fin del siglo XXI y una serie de parámetros de estas variables y climatologías (por ejemplo, aumento de nivel medio del mar proyectado y sus bandas de confianza al 90%, cambios estimados en la temperatura media superficial del agua, cambios en el percentil del 99% de la altura de ola significativa, etc.).

* En el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Quinto informe de evaluación del IPCC o AR5, 2013) se definieron 4 nuevos escenarios de emisión, denominados Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés).

5.2. PIMA Adapta Costas. CCAA

En 2017 se pusieron en marcha ayudas para la elaboración de estudios sobre la vulnerabilidad al cambio climático de la costa en las distintas CCAA. Los fondos se transfieren a las comunidades autónomas, con fines previamente acordados en conferencia sectorial.

Dado que el impacto del cambio climático sobre la costa irá más allá del DPMT (dominio público marítimo-terrestre), corresponde a las administraciones autonómicas supervisar estudios en estas zonas y garantizar la disponibilidad de gran parte de la información necesaria para su realización.

Se abre así una vía de financiación de actuaciones y proyectos susceptibles de ser económicamente territorializados en Conferencia Sectorial previa aprobación de los criterios de reparto, de conformidad con el artículo 86 de la Ley General Presupuestaria (Ley 47/2003 de 26 de noviembre).

El planteamiento general de este **PIMA Adapta Costas** es el de contribuir al desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) a través de estudios de detalle por tramos de costa de dimensión autonómica, garantizando la uniformidad en la metodología aplicada a la evaluación de la vulnerabilidad de las costas españolas al cambio climático.

Con este plan se facilita a la vez la aplicación por parte de las CCAA de la *Disposición adicional octava* de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, según la cual, las comunidades autónomas a las que se hayan adscrito terrenos de dominio público marítimo-terrestre, deben presentar al ministerio competente, para su aprobación, un *Plan de adaptación de dichos terrenos y de las estructuras construidas sobre ellos para hacer frente a los posibles efectos del cambio climático*.

Este proyecto facilitará el cumplimiento de este mandato y una gestión adaptativa más global de las franjas litorales de todas las comunidades autónomas. La “*Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española*”¹⁵ — Desarrollada en base a una evaluación de baja resolución de la vulnerabilidad de las costas españolas reflejada en el informe C3E (Cambio Climático en la Costa Española) y su visor cartográfico online—, será una base para el desarrollo de estas herramientas de mayor resolución.

En este sentido, el desarrollo de la evaluación de alta resolución de la **vulnerabilidad al cambio climático de la costa del Principado de Asturias** está sirviendo como estudio piloto para el desarrollo de la metodología que se pretende aplicar en los estudios derivados de este proyecto PIMA Adapta Costas.

¹⁵ Aprobada en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

El desarrollo del **PIMA Adapta Costas en Conferencia Sectorial supone** una mejor preparación de las costas españolas frente al impacto del cambio climático y contribuye al desarrollo del PNACC a través del diagnóstico y análisis de riesgos previsto por la Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio Climático.

En cuanto a la **financiación** del plan, la dotación para los estudios de vulnerabilidad al cambio climático de la costa en las distintas CCAA es de tres millones de euros, cuyo reparto se ha realizado de manera proporcional a la longitud lineal de costa.

Los estudios a llevar a cabo por cada una de las CCAA costeras se materializarán en los siguientes resultados:

- **Informe de riesgos en la costa** frente al cambio climático basado en información de dinámicas meteorológicas, marinas y fluviales y en información de alta resolución geográfica de tipo sectorial a nivel de comunidad autónoma para evaluar vulnerabilidad y exposición de activos naturales y socioeconómicos.
- **Visor cartográfico online** y un manual de uso del mismo.
- **Taller técnico** para formar al personal de la administración autonómica correspondiente en la interpretación del informe y en el manejo del visor.
- Almacenamiento de la información en una **base de datos** con una estructura previamente acordada con las CCAA que se acojan a este PIMA y que permita el intercambio de información y la comparabilidad.
- **Plan autonómico** de adaptación al cambio climático de los terrenos de DPMT adscritos a la Comunidad Autónoma y de las estructuras construidas sobre ellos.

Tras la concesión de una prórroga, la fecha actual para la finalización de los trabajos es el 24 de julio de 2021.



Los Arenales del Sol, Alicante. Plantaciones en dunas.
Autor: Servicio provincial de costas de Alicante. Fototeca CENEAM.

6. PIMA ADAPTA ECOSISTEMAS

Responsable	Asignación*	Número de proyectos
CCAA OECC	CCAA	Más de una veintena de proyectos

* Como en el caso anterior, los fines y objetivos son acordados en Conferencia Sectorial.

Las ayudas del PIMA Adapta-Ecosistemas se han articulado mediante acuerdo con las comunidades autónomas que, en calidad de beneficiarias, podrán repercutir estos beneficios a terceros a través de convocatorias de actuaciones concretas de adaptación en bosques y suelos.

La dotación económica prevista en este PIMA para el desarrollo de las actuaciones incluidas ha sido de **2,5 millones de €**.

Justificación

Se tienen ya evidencias de impactos asociados al cambio climático que afectan a los bosques y otros ecosistemas de España. Estos impactos, ya sean alteraciones fisiológicas, fenológicas, demográficas, reducciones de producción, desajustes en las interacciones entre organismos, aumento de plagas y enfermedades, etc. pueden modificar la composición de las comunidades y el funcionamiento de los ecosistemas. Junto con estos problemas, el abandono del medio rural al que nos enfrentamos en gran parte del territorio español, pueden tener consecuencias graves para el medio ambiente y para la provisión de servicios ecosistémicos.

Por otra parte, los suelos del área mediterránea tienen una fuerte vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático por sequías, eventos extremos, desertificación, pérdida de suelo, etc. Estos impactos se pueden minimizar con técnicas de conservación y de mejora del contenido del carbono orgánico de dichos suelos, confiriéndoles una mayor resiliencia, capacidad de retención de humedad y nutrientes.

España debe abordar el reto del cambio climático en sus ecosistemas repartidos por todo el territorio nacional, y para ello, precisa de nuevas medidas que garanticen que los bosques, la agricultura y los pastizales contribuyen a la lucha contra este fenómeno.

Objetivos

En este contexto **se puso en marcha en 2017 el PIMA Adapta – Ecosistemas, ya finalizado**, potenciando las sinergias adaptación/mitigación en nuestros bosques, pastizales y superficies agrícolas y buscando además apoyar y fomentar la adaptación al cambio climático del medio rural.

De esta manera, el PIMA Adapta – Ecosistemas, simultáneamente:

- **Ha permitido avanzar en la adaptación al cambio climático** en bosques y suelos en España, y en la generación de conocimiento, que se integrará en las metodologías de las mejores prácticas.
- Se alinea con las iniciativas ya puestas en marcha del **Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono y con la iniciativa “4 x 1000” para el aumento del contenido de carbono orgánico de nuestros suelos**, el aumento de su capacidad mitigadora y la adaptación al cambio climático.

Algunos de los beneficios previstos por estos proyectos son:

- Contribución al **cumplimiento** con los compromisos de mitigación y adaptación al cambio climático derivados del **Acuerdo de París**.
- **Aumento de la resiliencia** de nuestros sistemas agrícolas y forestales.
- **Disminución de la vulnerabilidad de los ecosistemas** derivada del aumento de los stocks de carbono, mejora de la sanidad, mantenimiento de la biodiversidad, fortalecimiento de la capacidad adaptativa de las comunidades dependientes de los sistemas forestales o agrarios.
- **Incremento de la superficie forestal española** favoreciendo la absorción de dióxido de carbono de la atmósfera desde una perspectiva de adaptación al cambio climático. De esta manera se contribuye a:
 - La conservación y mejora de los suelos.
 - La reducción de los problemas de erosión y desertización.
 - La regulación del régimen hidrológico.
- **Mejora de la calidad de los suelos** agroforestales españoles.
- **Disminución del abandono** de tierras agrícolas y del medio rural.
- **Prevención de incendios forestales**.
- Desarrollo de estructuras que **minimizan la erosión**.
- Implantación de **sistemas agrosilvopastorales**.
- Generación de **empleo** local.

Tipología de actuaciones

Las actuaciones tenían que cumplir, por tanto, con este doble criterio (mitigación/adaptación) y se otorgarían:

- **Incentivos a proyectos de absorción de CO₂ que tengan en consideración criterios de adaptación al cambio climático** y que sean inscritos en la sección de proyectos de absorción de CO₂ del RD 163/2014¹⁶
- Incentivos a proyectos que permitan desarrollar actuaciones enmarcadas en la **iniciativa internacional “4x1000”**, generando la mejora del carbono orgánico de los suelos, **teniendo en cuenta la adaptación**. Estas iniciativas serán inscritas en el registro del RD 163/2014 siempre y cuando se hayan desarrollado metodologías y/o tipologías de proyecto que así lo permitan.
- **Incentivos a proyectos de absorción de CO₂ en bosques y sistemas agrícolas que tengan en consideración criterios de adaptación al cambio climático** y demuestren un incremento del carbono secuestrado en su biomasa viva y/o en el suelo.

¹⁶ Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

Mediante crédito transferido a las comunidades autónomas en 2017 se financiaron los proyectos reflejados en la tabla:

Comunidad Autónoma	Proyecto
Andalucía	Actuaciones de restauración forestal y acondicionamiento ambiental en el corredor verde Dos Bahías y en las puertas verdes de Algeciras y La Línea de la Concepción
Aragón	Forestación del descansadero del Sayón (T.M. Fuentes del Ebro) y del Monte de Utilidad Pública nº 521 “Hoya Blanca y Hoya del Navajo de la Muela” (T.M.Ariza)
	Estudio de los efectos del resalveo de montes bajos de quejigo (<i>Quercus faginea</i>) y encina (<i>Quercus ilex</i>) sobre la captura de carbono (T.M. Sos del Rey Católico)
Asturias	Forestación y reforestación en las instalaciones del vertedero central de Cogersa
Canarias	Actuaciones para potenciar las sinergias entre la adaptación y la mitigación del cambio climático
Cantabria	Restauración ambiental en área afectada por incendios forestales en el monte “Colladas y Collugas” nº 11 del CUP de Cantabria, Parque Natural Saja Besaya, T.M. Los Tojos
Castilla-La Mancha	Gestión adaptativa y aumento de la resiliencia de ecosistemas forestales (P.N. de la Sierra Norte de Guadalajara; Sotos del río Alberche; Abedular de Río Frio; P.N. del Valle de Alcudia y Sierra Madrona; Albacete)
	Proyectos de absorción de CO ₂ en terrenos incendiados (TT.MM. Uña, Poyatos y Hellín)
	Parcelas de experimentación con agricultura de conservación (Centro de Mejora Agraria “La Higuera” en Santa Olalla, Toledo)
Castilla y León	Restauración ecológica del área afectada por el incendio forestal ocurrido en los términos municipales de Quintana del Castillo y Valdesamario en la provincia de León para la lucha contra el cambio climático
Extremadura	Consolidación y corrección de cauces temporales (Cuencas Villadiringa y Alto de la Mesa, T.M. Oliva de la Frontera)
	Protección de regenerado natural de encina bajo cubierta de pinar (monte “Campo de Oliva”, T.M. Oliva de la Frontera)
La Rioja	Plan de selvicultura con enfoque de adaptación y mitigación del cambio climático en los pinares y encinares mediterráneos del sector oriental de La Rioja
Murcia	Diseño metodológico, actuaciones para contribuir a la iniciativa 4 x 1000 en viñedos y olivos y seguimiento
Navarra	Restauración de hábitats en el vaso del embalse de Enobieta en Artikutza
	Proyecto “agricultura amable, suelo y clima”
País Vasco	Establecimiento de prácticas favorecedoras del almacenamiento de la Materia Orgánica en la preparación de suelo forestal previo a la plantación.
	Incremento de la Biodiversidad en Larrano (Parque Natural de Urkiola)
	Repoblación de la zona baja del paraje “Sarratxu” (T.M. Bakio)
	Eko Arkaute: Estudio de fijación de carbono en suelo mediante la conversión de agricultura convencional a cultivo ecológico.
	Recuperación botánica de bosque histórico Isuskitza (T.M. Plentzia)
	Restauración forestal mejorando la calidad de las masas arboladas y fomentando las especies autóctonas frente a las alóctonas (T.M. Donostia - San Sebastian)
Comunidad Valenciana	Restauración de la vegetación de ribera nativa y la eliminación de caña común (<i>Arundo donax</i>) en el Parque Natural del Túria en los TT.MM. de Pedralba y Riba-Roja (Valencia)

7. CONCLUSIÓN

El instrumento PIMA ADAPTA, que se nutre de ingresos procedentes de las subastas de derechos de emisiones, ha permitido ampliar sustancialmente el respaldo económico a proyectos en materia de adaptación. Se ha convertido en un instrumento importante para desarrollar el ciclo completo de la adaptación en España, contribuyendo en todas las fases (generación de conocimiento, gobernanza, integración sectorial, seguimiento, etc.) y promoviendo la acción a todos los niveles (administración, academia, sector privado y ONGs).



PUBLICACIÓN ELABORADA EN EL MARCO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
CUARTA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO